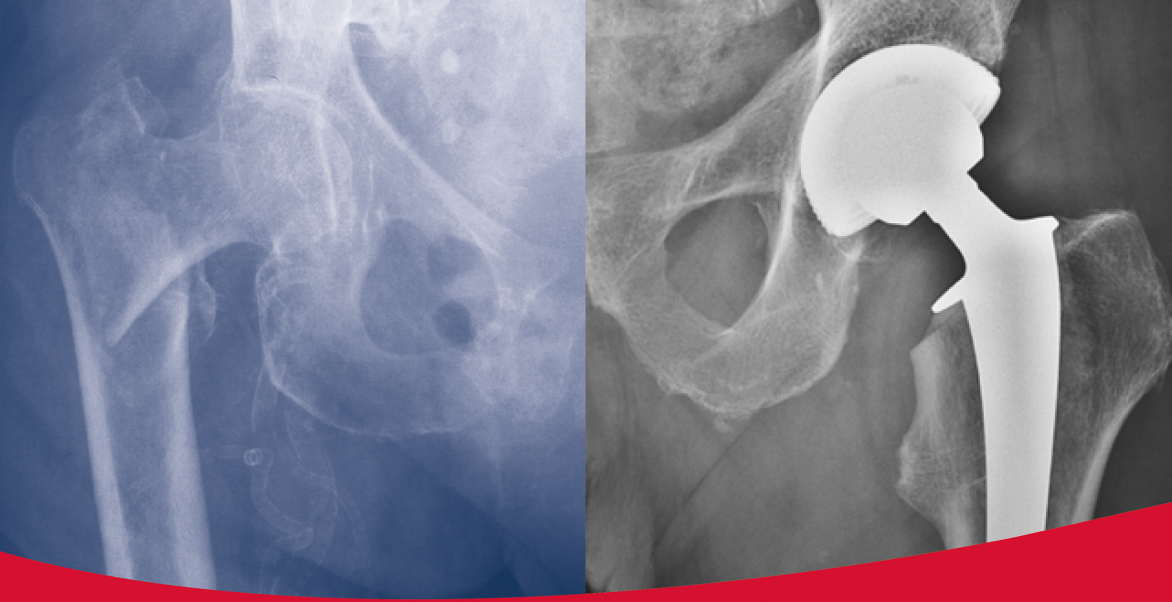




Liener/Becker/Rapp
Raschke/Kladny/Wirtz (Hrsg.)

Weißbuch Alterstraumatologie und Orthogeriatric



Deutsche Gesellschaft für
Orthopädie und Unfallchirurgie



Deutsche Gesellschaft

Copyright © Kohlhammer GmbH. Ausschließlich zum persönlichen Gebrauch für: Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie

Kohlhammer

Kohlhammer

Die Herausgeber



Prof. Dr. med. Ulrich C. Liener, Facharzt für Chirurgie, Unfallchirurgie, Orthopädie und spez. Unfallchirurgie. Seit 2009 Ärztlicher Direktor der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Marienhospital Stuttgart sowie Leiter des Alterstraumazentrums am Marienhospital Stuttgart. Seit 2014 Leiter der Arbeitsgemeinschaft Alterstraumatologie der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOÜ).



Prof. Dr. med. Clemens Becker, Facharzt für Innere Medizin mit Zusatzbezeichnung Geriatrie. Seit 2003 bis 2021 Chefarzt der Abteilung für Geriatrie und Klinik für Geriatrische Rehabilitation des Robert-Bosch-Krankenhauses Stuttgart. Leiter der Unit Digitale Geriatrie, Geriatisches Zentrum, Medizinische Klinik des Universitätsklinikum Heidelberg sowie Klinischer Leiter Mobilise-D, Robert Bosch Gesellschaft für Medizinische Forschung, Stuttgart.



Prof. Dr. med. Kilian Rapp, Facharzt für Innere Medizin mit Zusatzbezeichnung Geriatrie. Seit 2010 Oberarzt und seit 2021 Ärztlicher Leiter und Forschungsleiter der Abteilung für Geriatrie des Robert-Bosch-Krankenhauses Stuttgart.



Prof. Dr. med. Michael J. Raschke, Facharzt für Chirurgie, Unfallchirurgie, Orthopädie, Schwerpunkt Spezielle Unfallchirurgie, Handchirurgie. Seit 2003 Direktor der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Münster. Ab 2020 Präsident der DKOU 2020 »Vereinte Vielfalt« (Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie) und DGU Präsident (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie)/Vize-Präsident der DGOÜ (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie).



Prof. Dr. med. Bernd Kladny, Facharzt Orthopädie und Orthopädie und Unfallchirurgie. Seit 1996 Chefarzt der Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie an der Fachklinik Herzogenaurach. Seit 2015 Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC), stv. Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOÜ).



Prof. Dr. med. Dieter C. Wirtz, Facharzt für Orthopädie, Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie. Seit 2006 Ärztlicher Direktor der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie am Universitätsklinikum Bonn. Präsident der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOÜ) und der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) 2020 und 2021.

Ulrich C. Liener
Clemens Becker
Kilian Rapp
Michael J. Raschke
Bernd Kladny
Dieter C. Wirtz
(Hrsg.)

Weißbuch Alterstraumatologie und Orthogeriatric

Verlag W. Kohlhammer

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Pharmakologische Daten, d. h. u. a. Angaben von Medikamenten, ihren Dosierungen und Applikationen, verändern sich fortlaufend durch klinische Erfahrung, pharmakologische Forschung und Änderung von Produktionsverfahren. Verlag und Autoren haben große Sorgfalt darauf gelegt, dass alle in diesem Buch gemachten Angaben dem derzeitigen Wissensstand entsprechen. Da jedoch die Medizin als Wissenschaft ständig im Fluss ist, da menschliche Irrtümer und Druckfehler nie völlig auszuschließen sind, können Verlag und Autoren hierfür jedoch keine Gewähr und Haftung übernehmen. Jeder Benutzer ist daher dringend angehalten, die gemachten Angaben, insbesondere in Hinsicht auf Arzneimittelnamen, enthaltene Wirkstoffe, spezifische Anwendungsbereiche und Dosierungen anhand des Medikamentenbeipackzettels und der entsprechenden Fachinformationen zu überprüfen und in eigener Verantwortung im Bereich der Patientenversorgung zu handeln. Aufgrund der Auswahl häufig angewendeter Arzneimittel besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

Es konnten nicht alle Rechtsinhaber von Abbildungen ermittelt werden. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt.

Dieses Werk enthält Hinweise/Links zu externen Websites Dritter, auf deren Inhalt der Verlag keinen Einfluss hat und die der Haftung der jeweiligen Seitenanbieter oder -betreiber unterliegen. Zum Zeitpunkt der Verlinkung wurden die externen Websites auf mögliche Rechtsverstöße überprüft und dabei keine Rechtsverletzung festgestellt. Ohne konkrete Hinweise auf eine solche Rechtsverletzung ist eine permanente inhaltliche Kontrolle der verlinkten Seiten nicht zumutbar. Sollten jedoch Rechtsverletzungen bekannt werden, werden die betroffenen externen Links soweit möglich unverzüglich entfernt.

1. Auflage 2022

Alle Rechte vorbehalten

© W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Gesamtherstellung: W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Print:

ISBN 978-3-17-041174-6

E-Book-Formate:

pdf: ISBN 978-3-17-041175-3

epub: ISBN 978-3-17-041176-0

Herausgeber- und Autorenverzeichnis

Die Herausgeber

Prof. Dr. med. Ulrich Christoph Liener

Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie
Marienhospital Stuttgart
Böheimstr. 37, D-70199 Stuttgart
E-Mail: ulrich.liener@vinzenz.de

Prof. Dr. med. Clemens Becker

Unit Digitale Geriatrie, Geriatisches Zentrum
Universitätsklinikum Heidelberg
Bergheimer Str. 20, D-70499 Heidelberg
E-Mail: clemens.becker@rbk.de

Prof. Dr. med. Kilian Rapp

Abteilung für Geriatrie
Robert-Bosch-Krankenhaus
Auerbachstraße 110, D-70376 Stuttgart
E-Mail: kilian.rapp@rbk.de

Prof. Dr. med. Michael J. Raschke

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie
Universitätsklinikum Münster
Albert-Schweitzer-Campus 1, Gebäude W1
Waldeyerstr. 1, D-48149 Münster
E-Mail: michael.raschke@ukmuenster.de

Prof. Dr. med. Bernd Kladny

Abteilung Orthopädie und Unfallchirurgie
m&i-Fachklinik Herzogenaurach
In der Reuth 1, D-91074 Herzogenaurach
E-Mail: bernd.kladny@fachklinik-herzogenaurach.de

Prof. Dr. med. Dieter Christian Wirtz

Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Bonn

Venusberg-Campus 1, D-53127 Bonn
E-Mail: dieter.wirtz@ukbonn.de

Die Autorinnen und Autoren

Priv.-Doz. Dr. med. Rene Aigner

Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg
Baldingerstr., D-35043 Marburg
E-Mail: rene.aigner@med.uni-marburg.de

Dr. med. Philip Anderson

Lehrstuhl für Orthopädie der Universität Würzburg
Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus
Brettreichstr. 11, D-97074 Würzburg
E-Mail: p-anderson.klh@uni-wuerzburg.de

Prof. Dr. med. Christine von Arnim

Abteilung für Geriatrie
Universitätsmedizin Göttingen
Robert-Koch-Str. 40, D-37077 Göttingen
E-Mail: christine.arnim@med.uni-goettingen.de

Gabriele Bales

Pflegeexpertin als Advanced Practice Nurse (MScN)
Universitäre Altersmedizin Felix Platter
Burgfelderstrasse 101, CH-4055 Basel
E-Mail: gabriele.bales@felixplatter.ch

Priv.-Doz. Dr. med. Christoph Bartl

Osteoporosezentrum am Dom München
Kaufingerstr. 15, D-80331 München
E-Mail: info@osteoporose-bartl.de

Prof. Dr. med. Christopher Bliemel

Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg
Baldingerstr., D-35043 Marburg
E-Mail: bliemel@med.uni-marburg.de

Prof. Dr. med. Wolfgang Böcker

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM)
LMU Klinikum München – Campus Großhadern
Marchioninistr. 15, D-81377 München
E-Mail: wolfgang.boecker@med.uni-muenchen.de

Prof. Dr. med. L. Cornelius Bollheimer

Medizinische Klinik VI (Altersmedizin)
Uniklinik RWTH Aachen
Pauwelsstr. 30, D-52074 Aachen
E-Mail: cbollheimer@ukaachen.de

Dr. med. Hartmut Bork

Reha-Zentrum am St. Josef-Stift gGmbH
Westtor 7, D-48324 Sendenhorst
E-Mail: bork@reha-sendenhorst.de

Prof. Dr. med. Benjamin Bücking

Klinik für Unfallchirurgie
Klinikum Hochsauerland GmbH
Nordring 39-44, D-59821 Arnsberg
E-Mail: b.buecking@klinikum-hochsauerland.de

Dr. med. Kerstin Bühl

Abteilung für Geriatrie
Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart
Auerbachstraße 110, D-70376 Stuttgart
E-Mail: kerstin.buehl@rbk.de

PD Dr. med. Heinrich Burkhardt

Geriatrisches Zentrum, IV. Medizinische Klinik – Geriatrie
Universitätsmedizin Mannheim
Theodor-Kutzer-Ufer 1–3, D-68167 Mannheim
E-Mail: heinrich.burkhardt@umm.de

Prof. Dr. med. Mark Coburn

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin
Universitätsklinikum Bonn
Venusberg-Campus 1, Gebäude 22, D-53127 Bonn
E-Mail: mark.coburn@ukbonn.de

Prof. Dr. med. Michael Denking

Institut für Geriatriische Forschung der Universität Ulm
Geriatrisches Zentrum Ulm/Alb-Donau
AGAPLESION Bethesda Klinik, Akademisches Krankenhaus der Universität Ulm

Zollernring 26, D-89073 Ulm
E-Mail: michael.denkinger@agaplesion.de

Prof. Dr. med. Karsten E. Dreinhöfer
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Medical Park Berlin Humboldtmühle
und
Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMSC)
Charité – Universitätsmedizin Berlin
An der Mühle 2–9, D-13507 Berlin
E-Mail: karsten.dreinhoefer@charite.de

Dr. med. Friedemann Ernst
Kompetenz-Centrum Geriatrie der Gemeinschaft der Medizinischen Dienste
beim Medizinischen Dienst Nord
Hammerbrookstr. 5, D-20097 Hamburg
E-Mail: friedemann.ernst@kcgeriatrie.de

Prof. Dr. med. Daphne Eschbach
Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg
Baldingerstr. 1, D-35043 Marburg
E-Mail: eschbach@med.uni-marburg.de

Prof. Dr. med. Gerhard Eschweiler
Geriatrisches Zentrum am Universitätsklinikum Tübingen
Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie
Calwerstraße 14, D-72076 Tübingen
E-Mail: gerhard.eschweiler@med.uni-tuebingen.de

Dr. med. Thomas Friess
Projektkoordination AltersTraumaZentrum und AltersTraumaRegister-DGU
AUC – Akademie der Unfallchirurgie
Emil-Riedel-Str. 5, D-80538 München
E-Mail: thomas.friess@auc-online.de

Dr. med. Cornelia Gleisberg
Abteilung Medizin
GKV-Spitzenverband
Reinhardtstr. 28, D-10117 Berlin
E-Mail: cornelia.gleisberg@gkv-spitzenverband.de

Prof. Dr. med. univ. Markus Gosch
Medizinische Klinik 2 – Schwerpunkt Geriatrie, Klinikum Nürnberg
Universitätsklinik für Geriatrie der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität
Nürnberg

Prof. Ernst Nathan Str. 1, D-90419 Nürnberg
E-Mail: markus.gosch@klinikum-nuernberg.de

Michaela Groß, M.Sc.

Abteilung für Geriatrie
Robert-Bosch-Krankenhaus
Auerbachstraße 110, D-70376 Stuttgart
E-Mail: michaela.gross@rbk.de

Priv.-Doz. Dr. Martin Grünewald

Medizinische Klinik I
Kliniken Landkreis Heidenheim gGmbH
Schloßhastr. 100, D-89522 Heidenheim
E-Mail: martin.gruenewald@kliniken-heidenheim.de

Prof. Dr. med. Klaus-Peter Günther

UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- und Plastische Chirurgie
am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
Fetscherstr. 74, D-01307 Dresden
E-Mail: klaus-peter.guenther@uniklinikum-dresden.de

Prof. Dr. med. Carl Haasper

AMEOS Klinikum Seepark
Langener Str. 66, D-27607 Geestland
E-Mail: chaa.ortho@geestland.ameos.de

Prof. Dr. rer. nat. Julia Haberstroh

Psychologische Altersforschung, Institut für Psychologie
Universität Siegen
Adolf-Reichwein-Str. 2a, D-57068 Siegen
E-Mail: julia.haberstroh@uni-siegen.de

Prof. Dr. phil. med. habil. Klaus Hauer

Agaplesion Bethanien-Krankenhaus
Geriatrisches Zentrum am Klinikum der Universität Heidelberg
Rohrbacherstrs.149, D-69126 Heidelberg
E-Mail: khauer@bethanien-heidelberg.de

Prof. Dr. med. Karl-Dieter Heller

Orthopädische Klinik Braunschweig
Stiftung Herzogin Elisabeth Hospital
Leipziger Str. 24, D-38124 Braunschweig
E-Mail: kd.heller@heh-bs.de

Prof. Dr. Dr. med. Eric Hesse

Institut für Molekulare Muskuloskelettale Forschung (IMMF)

LMU Klinikum München – Campus Großhadern
Fraunhoferstr. 20, D-82152 Planegg-Martinsried
E-Mail: eric.hesse@med.uni-muenchen.de

Prof. Dr. med. Christoph-E. Heyde

Universitätsklinikum Leipzig AöR
Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie
Liebigstr. 20, D-04103 Leipzig
E-Mail: christoph-eckhard.heyde@medizin.uni-leipzig.de

Priv.-Doz. Dr. med Gunnar Hischebeth

Institut für Medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Parasitologie
Universitätsklinikum Bonn AöR
Venusberg Campus 1, Gebäude 63, D-53127 Bonn
E-Mail: gunnar.hischebeth@ukbonn.de

Dr. med. Nicolas H. von der Höh

Universitätsklinikum Leipzig AöR
Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie
Liebigstr. 20, D-04103 Leipzig
E-Mail: nicolas.vonderhoeh@medizin.uni-leipzig.de

Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Volkmar Jansson

Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Physikalische Medizin und Rehabilitation
LMU Klinikum München – Campus Großhadern
Marchioninstr. 15, D-81377 München
E-Mail: volkmar.jansson@med.uni-muenchen.de

Prim. Prof. Dr. med. Christian Kammerlander

Unfallkrankenhaus Steiermark, Graz & Kalwang
Standort Graz: Göstingerstr. 24, A-8020 Graz
Standort Kalwang: Rudolf-von-Gutmann-Str. 1, A-8775 Kalwang
E-Mail: christian.kammerlander@auva.at

und

apl. Professor an der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM)
LMU Klinikum München – Campus Großhadern
Marchioninstr. 15, 81377 D-München

Dr. med. Tobias Kappenschneider

Klinik und Poliklinik für Orthopädie der Universität Regensburg
Sektion Orthopädische Geriatrie
Asklepios Klinikum Bad Abbach
Kaiser-Karl V.-Allee 3, D-93077 Bad Abbach
E-Mail: t.kappenschneider@asklepios.com

Prof. Dr. phil. Wolfgang Kemmler

Institute of Medical Physics
Friedrich-Alexander University of Erlangen-Nürnberg
Henkestraße 91, D-91052 Erlangen
E-Mail: wolfgang.kemmler@imp.uni-erlangen.de

Prof. Dr. med. Rainer Kiefmann

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie
Schwerpunktbereich Gerontoanästhesiologie
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistr. 52, D-20246 Hamburg
E-Mail: r.kiefmann@uke.de
und
Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin
Rotkreuzklinikum München
Nymphenburger Str. 163, D-80634 München
E-Mail: rainer.kiefmann@swmbrk.de

Priv.-Doz. Dr. med Stephan Kirschner, MBA

Orthopädische Klinik
ViDia Christliche Kliniken Karlsruhe
Steinhäuserstraße 18, D-76135 Karlsruhe
E-Mail: stephan.kirschner@vincentius-ka.de

Prof. Dr. med. Sven Klaschik

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin
Universitätsklinikum Bonn
Venusberg-Campus 1, Gebäude 22, D-53127 Bonn
E-Mail: sven.klaschik@ukbonn.de

Dr. med. Tom Knauf

Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg
Baldingerstr., D-35043 Marburg
E-Mail: knauft@med.uni-marburg.de

Prof. Dr. med. Matthias Knobe, MME, MHBA

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Luzerner Kantonsspital
Spitalstrasse, CH-6000 Luzern 16
E-Mail: matthias.knobe@luks.ch

Priv.-Doz. Dr. med. Hendrik Kohlhof, MHBA

Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Rheinische Friedrich Wilhelms-Universität Bonn

Venusberg-Campus 1, D-53127 Bonn
E-Mail: hendrik.kohlhof@ukbonn.de

Prof. Dr. med. Hans-Helmut König, MPH

Institut für Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistr. 52, D-20246 Hamburg
E-Mail: h.koenig@uke.de

Priv.-Doz. Dr. med. Albert Lukas

Zentrum für Altersmedizin
HELIOS Klinikum Bonn/Rhein-Sieg
Von-Hompesch-Str. 1, D-53123 Bonn
E-Mail: albert.lukas@helios-gesundheit.de

Dr. med. Ursula Marschall, Dipl. oec.

Institut für Gesundheitssystemforschung
Forschungsbereich Medizin/Versorgungsforschung
BARMER Hauptverwaltung
Lichtscheider Str. 89, D-42285 Wuppertal
E-Mail: ursula.marschall@barmer.de

Prof. Dr. med. Uwe Maus, MHBA

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Düsseldorf
Moorenstr. 5, D-40225 Düsseldorf
E-Mail: uwe.maus@med.uni-duesseldorf.de

Prof. Dr. Dr. h. c. Edgar Mayr

Zentralklinikum Augsburg
Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie, Plastische und Handchirurgie
Steglinstr. 2, D-86156 Augsburg
E-Mail: edgar.mayr@klinikum-augsburg.de

Dr. P.H. Matthias Meinck

Kompetenz-Centrum Geriatrie der Gemeinschaft der Medizinischen Dienste
beim Medizinischen Dienst Nord
Hammerbrookstr. 5, D-20097 Hamburg
E-Mail: matthias.meinck@kcgeriatrie.de

Prof. Dr. med. Patrick Meybohm

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie
Universitätsklinikum Würzburg
Oberdürrbacher Str. 6, D-97080 Würzburg
E-Mail: meybohm_p@ukw.de

Dr. med. Matthias Meyer

Orthopädische Klinik für die Universität Regensburg
Asklepios Klinikum Bad Abbach
Kaiser-Karl V.-Allee 3, D-93077 Bad Abbach
E-Mail: matthias.meyer@ukr.de

Prof. Dr. med. Wolfram Mittelmeier

Orthopädische Klinik
Universitätsmedizin Rostock
Doberaner Str. 142, D-18057 Rostock
E-Mail: wolfram.mittelmeier@med.uni-rostock.de

Norbert H. Müller, RA

Rechtsanwälte Klostermann Schmidt Monstadt Eisbrecher
Kortumstr. 100, 44787 Bochum
Postfach 10 13 04, 44713 Bochum
E-Mail: mueller@klostermann.eu

Prof. Dr. med Ursula Müller-Werdan

Klinik für Geriatrie und Altersmedizin der Charité – Universitätsmedizin Berlin
und Evangelisches Geriatriezentrum Berlin
Reinickendorfer Str. 61, D-13347 Berlin
E-Mail: ursula.mueller-werdan@charite.de

Ass.-Prof.in Dr.in rer. medic. Nadja Nestler

Institut für Pflegewissenschaft und -praxis
Paracelsus Medizinische Privatuniversität
Strubergasse 21, A-5020 Salzburg
E-Mail: nadja.nestler@pmu.ac.at

PD Dr. med. Carl Neuerburg

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM)
LMU Klinikum München – Campus Großhadern
Marchioninistr. 15, D-81377 München
E-Mail: carl.neuerburg@med.uni-muenchen.de

Prof. Dr. rer. medic. Kristina Norman

Klinik für Geriatrie und Altersmedizin
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Reinickendorfer Str. 61 | D-13347 Berlin
E-Mail: kristina.norman@charite.de
und
Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke
Abteilung für Ernährung und Gerontologie
Arthur-Scheunert-Allee 114–116, D-14558 Nuthetal

Dr. med. Cynthia Olotu

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistraße 52, D-20246 Hamburg
E-Mail: c.olotu@uke.de

Ass.-Prof. Dr. Martin Pallauf, Dipl.-Pflegerwirt (FH)

Institut für Pflegewissenschaft und -praxis
Paracelsus Medizinische Privatuniversität
Strubergasse 21, A-5020 Salzburg
E-Mail: martin.pallauf@pmu.ac.at

Prof. Dr. med. Johannes Pantel

Arbeitsbereich Altersmedizin mit Schwerpunkt Psychogeriatric und klinische Gerontologie
Institut für Allgemeinmedizin
Johann Wolfgang Goethe-Universität
Theodor-Stern-Kai 7, D-60590 Frankfurt am Main
E-Mail: pantel@allgemeinmedizin.uni-frankfurt.de

Dr. rer. nat. Klaus Pfeiffer

Abteilung für Geriatrie
Robert-Bosch-Krankenhaus
Auerbachstraße 110, D-70376 Stuttgart
E-Mail: klaus.pfeiffer@rbk.de

Priv.-Doz. Dr. med. Matthias Pumberger

Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMSC)
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Charitéplatz 1, D-10117 Berlin
E-Mail: matthias.pumberger@charite.de

Prof. Dr. med. Maximilian Rudert

Lehrstuhl für Orthopädie der Universität Würzburg
Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus
Brettreichstr. 11, D-97074 Würzburg
E-Mail: m-rudert.klh@uni-wuerzburg.de

Dr. biol. hum. Patrick Roigk, M.A. Pflegewissenschaft

Abteilung für Geriatrie
Robert-Bosch-Krankenhaus
Auerbachstr. 110, D-70376 Stuttgart
E-Mail: patrick.roigk@rbk.de

Prof. em. Dr. med. Dr. h.c. Pol M. Rommens

Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie

Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Langenbeckstr. 1, D-55131 Mainz
E-Mail: prommens@uni-mainz.de

Prof. Dr. med. Dietrich Rothenbacher, MPH

Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie
Universität Ulm
Helmholtzstr. 22, D-89081 Ulm
E-Mail: dietrich.rothenbacher@uni-ulm.de

Prof. Dr. med. Steffen Ruchholtz

Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg
Baldingerstr., D-35043 Marburg
E-Mail: ruchholtz@med.uni-marburg.de

Prof. Dr. med. Oliver W. Sakowitz

Neurochirurgisches Zentrum Ludwigsburg-Heilbronn
RKH Gesundheit – Klinikum Ludwigsburg
Posilipostr. 4, D-71640 Ludwigsburg
E-Mail: oliver.sakowitz@rkh-kliniken.de

Prof. Dr. med. Markus Scheibel

Schulthess Klinik
Lengghalde 2, CH-8008 Zürich
E-Mail: markus.scheibel@kws.ch
und
Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMSC)
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Augustenburgerplatz 1, D-13353 Berlin
E-Mail: markus.scheibel@charite.de

Dr. med. Klaus John Schnake

Interdisziplinäres Zentrum für Wirbelsäulen- und Skoliotherapie
Malteser Waldkrankenhaus St. Marien
Rathsberger Str. 57, D-91054 Erlangen
E-Mail: klaus.schnake@waldkrankenhaus.de

Prof. Dr. med. Tobias L. Schulte

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Orthopädische Universitätsklinik der Ruhr-Universität Bochum
Katholisches Klinikum Bochum, St. Josef-Hospital
Gudrunstr. 56, D-44791 Bochum
E-Mail: t.schulte@klinikum-bochum.de

Prof. Dr. med. Rüdiger Smektala

Universitätsklinikum Knappschafts Krankenhaus Bochum
Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie
In der Schornau 23–25, D-44892 Bochum
E-Mail: ruediger.smektala@kk-bochum.de

Prof. Dr. med. Arnd Steinbrück

OCKA orthopädisch chirurgisches Kompetenzzentrum Augsburg
Vinzenz-von-Paul-Platz 1, D-86152 Augsburg
E-Mail: mail@dr-steinbrueck.de

Dr. rer. med. Dipl.-Psych. Valentina A. Tesky

Arbeitsbereich Altersmedizin
Institut für Allgemeinmedizin
Johann Wolfgang Goethe-Universität
Theodor-Stern-Kai 7, D-60590 Frankfurt am Main
E-Mail: tesky@allgemeinmedizin.uni-frankfurt.de

Prof. Dr. med. Ulrich Thiem

Zentrum für Geriatrie und Gerontologie, Albertinen-Haus
Sellhopsweg 18-22, D-22459 Hamburg
E-Mail: ulrich.thiem@immanuelalbertinen.de
und
Lehrstuhl für Geriatrie und Gerontologie
Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg

Priv.-Doz. Dr. med. Christine Thomas

Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie für Ältere
Klinikum Stuttgart
Prießnitzweg 24, D-70374 Stuttgart
E-Mail: c.thomas@klinikum-stuttgart.de

Prof. Dr. rer. nat. Dorothee Volkert

Professur für Klinische Ernährung im Alter
Institut für Biomedizin des Alterns
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Kobergerstr. 60, D-90408 Nürnberg
E-Mail: dorothee.volkert@fau.de

Prof. Dr. med. Rainer Wirth

Klinik für Altersmedizin und Frührehabilitation
Marien Hospital Herne – Universitätsklinikum der Ruhr-Universität Bochum
Hölkeskampring 40, D-44625 Herne
E-Mail: rainer.wirth@elisabethgruppe.de

Geleitwort

Der demografische Wandel stellt unser Gesundheitssystem vor enorme Herausforderungen, die wir bereits heute in einer noch nie dagewesenen Dynamik erleben. Es ist eine überaus erfreuliche Tatsache, dass immer mehr Menschen immer älter werden und dass das sog. vierte Alter heute für viele mit einer hohen Lebensqualität verbunden ist. Allerdings erleben wir vor dem Hintergrund eines körperlichen und geistigen Abbaus auch zahlreiche altersassoziierte Probleme, die in der medizinischen Versorgung von Menschen in Orthopädie und Unfallchirurgie Berücksichtigung finden müssen. Gebrechlichkeit, kognitive Störungen, Multimorbidität und Multimedikation seien hier nur als Stichworte genannt, um die zunehmende Komplexität der individuellen Situation unserer Patienten zu skizzieren.

Die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) und die Deutsche Gesellschaft für Geriatrie (DGG) haben diese Herausforderung mit der Erstellung des Weißbuchs Alterstraumatologie im Jahr 2018 angenommen. Das Weißbuch hat Einfluss auf die Versorgungsrealität genommen und Orientierung für die Weiterentwicklung der Patientenversorgung gegeben. Es konnten interdisziplinäre Abläufe etabliert werden, die die Versorgungsqualität signifikant verbessern und sogar zu einer nachhaltigen Verbesserung der Überlebenszeit alterstraumatologischer Patienten beitragen. Ihre praktische Umsetzung erfuhren die Inhalte des Weißbuchs in der Etablierung von zertifizierten Alterstraumazentren.

In der elektiven Behandlung orthopädischer Erkrankungen älterer Patienten müssen die altersassoziierten Besonderheiten ebenso Berücksichtigung finden, um diesen Patienten medizinisch gerecht zu werden. Wir sehen es daher als einen weiteren wichtigen Fortschritt für das gemeinsame Fach Orthopädie und Unfallchirurgie an, dass sich die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) zusammen mit der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie (DGG) der Herausforderung gestellt hat, Orthopädie und Unfallchirurgie bei älteren Patienten in einem gemeinsamen Weißbuch abzubilden.

Die Besonderheiten in der Betreuung älterer Patienten beginnen nicht erst mit der Operation. Im Hinblick auf die Besonderheiten der prä- und perioperativen Phase finden sich durchaus Gemeinsamkeiten in der Versorgung traumatologisch und elektiv zu behandelnder Patienten. Die Inhalte des Weißbuchs im Hinblick auf die Frakturversorgung werden aus dem orthopädischen Spektrum mit Ausführungen zur operativen Versorgung mit Endoprothetik, der Wirbelsäulenchirurgie, periprothetischer Frakturen und Infektionen ergänzt. Die Notwendigkeit und die Inhalte des Geriatriischen Co-Managements werden dargestellt und Hinweise zur postoperativen Versorgung gegeben. Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung sind auch im Bereich der Versorgung älterer Patienten in Orthopädie und Unfallchirurgie unverzichtbar.

Wir sind der Überzeugung, dass mit dem gemeinsamen Weißbuch Alterstraumatologie und Orthogeriatric ein Buch gelungen ist, das sehr gut an den Erfolg des Weißbuchs Alterstraumatologie anschließt und diesen fortsetzen kann. Es stellt eine sehr gute Basis für die interprofessionelle Versorgung älterer Patienten und die darin involvierten ärztlichen und nicht-ärztlichen Berufsgruppen in unserem sehr breiten Fach und darüber hinaus dar. Darüber hinaus soll es auch den Vertretern der Politik und den Kostenträgern wichtige Hinweise für Entscheidungen geben, die im Sinne von Qualität und Sicherheit für die Behandlung dieser auch zahlenmäßig bedeutsamen Patientengruppe zu treffen sind.

Prof. Dr. med. Bernd Kladny

Stellvertretender Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU), Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)

Prof. Dr. med. Dietmar Pennig

Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) und der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

Prof. Dr. med. Rainer Wirth

President-elect der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie (DGG)

Inhalt

Herausgeber- und Autorenverzeichnis	5
Geleitwort	17
Einführung zur Vorgängerausgabe <i>Weißbuch Alterstraumatologie</i>	25
Einführung zum <i>Weißbuch Alterstraumatologie und Orthogeriatric</i>	29
I Einführung in die Alterstraumatologie	
1 Epidemiologie und Kosten osteoporotischer Frakturen in Deutschland	33
<i>Kilian Rapp, Dietrich Rothenbacher und Hans-Helmut König</i>	
2 Evidenz für orthogeriatrisches Co-Management nach proximalen Femurfrakturen	37
<i>Kilian Rapp und Benjamin Bücking</i>	
II Einführung in die Orthogeriatric	
1 Definition der Orthogeriatric	43
<i>Dieter C. Wirtz und Bernd Kladny</i>	
2 Epidemiologie und Kosten orthogeriatrischer Eingriffe	48
<i>Ursula Marschall</i>	
3 Herausforderungen in der Betreuung orthogeriatrischer Patienten	53
<i>Karsten E. Dreinhöfer und Clemens Becker</i>	
III Prä- und perioperative Phase	
1 Präoperative Diagnostik und geriatrisches Assessment	65
<i>Albert Lukas und Ulrich Thiem</i>	

2	Besondere Situationen der Einwilligungsfähigkeit – Einwilligung von Menschen mit kognitiven Einschränkungen in medizinische Maßnahmen	68
	<i>Valentina A. Tesky, Julia Haberstroh, Ulrich C. Liener, Daphne Eschbach, Norbert H. Müller und Johannes Pantel</i>	
3	Perioperative Planung, Zeitpunkt der Operation von proximalen Femurfrakturen	72
	<i>Rüdiger Smektala</i>	
4	Umgang mit gerinnungshemmender Medikation	74
	<i>Benjamin Bücking, Michael Denking und Martin Grünewald</i>	
5	Anästhesiologische Verfahren und Schmerzmanagement	79
	<i>Sven Klaschik und Mark Coburn</i>	
6	Patientenorientiertes Blutmanagement	84
	<i>Patrick Meybohm und Daphne Eschbach</i>	
7	Delir und Demenz	88
	<i>Christine von Arnim, Kerstin Bühl und Christine Thomas</i>	
8	Perioperative kardiologische Betreuung	92
	<i>Ursula Müller-Werdan</i>	
9	Medikamentenmanagement und Polypharmazie	96
	<i>Heinrich Burkhardt</i>	
10	Prärehabilitation in der Orthogeriatric	99
	<i>Stephan Kirschner, Cynthia Olotu und Rainer Kiefmann</i>	
IV	Frakturversorgung	
1	Implantatfixierung und Endoprothetik im osteoporotischen Knochen	107
	<i>Eric Hesse und Carl Haasper</i>	
2	Proximale Femurfrakturen	109
	<i>Benjamin Bücking, Christopher Bliemel und Matthias Knoke</i>	
3	Distale Radiusfrakturen	117
	<i>Christoph Bartl</i>	
4	Proximale Humerusfrakturen	119
	<i>Edgar Mayr</i>	

5	Fragilitätsfrakturen des Beckens	122
	<i>Pol M. Rommens</i>	
6	Schädel-Hirn-Trauma	125
	<i>Oliver W. Sakowitz</i>	
7	Geriatrisches Polytrauma	129
	<i>Tom Knauf, Steffen Ruchholtz und Rene Aigner</i>	
V	Primär- und Wechselendoprothetik	
1	Hüftgelenksarthrose	135
	<i>Karl-Dieter Heller</i>	
2	Kniegelenksarthrose	139
	<i>Maximilian Rudert und Philip Anderson</i>	
3	Schultergelenksarthrose	146
	<i>Markus Scheibel</i>	
4	Aseptische Prothesenlockerung	149
	<i>Klaus-Peter Günther</i>	
5	Septische Prothesenrevision	153
	<i>Gunnar Hischebeth und Hendrik Kohlhof</i>	
VI	Planbare Wirbelsäulenchirurgie	
1	Spinalkanalstenose	159
	<i>Matthias Pumberger</i>	
2	Degenerative Skoliosen	164
	<i>Tobias L. Schulte</i>	
3	Spondylodiszitis	170
	<i>Christoph-E. Heyde und Nicolas H. von der Höb</i>	
VII	Periprothetische Frakturen und osteoporotische Wirbelkörperfrakturen	
1	Periprothetische Frakturen	177
	<i>Michael J. Raschke und Dieter C. Wirtz</i>	

2	Osteoporotische Wirbelkörperfrakturen	185
	<i>Klaus John Schnake und Christian Kammerlander</i>	
VIII	Geriatrisches Co-Management	
1	Orthogeriatrische Zusammenarbeit in der Traumatologie	191
	<i>Thomas Friess, Daphne Eschbach und Markus Gosch</i>	
2	Modelle der orthogeriatrischen Versorgung	195
	<i>Hendrik Koblhof, Matthias Meyer, Albert Lukas und Tobias Kappenschneider</i>	
IX	Postoperative Phase	
1	Pflege	201
	<i>Martin Pallauf, Nadja Nestler, Gabriele Bales und Patrick Roigk</i>	
2	Diagnostik und Therapie der Osteoporose nach Fraktur	207
	<i>L. Cornelius Bollheimer, Kilian Rapp und Uwe Maus</i>	
3	Koordiniertes Osteoporose-Management mittels Fracture Liaison Service (FLS)	211
	<i>Carl Neuerburg, Christian Kammerlander und Wolfgang Böcker</i>	
4	Rehabilitation und Training in der Alterstraumatologie	215
	<i>Klaus Hauer, Clemens Becker, Wolfgang Kemmler, Daphne Eschbach, Patrick Roigk und Michaela Groß</i>	
5	Rehabilitation und Training in der Orthogeriatric	220
	<i>Hartmut Bork und Bernd Kladny</i>	
6	Diagnostik und Therapie der Malnutrition	225
	<i>Kristina Norman, Dorothee Volkert und Rainer Wirth</i>	
7	Sturzangst und Depression	231
	<i>Klaus Pfeiffer und Gerhard Eschweiler</i>	
8	Sturzprävention	235
	<i>Clemens Becker, Patrick Roigk und Michaela Groß</i>	

X	Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement	
1	Qualitätskontrollen von Struktur- und Prozessanforderungen in der Versorgung hüftgelenknaher Femurfrakturen durch die Medizinischen Dienste	241
	<i>Matthias Meinck und Friedemann Ernst</i>	
	<i>Kompetenz-Centrum Geriatrie der Gemeinschaft der Medizinischen Dienste</i>	
2	Die Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur – QSFFx-RL	244
	<i>Cornelia Gleisberg</i>	
3	Endoprothetikzentren-Zertifizierung: EndoCert	248
	<i>Wolfram Mittelmeier</i>	
4	Endoprothesenregister Deutschland (EPRD)	253
	<i>Volkmar Jansson und Arnd Steinbrück</i>	
	Übersicht über SOPs	258

Einführung zur Vorgängerausgabe *Weißbuch* *Alterstraumatologie*

Die Zahl der typischen alterstraumatologischen Verletzungen wie Hüft- oder Oberarmfrakturen nimmt in Deutschland weiter zu. Damit wird die Sicherstellung einer guten akutmedizinischen Versorgung älterer Patienten nach sturz- oder osteoporosebedingten Frakturen immer wichtiger. In einer 2014 vom Robert Koch-Institut vorgelegten Untersuchung zeigte sich, dass sturzbedingte Verletzungen neben Herzerkrankungen, Krebs, Demenz und Schlaganfall zu den fünf wichtigsten Ursachen für einen Verlust an qualitätsadjustierten Lebensjahren gehören (Plass et al. 2014). Daten aus benachbarten europäischen Ländern zeigen, dass bei Patienten, die durch Unfallchirurgen und Geriater in alterstraumatologischen Abteilungen gemeinsam behandelt werden, die 30-Tage- und Ein-Jahres-Mortalität um mehr als 25 % gesenkt werden konnte (Hawley et al. 2016). Zudem konnte eindrucksvoll gezeigt werden, dass die frühe Einbeziehung geriatrischer Behandlungsprinzipien zu besseren funktionellen Ergebnissen führte (Prestmo et al. 2015). Hunderte Heimeinweisungen wären vermeidbar und häusliche Pflegebedürftigkeit reduzierbar, wenn eine hochwertige, evidenzbasierte Akutbehandlung und Rehabilitation von älteren Patienten nach altersassoziierten Frakturen in erfahrenen, qualifizierten Abteilungen durchgeführt würde. Die hierfür nötigen Strukturen und Prozesse sind in Deutschland bisher nur teilweise vorhanden und sollten in den nächsten Jahren weiterentwickelt werden.

Alterstraumatologische Frakturen haben schon jetzt eine sehr hohe ökonomische Relevanz; die Kosten betragen mehrere Milliarden Euro. Es ist davon auszugehen, dass die Kosten, die durch Frakturen verursacht werden, in den nächsten Jahren stark ansteigen werden. Die Prognosemodelle für alle Fallgruppen weisen darauf hin, dass systematische und systemische Präventionsmaßnahmen erforderlich sein werden, damit die Mengenentwicklung beherrschbar und steuerbar bleibt.

Die gegenwärtige Situation erinnert an die Diskussion bei der Einführung der Stroke Units vor mehr als zehn Jahren. Es ist unstrittig, dass im Bereich der Schlaganfallbehandlung eine gut koordinierte interdisziplinäre Behandlung, eingebettet in ein dichtes Versorgungsnetz, die Prävention, Therapie und Rehabilitation verbessert hat. Dieser Weg muss auch im Bereich der Alterstraumatologie beschritten werden. Dabei sollte auf die Stärken des deutschen Gesundheitswesens, wie deren Innovationsfähigkeit, aufgebaut werden. Die Erfahrungen anderer europäischer Länder in der Alterstraumatologie im Bereich der Auditierung und Prozessevaluation sollten auf deutsche Verhältnisse angepasst und konsequent implementiert werden.

In Deutschland werden derzeit mehr als 400.000 alterstraumatologische Frakturen pro Jahr stationär behandelt. Prototyp ist hierbei die Fraktur des coxalen Femurs

(umgangssprachlich oft, aber nicht korrekt, »Oberschenkelhalsbruch« genannt). Das Durchschnittsalter dieser Patienten liegt mittlerweile bei über 82 Jahren.

Die strukturelle Organisation und die hiermit verbundenen Prozesse vieler deutscher Krankenhäuser sind derzeit noch nicht optimal auf die alterstraumatologischen Herausforderungen vorbereitet. Die Gesundheitspolitik und die Leistungsträger legen zu Recht großen Wert auf die Qualität der Versorgung. Die präoperative, intraoperative und postoperative Versorgung der überwiegend hochaltrigen Patienten setzt eine koordinierte Behandlung von Unfallchirurgie, Anästhesie, Geriatrie und Nachbardisziplinen wie der Pflege und der Therapieberufe voraus. Derzeit erfüllen weniger als 100 Zentren in Deutschland die Voraussetzungen einer zertifizierten Alterstraumatologie. In den kommenden fünf Jahren ist davon auszugehen, dass sich viele Abteilungen auf den Weg machen werden, diese Voraussetzungen zu erfüllen. Das Weißbuch setzt sich zum Ziel, die Strukturen und Prozesse zu beschreiben, die hierfür nötig sind. Der Bewertungsmaßstab hierfür sind klinische Studien mit hoher Qualität. Die dazu nötigen Formen der Zusammenarbeit sind in Deutschland noch nicht gelebte Praxis.

Es geht darum, bis 2020 interdisziplinäre und interprofessionelle Einheiten zu schaffen, die die Stärken aller Teammitglieder gegenseitig anerkennen und fördern. Dies betrifft ärztliche und nichtärztliche Gesundheitsfachberufe. Neben den Pflegeberufen sind hier die therapeutischen Berufsgruppen an erster Stelle zu nennen. Bei der Diskussion ist zu bedenken, dass die gegenwärtige Bewertung durch die DRG-Systematik diese Prozesse nur teilweise im Rahmen der frührehabilitativen Komplexbehandlung abbildet. So werden weniger als 50 % der Patienten eines alterstraumatologischen Zentrums über das Merkmal einer frührehabilitativen Komplexbehandlung korrekt erfasst. Dabei reicht das alterstraumatologische Spektrum vom ambulant behandelten Patienten mit Radiusfraktur bis hin zum multimorbiden, in einem Pflegeheim lebenden Patienten mit Hüftfraktur.

Vor diesem Hintergrund enthält das Weißbuch eine kurze Zusammenfassung der unfallchirurgischen Therapie häufiger Frakturtypen. Der Stand der Wissenschaft wird in einer auch für Nichtmediziner verständlichen Sprache zusammengefasst. Im Bereich der unfallchirurgischen Therapie zeigt sich die Stärke einer innovativen Medizintechnik. Durch neue operative Verfahren und Implantate können relevante Fortschritte erreicht werden.

Ergänzend hierzu wird das perioperative Management durch die Anästhesie und Geriatrie vor dem Hintergrund des aktuellen wissenschaftlichen Diskurses zusammengefasst. Internationale Studien zeigen, dass die perioperative Mortalität gesenkt werden kann, wenn eine optimal koordinierte Therapie stattfindet. Viele, aber nicht alle, Komplikationen wie Pneumonie, tiefe Beinvenenthrombose, Blutungskomplikationen, Delir, Dekubitus und Infekte der Harnwege sind vermeidbar.

Die postoperative Trainingstherapie und Rehabilitation ist von herausragender Bedeutung, wenn das gesellschaftlich akzeptierte Ziel der Vermeidung und Minimierung von Pflegebedürftigkeit erreicht werden soll. Die meisten Frakturen führen über eine Phase der relativen oder absoluten Immobilität zu muskulären, koordinativen und kognitiven Defiziten. Die auch in Deutschland durchgeführten Meilensteinstudien zeigen, dass das rehabilitative Potential der meisten Patienten nicht ausreichend genutzt wird.

Bei praktisch allen alterstraumatologischen Patienten wird die Behandlung nicht mit der Entlassung aus dem Akutbereich oder der stationären Rehabilitation abgeschlossen sein. Die ambulante Behandlung weist unverändert erhebliche Defizite auf. Dies betrifft die konsequente Behandlung der Osteoporose zur Sekundärprävention ebenso wie eine konsequente ambulante Sturzprävention. Bei der Verbesserung der Schnittstellen steht Deutschland noch am Anfang.

Stuttgart, im Frühjahr 2018

Ulrich Christoph Liener, Clemens Becker und Kilian Rapp

Literatur

- Hawley S, Javaid MK, Prieto-Alhambra D, Lippett J, Sheard S, Arden NK, Cooper C, Judge A; REFReSH study group. Clinical effectiveness of orthogeriatric and fracture liaison service models of care for hip fracture patients: population-based longitudinal study. *Age Ageing*. 2016 Mar;45(2):236-42.
- Plass D, Vos T, Hornberg C, Scheidt-Nave C, Zeeb H, Krämer A: Trends in disease burden in Germany – results, implications and limitations of the Global Burden of Disease Study. *Dtsch Arztebl Int* 2014; 111: 629–38.
- Prestmo A, Hagen G, Sletvold O, Helbostad JL, Thingstad P, Taraldsen K, Lydersen S, Halsteinli V, Saltnes T, Lamb SE, Johnsen LG, Saltvedt I. Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial. *Lancet*. 2015 Apr 25;385(9978):1623-33.

Einführung zum *Weißbuch Alterstraumatologie und Orthogeriatric*

Seit der ersten Ausgabe des *Weißbuchs Alterstraumatologie* im Jahr 2018 wurden mittlerweile auch in Deutschland belastbare Zahlen der Versorgungsforschung vorgelegt. Diese zeigen, dass es für Patienten¹ und Kliniken von Vorteil ist, wenn die Empfehlungen des Weißbuchs umgesetzt werden. Die Ergebnisse des PROFinD2-Konsortiums, das Daten von mehr als 50.000 Patienten untersucht hat, zeigen, dass sich die 30-Tage-Mortalität um 20 % reduziert, wenn Patienten von interdisziplinären Teams alterstraumatologisch betreut werden.

Die Zahl der alterstraumatologischen Verletzungen hat in Deutschland in den letzten Jahren weiter zugenommen. Dem Ziel der verbesserten akutmedizinischen Versorgung älterer Patienten nach sturz- oder osteoporosebedingten Frakturen wurde mit dem G-BA-Beschluss 2019 Rechnung getragen. Dieser legt mit einer Übergangsfrist fest, dass zukünftig die Regelbehandlung alterstraumatologischer Patienten durch interdisziplinäre Teams erfolgen soll. Neben der frühzeitigen operativen Therapie wurden zahlreiche Struktur- und Prozessmerkmale festgelegt. Das Indexkrankheitsbild ist dabei die Hüftfraktur. Es ist aber davon auszugehen, dass eine ähnliche Vorgehensweise auch bei den anderen Frakturen älterer Menschen zu einer Verbesserung führen wird.

Fragilitätsfrakturen haben eine hohe ökonomische Relevanz. Die Kosten einer vermeidbaren Heimeinweisung sind sowohl für die einzelne Familie als auch für die sozialen Sicherungssysteme enorm. Die hier vorgelegten Prognosemodelle weisen darauf hin, dass diese in den nächsten Jahren weiter stark ansteigen werden. Damit diese Mengenentwicklung beherrsch- und steuerbar bleibt, ist eine grundlegende systematische und systemische Weiterentwicklung von Behandlung, Rehabilitation und Prävention unerlässlich.

Die Situation des neuen *Weißbuchs Alterstraumatologie und Orthogeriatric* beschreibt somit den Aufbruch in eine neu strukturierte Versorgung, die zusammen mit der Reorganisation der Notaufnahmen zu einer nachhaltigen Veränderung des deutschen Krankenhausystems führen wird. Es gibt noch viele offene Fragen. Die hohen Strukturvoraussetzungen des G-BA müssen refinanziert werden. Die Umstellung von einem 5-Tage-Angebot auf ein 7-Tage-Angebot der interdisziplinären Behandlung sind mit weiteren erheblichen Kosten verbunden. Eine große Herausforderung für die Krankenhausträger ist die Umsetzung dieser Vorgaben.

1 Zugunsten einer lesefreundlichen Darstellung wird in diesem Herausgeberwerk bei personenbezogenen Bezeichnungen in der Regel die männliche Form verwendet. Diese schließt alle Geschlechtsformen ein (weiblich, männlich, divers).

In Deutschland werden derzeit mehr als 450.000 Patienten mit Fragilitätsfrakturen stationär behandelt. Eine vergleichbar große Anzahl an Patienten wird darüber hinaus mit orthopädischen Erkrankungen im Alter von mindestens 80 Jahren oder älter als 70 Jahren mit einem geriatrischen Multimorbiditätsprofil stationär betreut. Wesentlicher Unterschied zu alterstraumatologischen Patienten ist bei orthogeriatrischen Patienten in der Regel das Fehlen einer notfallmäßigen Behandlungsnotwendigkeit, so dass insbesondere bei planbaren Eingriffen ein präinterventioneller Zeitraum besteht. Gerade dieser sollte und muss multiprofessionell genutzt werden, um die perioperative Komplikationsrate zu senken und das Outcome zu verbessern.

Bis dato sind jedoch die strukturelle Organisation und die hiermit verbundenen Prozesse für planbare orthopädische Eingriffe noch nicht optimal auf die orthogeriatrischen Herausforderungen vorbereitet. Die Gesundheitspolitik und die Leistungsträger legen – zu Recht – großen Wert auf die Qualität der Versorgung. Die prä-, intra- und postoperative Versorgung der hochaltrigen Patienten setzt eine koordinierte und verzahnte Behandlung von Orthopädie und Unfallchirurgie, Anästhesie, Geriatrie und Bereichen wie Pflege- und Therapieberufe voraus.

Das neuaufgelegte Weißbuch setzt sich zum Ziel, die Strukturen und Prozesse in der Alterstraumatologie fortzuschreiben und für die orthogeriatrischen Patienten erstmalig zu definieren.

Es geht darum, bis 2025 überall interdisziplinäre und interprofessionelle Einheiten zu schaffen, die die Stärken sämtlicher Teammitglieder gegenseitig anerkennen und fördern. Bei der Diskussion ist zu bedenken, dass die gegenwärtige Bewertung durch die DRG-Systematik diese Prozesse nur teilweise im Rahmen der frührehabilitativen Komplexbehandlung abbildet. So werden derzeit nur knapp 50 % der Patienten über das Merkmal einer frührehabilitativen Komplexbehandlung korrekt erfasst.

Bei praktisch allen älteren Patienten wird die Behandlung nicht mit der Entlassung aus dem Akutbereich oder der stationären Rehabilitation abgeschlossen sein. Die ambulante Weiterbehandlung weist erhebliche Defizite und Lücken auf. Dies betrifft die konsequente Erfassung und die Behandlung der Osteoporose zur Sekundärprävention ebenso wie eine konsequente Sturzprävention. Bei der Verbesserung der Schnittstellen steht Deutschland immer noch am Anfang.

Vor diesem Hintergrund enthält das neuaufgelegte Weißbuch eine Zusammenfassung der prä- peri- und postoperativen Phase. Der Stand der Wissenschaft wird in einer auch für Nichtmediziner verständlichen Sprache zusammengefasst.

Stuttgart, Münster, Bonn und Herzogenaurach, im Herbst 2021

Ulrich Christoph Liener, Clemens Becker, Kilian Rapp,

Michael J. Raschke, Bernd Kladny, Dieter Christian Wirtz

I Einführung in die Alterstraumatologie

1	Epidemiologie und Kosten osteoporotischer Frakturen in Deutschland	33
2	Evidenz für orthogeriatrisches Co-Management nach proximalen Femurfrakturen	37

1 Epidemiologie und Kosten osteoporotischer Frakturen in Deutschland

Kilian Rapp, Dietrich Rothenbacher und Hans-Helmut König

Die bedeutsamsten osteoporotischen Frakturen treten am Oberarm, Unterarm, den Wirbelkörpern, dem Becken und der Hüfte auf. Sie sind ganz überwiegend ein Problem des höheren und sehr hohen Alters. Allerdings unterscheiden sich die einzelnen Frakturtypen bezüglich ihrer Alters- und Geschlechtsverteilung. So werden z. B. handgelenksnahe Frakturen sehr häufig bei noch relativ jungen Frauen zwischen 50 und 70 Jahren beobachtet, während Frakturen der Hüfte oder des Beckens bei beiden Geschlechtern typische Frakturen des hohen und sehr hohen Alters sind. Dies spiegelt sich auch in den typischen »Frakturbiografien« wider, in denen auf zunächst weniger dramatische Frakturen mit zunehmendem Alter funktionell immer folgenreichere Frakturen auftreten. So hatte z. B. mindestens die Hälfte der Personen mit einer Hüftfraktur zuvor eine andere osteoporotische Fraktur erlitten.

Im Jahr 2019 wurden nach der offiziellen Statistik des Bundes etwa 431.000 Personen über 65 Jahre aufgrund einer Fraktur am Oberarm, Unterarm, den Wirbelkörpern, dem Becken und der Hüfte behandelt. Hüftfrakturen führten mit 39 % am häufigsten zu einer stationären Behandlung. Allerdings werden Frakturen des Unterarms oder der Wirbelkörper häufig nicht stationär, sondern ambulant behandelt, und deshalb – zieht man nur die Krankenhausstatistik zu Rate – deutlich unterschätzt. Valide Daten für die Krankheitslast aller osteoporotischer Frakturen liegen für Deutschland nicht vor. Für Europa wird geschätzt, dass etwa 30 % der Frakturen auf die Hüfte, 28 % auf den Unterarm, 24 % auf die Wirbelkörper und 12 % auf den Oberarm entfallen (Johnell und Kanis 2006).

Merke:

Die Hüftfraktur ist die am häufigsten im Krankenhaus behandelte Fraktur.

In Deutschland finden sich 3 von 4 der osteoporotischen Frakturen bei Frauen. Dies liegt zum einen an einem generell erhöhten Frakturrisiko, zum anderen aber auch an einer höheren Lebenserwartung. Bei Frauen beträgt das Lebenszeitrisiko in Deutschland für eine der hauptsächlichen osteoporotischen Frakturen (Hüfte, Unterarm, Wirbelkörper, proximaler Humerus) im Alter von 50 Jahren circa 35 %, bei Männern 20 %. Die rohe Inzidenz bei Männern und Frauen im Alter von 50 Jahren oder darüber in Deutschland betrug im Jahr 2017 23 pro 1.000 Personen und war damit nach Schweden die zweithöchste in Europa (Borgström et al. 2020).

Merke:

Etwa jede dritte 50-jährige Frau und jeder fünfte 50-jährige Mann wird im Laufe des Lebens eine osteoporotische Fraktur erleiden.

Da das Frakturrisiko mit dem Alter zunimmt, ist aufgrund der demografischen Alterung unserer Gesellschaft in den nächsten Jahren auch mit einer Zunahme osteoporotischer Frakturen zu rechnen. Wenn man davon ausgeht, dass sich das alters- und geschlechtsspezifische Risiko, eine Fraktur zu erleiden, in den nächsten Jahrzehnten nicht ändert, so ist bis 2030 bzw. 2050 mit einer Zunahme der Frakturen um 21 % bzw. 57 % zu rechnen (eigene Hochrechnung). Bei Hüftfrakturen muss bis 2050 sogar mit einer Zunahme von circa 70 % ausgegangen werden, sollte es nicht gelingen, das Frakturrisiko deutlich zu senken. Das wiegt deshalb besonders schwer, da die Hüfte die Frakturlokalisation ist, die sowohl funktionell als auch finanziell die weitreichendsten Folgen hat. Deshalb soll hier auf diesen Frakturtyp etwas ausführlicher eingegangen werden.

Für Deutschland liegen gute Daten für die Inzidenz von Hüftfrakturen vor (Icks et al. 2008). Während es in mehreren anderen Industrieländern in den letzten 10 Jahren zu einem Rückgang der altersspezifischen Frakturrate kam (Cooper et al. 2011), ist dies für Deutschland bisher noch nicht zu verzeichnen (Icks et al. 2013). Ein besonders hohes Risiko für Hüftfrakturen haben Personen, die bereits pflegebedürftig sind, unabhängig davon, ob sie zuhause oder im Pflegeheim leben. So verursachen 12 % der Personen über 65 Jahre, die Leistungen der Pflegeversicherung erhalten, etwa die Hälfte aller in Deutschland auftretenden Hüftfrakturen (Rapp et al. 2012). Für Pflegeheimbewohner verfügt Deutschland über die derzeit weltweit besten Inzidenzdaten (Rapp et al. 2008; Rapp et al. 2012). So sind z. B. jährlich 3 bis 4 Hüftfrakturen pro 100 Bewohnerplätze zu erwarten. Werden Bewohner zeitlich ab ihrer Aufnahme ins Pflegeheim beobachtet, so ist die Anzahl noch höher. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass das Risiko einer Fraktur in den ersten Monaten in der neuen Umgebung erheblich erhöht ist (Rapp et al. 2008).

Merke:

Personen mit Pflegebedarf haben ein besonders hohes Frakturrisiko.

Die Folgen einer Hüftfraktur sind noch immer erheblich. Die modernen Osteosyntheseverfahren und die damit einhergehende frühe Mobilisierbarkeit der Patienten führten zwar in der Vergangenheit zu einem deutlichen Rückgang der Mortalität. Allerdings versterben noch immer bis zu 36 % der Patienten innerhalb der ersten 12 Monate nach einer Hüftfraktur (Abrahamsen et al. 2009). Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass es sich bei diesen Patienten um häufig sehr gebrechliche Personen mit einem ohnehin erhöhten Mortalitätsrisiko handelt. Die funktionellen Folgen einer Hüftfraktur wie z. B. eine eingeschränkte Geh- oder Selbstpflegefähigkeit sind für die weitere Lebensplanung der Patienten ganz erheb-

lich. So werden z. B. in Deutschland 30 % der Frauen und 27 % der Männer, die das Krankenhaus nach einer Hüftfraktur lebend verlassen, im Rahmen der Pflegeversicherung innerhalb von 6 Monaten erstmalig als pflegebedürftig eingestuft (eigene Daten). Eine Aufnahme ins Pflegeheim erfolgt innerhalb desselben Zeitraums bei immerhin 15 % aller weiblichen und 12 % aller männlichen Hüftfrakturpatienten (Rapp et al. 2015).

Neben der hohen Krankheitslast von osteoporotischen Frakturen haben diese auch eine erhebliche ökonomische Relevanz. Der größte Anteil der medizinischen Versorgungskosten wird dabei im akutstationären Bereich und durch frakturindizierte Pflegeheimaufenthalte verursacht (Konnopka et al. 2009; Bleibler et al. 2013). In Deutschland lagen im Jahr 2009 die Kosten für stationäre Frakturbehandlung von Patienten über 50 Jahren bei ca. 2,4 Mrd. Euro. Circa 73 % dieser Versorgungskosten fielen bei weiblichen Patienten an, wobei 42 % der Kosten durch proximale Femurfrakturen entstanden. Dabei sind 36 % der stationären Versorgungskosten auf den Risikofaktor Osteoporose (Knochendichte $T \leq -2,5$) zurückzuführen (Bleibler et al. 2014). Aufgrund des demografischen Wandels ist davon auszugehen, dass die Frakturkosten, vor allem die durch Osteoporose bedingten, überproportional stark ansteigen werden. Dieser starke Kostenanstieg ist vor allem durch zu erwartende frakturbedingte Kosten im Bereich der stationären Pflege zu erklären (Bleibler et al. 2013). Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass die gesamten jährlichen Versorgungskosten (einschließlich stationärer Pflege) für osteoporotische Frakturen in Deutschland von ca. 11,3 Mrd. Euro im Jahr 2017 auf ca. 13,9 Mrd. Euro im Jahr 2030 ansteigen werden (Borgström et al. 2020).

Merke:

Frakturen haben schon jetzt eine hohe ökonomische Relevanz. Es ist aber davon auszugehen, dass die Kosten, die durch Frakturen verursacht werden, in den nächsten Jahren noch einmal ansteigen werden.

Literatur

- Abrahamsen B, van Staa T, Ariely R, Olson M, Cooper C. Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA.* 2009 Oct;20(10):1633–50.
- Bleibler F, Konnopka A, Benzinger P, Rapp K, König HH. The health burden and costs of incident fractures attributable to osteoporosis from 2010 to 2050 in Germany – a demographic simulation model. *Osteoporos Int.* 2013 Mar;24(3):835–47.
- Bleibler F, Benzinger P, Lehnert T, Becker C, König HH. Frakturkosten im deutschen Krankenhaussektor – Welche Rolle spielt die Osteoporose? *Gesundheitswesen.* 2014 Mar;76:163–8.
- Borgström F, Karlsson L, Ortsäter G, Norton N, Halbout P, Cooper C, Lorentzon M, McCloskey EV, Harvey NC, Javaid MK, Kanis JA; International Osteoporosis Foundation. Fragility fractures in Europe: burden, management and opportunities. *Arch Osteoporos.* 2020 Apr 19;15:59.
- Cooper C, Cole ZA, Holroyd CR, Earl SC, Harvey NC, Dennison EM, Melton LJ, Cummings SR, Kanis JA, IOF CSA Working Group on Fracture Epidemiology. Secular trends in the

- incidence of hip and other osteoporotic fractures. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA.* 2011 May;22(5):1277–88.
- Icks A, Haastert B, Wildner M, Becker C, Meyer G. Trend of hip fracture incidence in Germany 1995-2004: a population-based study. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA.* 2008 Aug;19(8):1139–45.
- Icks A, Arend W, Becker C, Rapp K, Jungbluth P, Haastert B. Incidence of hip fractures in Germany, 1995–2010. *Arch. Osteoporos.* 2013;8:140.
- Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos. Int. J. Establ. Result Coop. Eur. Found. Osteoporos. Natl. Osteoporos. Found. USA.* 2006 Dec;17(12):1726–33.
- Konnopka A, Jerusel N, König HH. The health and economic consequences of osteopenia- and osteoporosis-attributable hip fractures in Germany: estimation for 2002 and projection until 2050. *Osteoporos Int.* 2009 Jul;20(7):1117–29.
- Rapp K, Becker C, Lamb SE, Icks A, Klenk J. Hip fractures in institutionalized elderly people: incidence rates and excess mortality. *J. Bone Miner. Res. Off. J. Am. Soc. Bone Miner. Res.* 2008 Nov;23(11):1825–31.
- Rapp K, Becker C, Cameron ID, Klenk J, Kleiner A, Bleibler F, König H-H, Büchele G. Femoral fracture rates in people with and without disability. *Age Ageing.* 2012 Sep;41(5):653–8.
- Rapp K, Rothenbacher D, Magaziner J, Becker C, Benzinger P, König H-H, Jaensch A, Büchele G. Risk of Nursing Home Admission After Femoral Fracture Compared With Stroke, Myocardial Infarction, and Pneumonia. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2015 Aug 1;16(8):715.e7–715.e12.

2 Evidenz für orthogeriatrisches Co-Management nach proximalen Femurfrakturen

Kilian Rapp und Benjamin Bücking

Durch eine Kooperation von Unfallchirurgen, Geriatern und eines multiprofessionellen therapeutischen Teams sollen die Funktionalität bei Frakturpatienten verbessert und das Risiko einer Institutionalisierung oder Mortalität vermindert werden. Es liegen mittlerweile eine Reihe von Studien vor, die einen oder mehrere dieser Endpunkte untersuchten. Eine herausragende Stellung nimmt dabei eine randomisiert-kontrollierte Studie (RCT) aus Norwegen ein. Hier fanden sich vier Monate nach Hüftfraktur bessere körperliche Funktionsparameter in dem Behandlungsarm, der eine umfassende geriatrische Betreuung vorsah (Prestmo et al. 2015). Um Unterschiede in der Mortalitäts- und Institutionisierungsrate zu zeigen, reichen die Fallzahlen von RCTs allerdings in der Regel nicht aus. Reviews, die jeweils RCTs eingeschlossen hatten, fanden eine, wenn auch nicht-signifikante, niedrigere Mortalität bei Patienten nach orthogeriatrischem Co-Management (Handoll et al. 2009; Bachmann et al. 2010; Bücking et al. 2013; Wang et al. 2015; Nordström et al. 2018).

Zudem liegen Beobachtungsstudien mit sehr großen Fallzahlen aus mehreren Ländern vor. Diese beschreiben übereinstimmend eine geringere 30-Tages-Mortalität bei Hüftfrakturpatienten mit orthogeriatrischem Co-Management (Zeltzer et al. 2014; Kristensen et al. 2016; Forni et al. 2016; Nordström et al. 2016). Dies trifft auch für eine Untersuchung zu, die mit Daten aus Deutschland durchgeführt wurde (Rapp et al. 2020). Bei hochaltrigen Personen war hier das Risiko, an einer Hüftfraktur innerhalb von 30 Tagen zu versterben, um 22 % niedriger, wenn ein orthogeriatrisches Co-Management erfolgte. Dies zeigte sich bei Frauen und Männern, unterschiedlichen Altersgruppen und bei Patienten mit und ohne Pflegebedarf. Zu der Frage, welche Patientengruppe den größten Benefit durch ein orthogeriatrisches Co-Management hat, liegen widersprüchliche Daten vor. Während in der zuvor zitierten Norwegischen Studie vor allem die weniger vorerkrankten Frauen vom Co-Management profitierten (Prestmo et al. 2016), zeigte sich in einer anderen Studie, dass der positive Effekt der interdisziplinären Behandlung bei den multimorbiden Patienten am größten war (Pajulammi et al. 2017).

Welche Form der Zusammenarbeit zwischen Unfallchirurgie und Geriatrie die höchste Effektivität zeigt, ist noch unklar. In einer Meta-Analyse finden sich Hinweise darauf, dass die günstigsten Effekte auf das Überleben dann zu erwarten sind, wenn die postoperative Betreuung auf einer von einem Geriater geleiteten Station erfolgt (Moyet et al. 2019), während dies in einer zweiten Meta-Analyse nicht bestätigt werden konnte (Grigoryan et al. 2014). Zum aktuellen Zeitpunkt ist die Frage der besten Form der Kooperation also noch nicht abschließend zu beantworten.

Neben der Mortalität untersuchten einige Studien auch den Einfluss eines orthogeriatriischen Co-Managements auf das Institutionalisierungsrisko. Dabei scheint ein orthogeriatriisches Co-Management auch einen günstigen Einfluss auf die poststationäre Institutionalisierungsrate zu haben (Wang et al. 2015; Nordström et al. 2018).

Die zurückliegenden Studien zum Effekt eines orthogeriatriischen Co-Managements betreffen ganz überwiegend Patienten mit Hüftfrakturen. Die bisherige Evidenz legt aber nahe, dass sich ein orthogeriatriisches Co-Management auch bei Patienten mit anderen Frakturtypen wie Becken- oder Oberarmfrakturen günstig auswirkt.

Merke:

Aktuelle Studien zeigen, dass das orthogeriatriische Co-Management die Funktionalität bei Patienten mit proximaler Femurfraktur verbessern und das Risiko einer Institutionalisierung oder zu versterben vermindern kann.

Literatur

- Bachmann S, Finger C, Huss A, et al. Inpatient rehabilitation specifically designed for geriatric patients: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2010;340:c1718.
- Buecking B, Timmesfeld N, Riem S, et al. Early orthogeriatric treatment of trauma in the elderly: a systematic review and meta-analysis. *Dtsch Arztebl Int* 2013;110:255–62.
- Forni S, Pieralli F, Sergi A, et al. Mortality after hip fracture in the elderly: The role of a multidisciplinary approach and time to surgery in a retrospective observational study on 23,973 patients. *Arch Gerontol Geriatr* 2016;66:13–7.
- Grigoryan KV, Javedan H, Rudolph JL. Orthogeriatric care models and outcomes in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Trauma* 2014;28:e49–55.
- Handoll HH, Cameron ID, Mak JC, Finnegan TP. Multidisciplinary rehabilitation for older people with hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Oct 7;(4):CD007125.
- Kristensen PK, Thillemann TM, Søballe K, et al. Can improved quality of care explain the success of orthogeriatric units? A population-based cohort study. *Age Ageing* 2016;45:66–71.
- Moyet J, Deschasse G, Marquant B, et al. Which is the optimal orthogeriatric care model to prevent mortality of elderly subjects post hip fractures? A systematic review and meta-analysis based on current clinical practice. *Int Orthop* 2019 Jun;43(6):1449–1454.
- Nordström P, Michaëlsson K, Hommel A, Norrman PO, Thorngren KG, Nordström A. Geriatric Rehabilitation and Discharge Location After Hip Fracture in Relation to the Risks of Death and Readmission. *J Am Med Dir Assoc.* 2016 Jan;17(1):91.e1–7.
- Nordström P, Thorngren KG, Hommel A, Ziden L, Anttila S. Effects of Geriatric Team Rehabilitation After Hip Fracture: Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Med Dir Assoc.* 2018 Oct;19(10):840–845.
- Pajulammi HM, Pihlajamäki HK, Luukkaala TH, Jousmäki JJ, Jokipii PH, Nuotio MS. The Effect of an In-Hospital Comprehensive Geriatric Assessment on Short-Term Mortality During Orthogeriatric Hip Fracture Program-Which Patients Benefit the Most? *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2017 Dec;8(4):183–191.
- Prestmo A, Hagen G, Sletvold O, et al. Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial. *Lancet* 2015;385:1623–33.
- Prestmo A, Saltvedt I, Helbostad JL, Taraldsen K, Thingstad P, Lydersen S, Sletvold O. Who benefits from orthogeriatric treatment? Results from the Trondheim hip-fracture trial. *BMC Geriatr.* 2016 Feb 19;16:49.

- Rapp K, Becker C, Todd C, Rothenbacher D, Schulz C, König HH, Liener U, Hartwig E, Büchele G. The Association Between Orthogeriatric Co-Management and Mortality Following Hip Fracture. *Dtsch Arztebl Int.* 2020 Jan 24;117(4):53–59.
- Wang H, Li C, Zhang Y, et al. The influence of inpatient comprehensive geriatric care on elderly patients with hip fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Clin Exp Med* 2015;8:19815–30.
- Zeltzer J, Mitchell RJ, Toson B, et al. Orthogeriatric services associated with lower 30-day mortality for older patients who undergo surgery for hip fracture. *Med J Aust* 2014;201:409–11.

II Einführung in die Orthogeriatric

1	Definition der Orthogeriatric	43
2	Epidemiologie und Kosten orthogeriatrischer Eingriffe	48
3	Herausforderungen in der Betreuung orthogeriatrischer Patienten	53

1 Definition der Orthogeriatric

Dieter C. Wirtz und Bernd Kladny

»Älter werden an sich ist keine Erkrankung, die es zu behandeln gilt, sondern eine gesellschaftliche Herausforderung, der die moderne Medizin in Deutschland durch neue, seniorspezifische Versorgungsformen entgegen kann und muss. Geriatrische Patienten sind keine alten Erwachsenen, sondern stellen ein eigenes Patientengut dar.«

(Franz Müntefering, Vizekanzler a. D. der Bundesrepublik Deutschland; Vorsitzender der BAGSO – Bundesarbeitsgemeinschaft der Seniorenorganisationen e. V.)

Bis heute gibt es keine klare und einheitliche Definition von orthogeriatrischen Patienten. Die nationale als auch internationale Literatur liefert unterschiedliche Ansätze hierzu. Im internationalen Sprachgebrauch ist die Definition des orthogeriatrischen Patienten (»orthogeriatric«) nahezu ausschließlich traumatologisch belegt, zum größten Teil sogar ausschließlich bezogen auf ältere Patienten (mind. 70 Jahre) mit prox. Femurfrakturen bzw. Schenkelhalsfrakturen. Patienten, die nicht-traumatologisch bedingte Erkrankungen des Bewegungsapparates vorweisen, werden in der Regel nicht als orthogeriatrische Patienten, sondern als ältere (»elderly«) oder gebrechliche (»frail«) Patienten bezeichnet (Sabharwal und Wilson 2015; Hoogendijk et al. 2019).

Allen Definitionen ist jedoch gemeinsam, dass es sich bei diesen älteren Patienten um eine Hochrisikogruppe handelt, bei der vergleichsweise geringfügige Veränderungen im Gesundheitszustand zu wesentlichen Beeinträchtigungen bisher alltagsrelevanter Aktivitäten führen (Hoogendijk et al. 2019; Pilotto et al. 2020). Neben dem Alter (≥ 70 Lebensjahre) gilt für die Einordnung in das geriatrische Patientengut das Vorliegen von sog. geriatrietypischen Multimorbiditäten. Die in Deutschland übliche Definition einer geriatrietypischen Multimorbidität erfolgt auf Basis der Ausarbeitungen der deutschen geriatrischen Fachgesellschaften und den Ergebnissen der sog. Essener Konsensus-Konferenz (2003) mit Festlegung von insgesamt 13 geriatrietypischen Multimorbiditätserkrankungen (GTMK) (► Tab. 1.1). Entsprechend dieser Konsensus-Empfehlung gilt ein Patient mit 70 Jahren und älter dann als geriatrisch, sobald mindestens zwei GTMK nachweisbar sind und damit ein erhöhter Versorgungsbedarf gegeben ist (Borchelt et al. 2004).

Eine andere – in der Literatur durchaus gängige – Definition des geriatrischen Patienten berücksichtigt allein das biologische Alter, unabhängig von dem Vorliegen einer geriatrietypischen Multimorbidität. Hier wird das Alter von mind. 80 Jahren festgelegt, da in dieser Altersgruppe aufgrund der alterstypisch erhöhten Vulnerabilität per se mit einem erhöhten Risiko für schwere Krankheitsverläufe und dem Auftreten von Komplikationen sowie dem Verlust der Autonomie mit Verschlechterung des Selbsthilfestatus ausgegangen werden muss (Sieber 2007).

Die hier angeführte Definition eines orthogeriatrischen Patienten orientiert sich – bezogen auf die Einstufung als geriatrischer Patient – an diesen beiden Festlegungen.

Dabei muss zur Einordnung eines orthogeriatricen Patienten neben der o. g. Zuordnung zum geriatricen Patientengut eine orthopädische Hauptdiagnose als führende Behandlungsdiagnose (stationär und/oder ambulant) vorliegen.

Merke:

Orthogeriatric Patienten sind definiert durch eine orthopädische Hauptdiagnose, aufgrund derer sie behandelt werden, und entweder einem Alter von mindestens 80 Jahren oder 70 Jahren und älter mit gleichzeitigem Vorliegen von mindestens 2 GTMK.

Tab. 1.1: Definition der geriatricetypischen Multimorbidität (Borchelt et al. 2004, S. 6)

Merkmal	Diagnose-Kategorien
Immobilität	nach medizinischen Maßnahmen morbiditys- und/oder altersbedingt
Sturzneigung und Schwindel	Gangunsicherheit Ataxie, nicht näher bezeichnet Stürze Schwindel und Taumel
kognitive Defizite	Demenz organisches amnestisches Syndrom Delir (organisch bedingt) bestimmte andere psychische Störungen, organisch bedingt Persönlichkeits- und Verhaltensstörung, organisch bedingt Orientierungsstörung, n. n. bez. (Verwirrtheit o. n. A.)
Inkontinenz	Harninkontinenz Stressinkontinenz Drang-, Reflex-, Überlaufinkontinenz Stuhlinkontinenz
Dekubitalulzera	Dekubitus Ulcus cruris (varicosum) chronisches Ulkus der Haut

Tab. 1.1: Definition der geriatritypischen Multimorbidität (Borchelt et al. 2004, S. 6)
– Fortsetzung

Merkmalkomplex	Diagnose-Kategorien
Fehl- und Mangelernährung	Kachexie alimentärer Marasmus Protein-Kalorien-Mangelernährung Dysphagie
Störungen im Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt	Dehydratation sonstige Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts Ödem, anderenorts nicht klassifiziert
Depression, Angststörung	depressive Episode, rez. depressive Störung manische Episode, bipolare od. anhaltende affektive Störung phobische Störungen, Angststörung
chronische Schmerzen	chronische, nicht lokalisierte Schmerzen lokalisierte, organbezogene Schmerzen
Sensibilitätsstörungen	Neuropathie
herabgesetzte Belastbarkeit, Gebrechlichkeit	Frailty-Syndrom
starke Seh- oder Hörbehinderung	Visusverlust Hörverlust Presbyakusis Presbyopie
Medikationsprobleme	Arzneimittelnebenwirkung akzidentelle Vergiftung
hohes Komplikationsrisiko	unmittelbar vorausgegangene OP vorhandensein künstlicher Körperöffnungen (Z. n.) Fraktur Komplikation nach med. Maßnahmen Dialysepflichtigkeit Rekonvaleszenz (verzögert)

Wesentlicher Unterschied zum alterstraumatologischen Patientengut ist beim orthogeriatrischen Patienten in der Regel das Fehlen einer notfallmäßigen Behandlungsnotwendigkeit, so dass insbesondere bei planbaren Eingriffen ein präinterventioneller Zeitraum besteht. Gerade dieser sollte und muss multiprofessionell genutzt werden, um die perioperative Komplikationsrate zu senken und das Outcome zu verbessern (Wirtz und Kohlhof 2019).

Im besten Fall bleibt der Patient nur temporär durch die orthopädische Hauptdiagnose bedingt ein orthogeriatrischer Fall. Führt die orthopädische Hauptdiagnose jedoch zu einem Verlust der Selbstständigkeit im Alltag bzw. zu dem Auftreten weiterer geriatritypischer Komorbiditäten, so muss die orthopädische Erkrankung selbst als eigenständige Beeinträchtigung und Ursache der geriatritypischen Multimorbidität berücksichtigt werden. Beispielsweise kann durch das Vorliegen einer Girdlestone-Situation bei einem älteren Patienten (älter als 70 Jahre), der bis dahin in seinem Alter weitestgehend selbstständig und nicht geriatrisch war, für die Dauer bis zur Reimplantation und Wiederaufnahme der Mobilisation ein signifikanter Verlust der Selbstständigkeit auftreten, was die Definition des orthogeriatrischen Patienten erfüllt. Ebenfalls gilt zu berücksichtigen, dass – im Einklang mit den Ergebnissen der Essener Konsensus-Konferenz – ein hohes Komplikationsrisiko im Einzelfall auch ohne Vorliegen von mind. 2 zugeordneten Merkmalkomplexen bestehen kann und dementsprechend ein Patient als orthogeriatrisch eingestuft werden muss. Dies ist beispielsweise bei periprothetischen Infektionen mit begleitender Sepsis oder auch bei Vorliegen einer Spondylodiszitis der Fall.

Merke:

Ältere Patienten, die bis zur Behandlung aufgrund einer orthopädischen Erkrankung nicht geriatrisch eingestuft wurden, können entweder aufgrund des Verlustes der Selbstständigkeit während und nach der orthopädischen Behandlung sowie auch aufgrund der Schwere der orthopädischen Erkrankung zum orthogeriatrischen Patienten werden.

Entscheidend für die erfolgreiche Behandlung der orthogeriatrischen Patienten ist – analog in der Behandlung der alterstraumatologischen Patienten – das Vorhandensein eines interdisziplinären Teams, das in der Lage ist, sowohl die orthopädische Erkrankung therapeutisch (konservativ und operativ) als auch die geriatrische Multimorbidität und damit bedingte erhöhte Vulnerabilität zu adressieren. Aus dem Bereich der Alterstraumatologie sind derartige Konzepte bereits sehr erfolgreich umgesetzt und wissenschaftlich belegt worden (Rapp et al. 2020). Für den orthogeriatrischen Patienten (mit der hier vorgestellten Definition) sollten ebenfalls Versorgungskonzepte wissenschaftlich aufgearbeitet werden, um evidenzbasiert die daraus zu generierenden Vorteile auch für das orthopädische Patientengut zu erzielen.

Literatur

- Borchelt M, Pientka L, Wrobel N; Gemeinsame Arbeitsgruppe der Bundesarbeitsgemeinschaft der Klinisch-Geriatriischen Einrichtungen e. V., der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie e. V. (2004) Abgrenzungskriterien der Geriatrie. Version V1.3 mit Stand vom 16.3.2004. http://www.geriatrie-drg.de/public/docs/Abgrenzungskriterien_Geriatrie_V13_16-03-04.pdf, Zugriff am 09.07.2021.
- Hoogendijk EO, Afilalo J, Ensrud KE, Kowal P, Onder G, Fried LP: Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet* (2019): 394, 1365–1375.
- Pilotto A, Custodero C, Maggi S, Polidori MC, Veronese N, Ferucci L: A multidimensional approach to frailty in older people. *Ageing Res Rev* (2020): 60, 101047.
- Rapp K, Becker C, Todd C, Rothenbacher D, Schulz C, König HH, Liener U, Hartwig E, Büchele G. The Association Between Orthogeriatric Co-Management and Mortality Following Hip Fracture. An Observational Study of 58 000 Patients From 828 Hospitals. *Dtsch Arztl Int* (2020): 117, 53-59.
- Sabharwal S, Wilson H. Orthogeriatrics in the management of frail older patients with a fragility fracture. *Osteoporos Int.* (2015): 26(10), 2387-99.
- Sieber CC. Der ältere Patient—wer ist das? *Internist (Berl)* (2007) 48(11), 1190, 1192-4.
- Wirtz DC, Kohlhof H. The geriatric patient: special aspects of peri-operative management. *EFORT Open Rev.* (2019): 4, 240-247.

2 Epidemiologie und Kosten orthogeriatrischer Eingriffe

Ursula Marschall

Der demografische Wandel und die damit einhergehende Alterung der Gesellschaft sind kennzeichnend für die heutigen Industrienationen. In Deutschland ist von 2015 bis 2050 mit einem Bevölkerungszuwachs von 46 % bei den Über-70-Jährigen zu rechnen. Deswegen, und weil orthopädische Eingriffe insbesondere bei geriatrischen Patienten dazu beitragen, die Mobilität und Eigenständigkeit auch im hohen Alter zu erhalten, ist die Quantifizierung orthogeriatrischer Eingriffe bedeutsam, um sich auf zukünftige Herausforderungen einstellen zu können. Nachfolgend werden am Beispiel der primären Hüft- und Knieendoprothetik sowie des aseptischen Prothesenwechsels die Inanspruchnahme und Kosten für geriatrische und nicht geriatrische Patienten in verschiedenen Altersgruppen dargestellt. Dazu wurden Routinedaten der BARMER verwendet, die nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung Aussagen über die Versorgungssituation in Deutschland ermöglichen.

Definition des Geriatriepatienten und Methodik

Basierend auf der im ►Kap. II.1 »Definition der Orthogeriatric« dargestellten Beschreibung eines orthogeriatrischen Patienten (Alter > 70 Jahre mit geriatritypischer Multimorbidität) wurde eine Analyse der Krankenhausabrechnungsdaten der BARMER mit rund 9 Mio. Versicherten für die Jahre 2017 bis 2020 durchgeführt. Zur Identifikation stationärer Fälle mit primärer Hüft- und Knieendoprothetik wurden Kombinationen der Kox- oder Gonarthrose (ICD-10: M16 oder M17) in Verbindung mit den OPS-Kodes für die Endoprothetik des Hüft- oder Kniegelenks (OPS: 5-820 oder 5-822) verwendet. Ein einzeitiger aseptischer Wechsel einer Hüft- oder Kniegelenksprothese wurde definiert durch eine Komplikationsdiagnose bei Hüft- beziehungsweise Kniegelenksprothesen (ICD-10: T84.04 oder T84.05, erst seit 2018) in Verbindung mit einer OPS für den Wechsel einer Endoprothese (OPS: 5-821 oder 5-823). Patienten mit dokumentierten periprothetischen Hüft- oder Kniefrakturen, eitriger Arthritis, periprothetischer Infektion und Re-Implantation nach vorheriger Explantation wurden für diese Analyse ausgeschlossen.

Primäre Hüftendoprothetik

In Deutschland werden jährlich ca. 87.000 primäre Hüftendoprothesen implantiert. Ausgenommen das Jahr 2020, in dem aufgrund der Corona-Pandemie die Fallzahl auf ca. 76.000 Fälle zurückgegangen ist. Gemäß o. g. Definition betrug der Anteil geriatrischer Patienten im analysierten Zeitraum zwischen 11,3 und 12 % aller Fälle

mit Hüftprothesen-Implantation bei Über-70-Jährigen. Dabei stieg der Anteil geriatrischer Patienten mit zunehmendem Alter kontinuierlich an und betrug in der Altersgruppe der 85- bis 89-Jährigen 23 %.

Die mittleren Fallkosten blieben von 2017 bis 2020 bei nicht geriatrischen Fällen weitgehend konstant (► Tab. 2.1, ► Abb. 2.1), wobei die Mehrkosten pro Fall in der geriatrischen Gruppe im Jahr 2017 1.843 € höher (21 %) lagen und bis 2020 auf 2.662 € (27 %) angestiegen sind.

Tab. 2.1: Mittelwert (MW) und Summe der für Deutschland hochgerechneten stationären Kosten mit primärer Hüftendoprothesenimplantation (BARMER-Daten)

Jahr/Gruppe	MW-Fallkosten (€)		Summe Fallkosten (€)	
	geriatrisch	nicht geriatrisch	geriatrisch	nicht geriatrisch
2017	8.759	6.916	86.882.766	539.542.200
2018	8.930	7.053	89.674.719	542.124.661
2019	9.194	7.017	95.116.630	533.333.280
2020	9.916	7.254	91.614.984	489.685.846

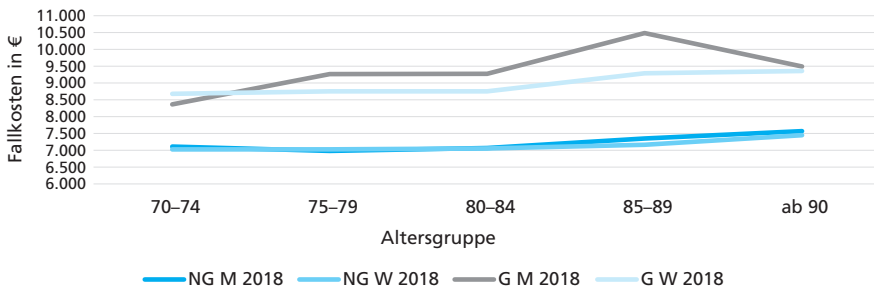


Abb. 2.1: Mittlere Fallkosten des stationären Aufenthaltes mit primärer Hüftendoprothetik bei geriatrischen (G) und nicht geriatrischen Patienten (NG) je Alters- und Geschlechtsgruppe im Jahr 2018 (BARMER-Daten)

Merke:

Der Anteil geriatrischer Patienten, die eine primäre Hüftprothese erhalten, steigt an. Die damit verbundenen Kosten waren 2020 um 27 % höher als bei nicht geriatrischen Patienten mit gleicher Versorgung. Dies ist auch eine Folge der Coronapandemie.

Primäre Knieendoprothetik

Im Jahr 2017 wurden in Deutschland fast 80.000 Knieendoprothesen bei Patienten, die älter als 70 Jahre waren, implantiert. Dabei betrug der Anteil geriatrischer Patienten 9,3 % in 2017 und 9,7 % in 2018 bis 2020, wobei fast doppelt so viele Frauen wie Männer versorgt wurden.

Die mittleren Fallkosten waren bei geriatrischen Patienten mit Knieendoprothesen im analysierten Zeitraum zwischen 1.160 bis 1.910 € (13–19 %) höher als bei nicht geriatrischen Patienten. Dabei zeigte sich insbesondere bei Männern eine altersabhängige Kostensteigerung um ca. 20 % vom 70. bis zum 90. Lebensjahr (► Tab. 2.2, ► Abb. 2.2).

Tab. 2.2: Mittelwert (MW) und Summe der für Deutschland hochgerechneten stationären Kosten mit primärer Knieendoprothesenimplantation (BARMER-Daten)

Jahr/Gruppe	MW-Fallkosten (€)		Summe Fallkosten (€)	
	geriatrisch	nicht geriatrisch	geriatrisch	nicht geriatrisch
2017	8.897	7.737	65.847.732	560.895.248
2018	9.082	7.938	64.371.127	552.616.813
2019	9.091	7.869	68.461.454	550.193.927
2020	10.009	8.099	64.435.823	485.557.118

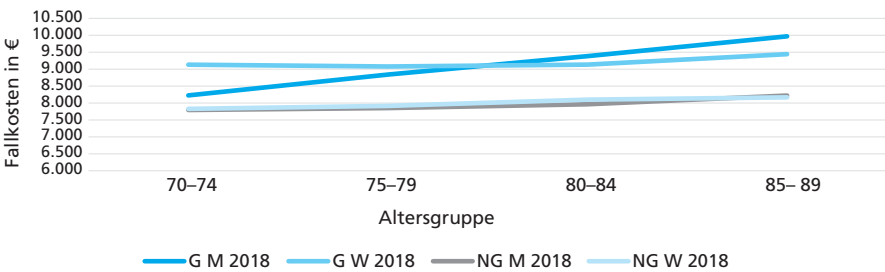


Abb. 2.2: Mittlere Fallkosten des stationären Aufenthaltes mit primärer Knieendoprothetik bei geriatrischen (G) und nicht geriatrischen Patienten (NG) je Alters- und Geschlechtsgruppe im Jahr 2018 (BARMER-Daten)

Merke:

Während der Anteil geriatrischer Patienten in der primären Knieendoprothetik in den letzten Jahren relativ konstant geblieben ist, zeigen sich deutlich höhere Behandlungskosten (13–19 %) als bei nicht geriatrischen Patienten.

Aseptischer einzeitiger Wechsel von Hüft- und Knieendoprothese

Aufgrund eines Wechsels der Codierung in der DRG-Systematik wurden hier nur die Jahre 2018 bis 2020 analysiert. Der Anteil geriatrischer Fälle bei den 70- bis 74-Jährigen lag beim Hüftprothesenwechsel zwischen 19 % (m) und 29 % (w), bei den 80- bis 84-Jährigen zwischen 39 % (m) und 49 % (w). Beim Knieprothesenwechsel lag der geriatrische Fallanteil bei den 70- bis 74-Jährigen zwischen 18 % (w) und 22 % (m) und bei den 80- bis 84-Jährigen in 2018 bei 20 % (m) und 22 % (w), mit einem signifikanten Anstieg in 2020 auf 35 % (m) und 34 % (w).

Tab. 2.3: Mittelwert (MW) und Summe der für Deutschland hochgerechneten stationären Kosten mit einzeitigem aseptischem Hüftprothesenwechsel (BARMER-Daten)

Jahr/Gruppe	MW-Fallkosten (€)		Summe Fallkosten (€)	
	geriatrisch	nicht geriatrisch	geriatrisch	nicht geriatrisch
2018	13.127	10.225	49.359.238	57.412.496
2019	13.779	10.174	59.826.360	54.448.691
2020	15.218	10.711	52.532.133	49.454.806

Tab. 2.4: Mittelwert (MW) und Summe der für Deutschland hochgerechneten stationären Kosten mit einzeitigem aseptischem Knieprothesenwechsel (BARMER-Daten)

Jahr/Gruppe	MW-Fallkosten (€)		Summe Fallkosten (€)	
	geriatrisch	nicht geriatrisch	geriatrisch	nicht geriatrisch
2018	13.032	9.857	15.950.862	38.907.199
2019	12.038	10.278	16.986.213	38.798.315
2020	13.703	10.327	17.965.093	34.173.048

Die durchschnittlichen Fallkosten bei Knieprothesenwechseln waren bei geriatrischen Patienten um 21,4 % (2.770 €) höher als bei nicht geriatrischen Patienten. Dieser Effekt war beim einzeitigen aseptischen Hüftprothesenwechsel noch deutlich stärker ausgeprägt mit 26,2 % (3.671 €) Mehrkosten pro Fall. Bei der Wechselendoprothetik am Hüftgelenk zeigte sich zudem, dass die geriatrische Fallkostensumme aller behandelten Fälle in 2019 und 2020 höher war als die Summe der Fallkosten aller nicht geriatrischer Patienten, was die ökonomische Relevanz der Behandlung dieses Patientenkollektivs noch einmal deutlich macht.

Merke:

Die Fallkosten für die geriatrische Fallgruppe sind beim einzeitigen aseptischen Prothesenwechsel, mit 21 % (Knie) und 26 % (Hüfte) deutlich höher als im nicht geriatrischen Kollektiv.

Fazit

Der Einblick in die Versorgungssituation geriatrischer Patienten am Beispiel der Knie- und Hüftendoprothetik macht deutlich, dass der Anteil geriatrischer Patienten in allen beobachteten Gruppen vergleichsweise ansteigt und die Kosten, die mit der Versorgung geriatrischer Patienten einhergehen, deutlich höher sind als bei altersgleichen nicht geriatrischen Patienten. Das Gesundheitssystem wird sich diesen Veränderungen stellen müssen. Eine Weiterentwicklung von Versorgungsstrukturen und medizinischen Innovationen ist unumgänglich. Auch auf die Frage, wie sich die zunehmende Nachfrage nach Gesundheitsleistungen finanzieren lässt, müssen Antworten gefunden werden.

3 Herausforderungen in der Betreuung orthogeriatrischer Patienten

Karsten E. Dreinhöfer und Clemens Becker

Krankheitslasten

Weltweit sind Muskel- und Skeletterkrankungen die führende Ursache für körperliche Funktionseinschränkungen, chronische Schmerzen und Verlust an Lebensqualität (Briggs et al. 2018b). In der Studie »Gesundheit in Deutschland aktuell« (GEDA) des Robert Koch-Instituts wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer telefonisch befragt, ob bei ihnen muskuloskelettale und andere ausgewählte Erkrankungen ärztlich diagnostiziert wurden. Die für Deutschland repräsentativen Ergebnisse zeigen eindrucksvoll, wie sich die Prävalenz dieser chronischen Erkrankungen mit zunehmendem Lebensalter erhöht. Insbesondere die älter werdende Bevölkerung leidet an einer oder sogar mehreren muskuloskelettalen Erkrankungen (MSK), hier liegen die höchsten Prävalenzen mit 63,7 % bei Frauen und 45,8 % bei Männern in der Altersgruppe 75 Jahre und älter. Im Vordergrund der Beschwerden stehen degenerative Gelenkerkrankungen, Rückenschmerzen und Osteoporose. In der Befragung von 2014 sind knapp die Hälfte aller Frauen und fast jeder dritte Mann über 70 Jahre von einer degenerativen Gelenkerkrankung betroffen, jede dritte Frau und jeder vierte Mann hat chronischen Rückenschmerz und jede vierte Frau Osteoporose (Fuchs et al. 2013, 2017) (► Abb. 3.1).

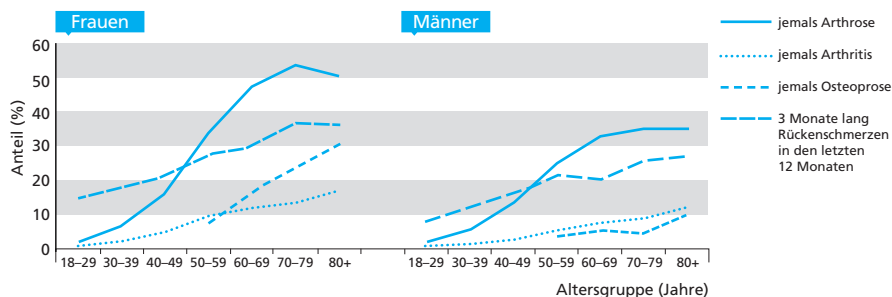


Abb. 3.1: Prävalenz häufiger muskuloskelettaler Erkrankungen (RKI 2015, S. 70)

Auch im Vergleich zu anderen chronischen Erkrankungen sind muskuloskelettale Probleme bei älteren Menschen sehr häufig (► Abb. 3.2). Auf Basis der GEDA 2009 zeigte sich, dass bei den Über-75-Jährigen lediglich hoher Blutdruck häufiger ist. Fast die Hälfte aller Befragten (47,9 %) gaben an, eine Arthrose diagnostiziert bekommen zu haben, direkt gefolgt von Rückenschmerzen (41,2 %) und Nackenschmerzen

(31 %). Es waren bei allen MSK-Erkrankungen deutlich mehr Frauen als Männer betroffen (RKI 2015).

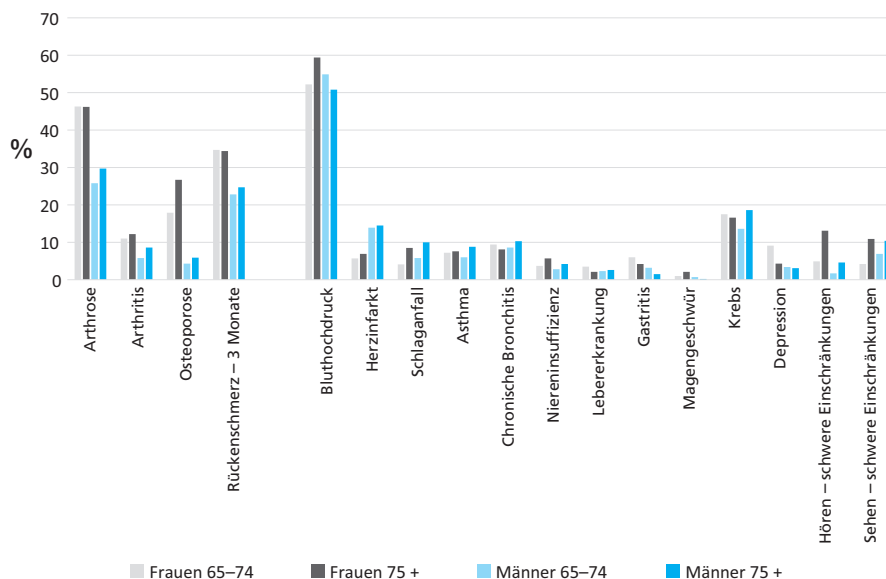


Abb. 3.2: Prävalenz häufiger Erkrankungen im Alter (in %) (GEDA 2009, eigene Darstellung nach RKI 2015, S. 412)

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) berechnet die Krankheitslast auf Bevölkerungsebene, indem Mortalität und Morbidität in einer Maßeinheit (DALY – disability adjusted life years) zusammengeführt wurden und damit heterogene Krankheitszustände vergleichbar wurden. Dieser Wert setzt sich zusammen aus dem vorzeitigen Versterben aufgrund einer Krankheit (YLL – years of life lost) und dem Morbiditätseffekt oder den mit einer Behinderung bzw. Einschränkung verbrachten Jahren (YLD – years lived with disability). In Deutschland dominieren die Erkrankungen und Verletzungen der Haltungs- und Bewegungsorgane bei diesem Maß der chronischen Krankheiten, die mit erheblichen Einschränkungen aber nicht tödlich verlaufen (Plass et al. 2014). Die Gruppe der MSK-Erkrankungen allein ist in der Gesamtbevölkerung für ein Drittel aller YLDs verantwortlich, Verletzungen für weitere ca. 10 %. An zweiter Stelle folgen psychische und Verhaltensstörungen mit 21 % (ebd.). Bei den Über-70-Jährigen sind die MSK weiterhin führend – allerdings nicht mehr ganz so deutlich (► Tab. 3.1). An zweiter und dritter Stelle folgen Erkrankungen der Sinnesorgane und psychische und Verhaltensstörungen mit etwas mehr als 10 % (Global Health Estimates 2020). In Deutschland sind laut der WHO-Studie auf der Ebene der Einzeldiagnosen die fünf führenden Gründe für YLDs Rückenschmerzen, Depressionen, Stürze, Nackenschmerzen und andere Erkrankungen des muskuloskelettalen Systems. Addiert man zu den YLDs noch die durch Krankheit verlorenen Lebensjahre (YLL), erhält man die behinderungsbereinigten

verlorenen Lebensjahre (DALY). In Deutschland stehen bei den DALYs die Herz-Kreislauf- und Krebserkrankungen aufgrund der verkürzten Lebenszeit auf den ersten beiden Stellen, gefolgt von den nicht-tödlichen muskuloskelettalen Erkrankungen und Verletzungen (Plass 2014; Global Health Estimates 2020).

Tab. 3.1: Krankheitslast – years lived with disability (YLD) (eigene Berechnungen nach Global Health Estimates 2020)

	Frauen			Männer			Gesamt		
	50–59	60–69	70+	50–59	60–69	70+	50–59	60–69	70+
muskuloskelettale Erkrankungen	237,8	227,6	319,7	168,8	146,9	172,8	406,5	374,5	492,5
Sinnesorgane	54,2	77,1	283,9	60,9	77,5	196,7	115,1	154,7	480,6
neurologische Erkrankungen	79,1	59,8	275,6	48,3	40,3	144,1	127,3	100,2	419,7
kardiovaskuläre Erkrankungen	25,8	47,4	188,0	33,4	60,4	154,7	59,1	107,8	342,7
Diabetes mellitus	64,1	92,8	188,0	81,3	101,6	151,6	145,3	194,3	339,6
Stürze	42,1	47,4	190,4	48,5	44,3	89,8	90,6	91,7	280,2
psychische und Verhaltensstörungen	200,7	147,1	172,0	177,5	117,7	103,2	378,2	264,8	275,1
Atemwegserkrankungen	46,3	51,3	145,7	39,5	47,2	107,7	85,7	98,6	253,4
Krebs-erkrankungen	22,6	29,7	64,7	20,8	39,1	80,5	43,3	68,7	145,1

Funktionseinschränkungen

Die physiologischen Prozesse des Alterns bringen allmähliche Funktionseinbußen mit sich, die vor allem die Sinnesorgane, die Muskulatur und die Gelenke betreffen. So nehmen beispielsweise Hör- und Sehvermögen langsam ab, die Muskelmasse wird weniger und die Kraft lässt nach, Ausdauer und Leistungsfähigkeit gehen zurück. Aus altersassoziierten Funktionseinbußen können altersspezifische Folgen mit Krankheitswert entstehen. Der Erhalt der körperlichen und kognitiven Funktionsfähigkeit ist mit zunehmendem Alter von großer Bedeutung. Viele Menschen haben sich an das Leben mit ihren (chronischen) Erkrankungen gewöhnt, zumal es oftmals viele Möglichkeiten der Behandlung gibt. Die verbleibenden Funktionsfähigkeiten bestimmen – gerade bei bereits eingetretenen Erkrankungen – die Selbstbestimmtheit und Teilhabe am Alltagsleben. Beeinträchtigungen der Mobilität oder des Gedächtnisses, der Sinnesorgane oder der Blasen- und Stuhlkontrolle können als einschränkender empfunden werden als die Erkrankungen selbst (RKI 2015). In einer

Untersuchung in der EU-27 in 2014 (Eurostat 2020) gaben jeder Zehnte zwischen 65 und 75 Jahren und nahezu jeder Dritte über 75 Jahre an, erhebliche Schwierigkeiten beim Gehen zu haben (► Abb. 3.3). In zehn EU-Staaten waren diese Werte sogar bei 40–50 %, in Deutschland hingegen deutlich geringer. Dies mag auch daran liegen, dass in Deutschland wesentlich mehr Endoprothesen implantiert werden als in den meisten der Länder mit höheren Funktionseinschränkungen.

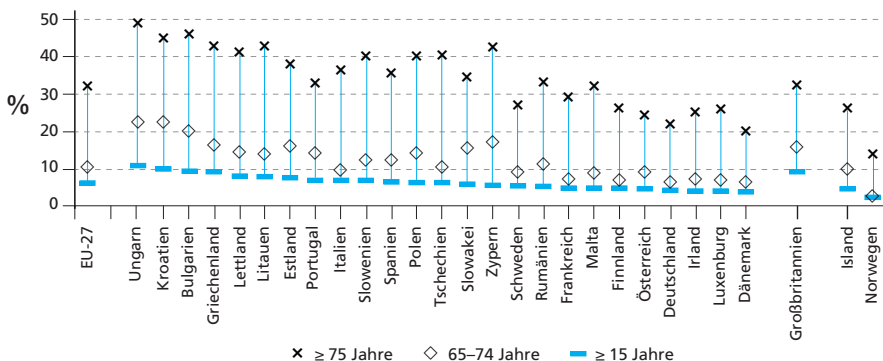


Abb. 3.3: Eigenanamnestisch erhebliche Funktionseinschränkung beim Gehen, EU-27, 2014 in % (nach Eurostat 2020, S. 68)

Aber auch andere Aktivitäten des täglichen Lebens sind im Wesentlichen aufgrund von muskuloskelettalen Problemen bei einer Vielzahl von Über-75-Jährigen erheblich eingeschränkt, hierzu zählen z. B. Hausarbeiten, Einkaufen, Essenszubereitung, aber auch Körperpflege, Aufstehen und Anziehen (► Abb. 3.4) (Eurostat 2020).

Neben Funktionseinschränkungen können muskuloskelettale Erkrankungen und Verletzungen auch tödliche Auswirkungen haben. Bis heute sterben etwa 20–30 % der Patienten nach einem Schenkelhalsbruch innerhalb der ersten 12 Monate. Aufgrund chronischer MSK-Schmerzen nehmen viele Patienten nichtsteroidale Schmerzmittel (NSAR) über einen langen Zeitraum ein, die zu einer erhöhten Mortalität aufgrund von GI-Blutungen, Herzinfarkten und Herzversagen führen können. Alternativ eingesetzte Opioide haben ebenfalls ein hohes Nebenwirkungsprofil und Letalitätsrisiko. Obwohl durch MSK-Erkrankungen nur sehr wenige Betroffene unmittelbar sterben, sind sehr viele durch die therapiebegleitenden Nebenwirkungen gefährdet, so dass diese auch zu den krankheitsbedingten Todesfällen gezählt werden müssen. Gegenwärtig werden diese Todesfälle aber nicht MSK-assoziiert registriert.

Versorgungsrealität

Ein Großteil des orthogeriatrischen Versorgungsbedarfs besteht im ambulanten Bereich, also dem Versorgungssektor, in dem multidisziplinäre Kooperation bisher wenig praktiziert wird.

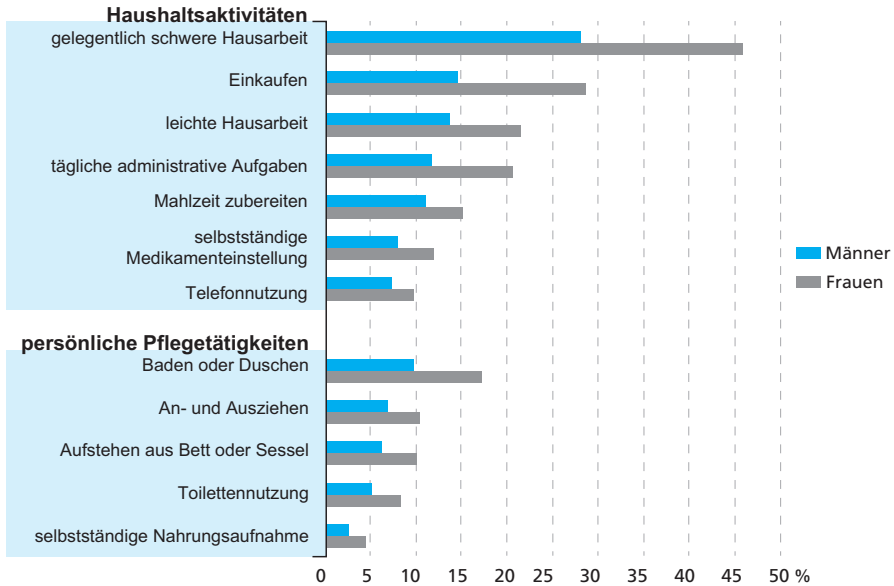


Abb. 3.4: Eigenanamnestisch erhebliche Einschränkungen bei Aktivitäten des täglichen Lebens, EU-27, 2014 in % (nach Eurostat 2020, S. 72)

Ärztliche Inanspruchnahme im ambulanten Bereich

Innerhalb des Jahres 2018 nahmen fast 93 % der Über-60-Jährigen eine hausärztliche Versorgung in Anspruch (Schmuker et al. 2021). In diesem Bereich machen muskuloskelettale Beschwerden etwa ein Drittel der Konsultationsursachen aus. In der Altersgruppe 70–79 Jahre besuchten 36 % der Frauen und 24 % der Männer innerhalb eines Jahres einen Orthopäden, dies ist nach den Augenärzten die zweithöchste Besuchsfrequenz von Organfachärzten (Rattay et al. 2013).

Stationäre Behandlungen

Von den insgesamt rund 19,3 Mio. Fällen (52 % Frauen), die 2019 im Krankenhaus behandelt wurden, entfielen rund 7,3 Mio. (40 %) auf Personen, die 70 Jahre und älter waren (3,9 Mio. Frauen und 3,4 Mio. Männer). Aufgrund von MSK-Erkrankungen wurden 1,72 Mio. Personen stationär behandelt, davon 960.000 Frauen (56 %) und 760.000 Männer. 780.000 Patienten (45 %) waren 70 Jahre und älter, davon 480.000 Frauen (62 %) und 300.000 Männer (Statistisches Bundesamt 2021). Patienten mit einer M-Diagnose (MSK-Erkrankung) wurden 2019 in verschiedenen Fachabteilungen behandelt: Orthopädie 600.000, Allgemeinchirurgie 467.000, Unfallchirurgie 216.000, Neurochirurgie 98.000, Rheumatologie 37.000 und Geriatrie 32.000. Nach den Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind bei den Über-70-Jährigen Frauen Verletzungen und MSK-Erkrankungen die häufigsten Ursachen für statio-

näre Behandlungen. Zu den zehn häufigsten Diagnosen, mit denen im Jahr 2019 Frauen und Männer im Alter von 70 Jahren und älter in einem Krankenhaus behandelt wurden, zählen bei den Frauen 133.000 Gelenkerkrankungen und 132.000 Wirbelsäulenerkrankungen und 116.000 Verletzungen der Hüfte und des Oberschenkels, zudem bei den Männern 82.000 Wirbelsäulenerkrankungen. Einen besonders starken Anstieg gab es in den letzten Jahren bei beiden Geschlechtern bei den Behandlungsfällen mit der Diagnose »Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens«.

Stationäre Rehabilitation

Rehabilitationsmaßnahmen für ältere Menschen können sowohl als geriatrische Rehabilitation in entsprechenden Fachabteilungen durchgeführt werden als auch in primär fachspezifisch ausgerichteten medizinischen Rehabilitationseinrichtungen (etwa in der Orthopädie), die auf die spezifischen Bedürfnisse alter und sehr alter Menschen ausgerichtet sind. Stationäre Rehabilitationsmaßnahmen werden häufiger von Älteren als von jüngeren Menschen in Anspruch genommen. Die Teilnahmequote lag 2019 ab dem 65. Lebensjahr bei rund 3.400 Fällen je 100.000 Einwohner (DESTATIS Genesis – Online). Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems sind die häufigste Ursache für eine stationäre Rehabilitation, gefolgt von Krankheiten des Kreislaufsystems sowie Verletzungen. Im Jahr 2019 wurden bei den Über-70-Jährigen 167.000 Patienten mit einer MSK-Erkrankung stationär in der Rehabilitation behandelt, zwei Drittel davon Frauen. Die führenden Diagnosen waren Gelenkerkrankungen (285.000). Von den 420.000 Über-70-Jährigen wurden 204.000 in orthopädischen Rehakliniken behandelt, 41.000 in geriatrischen. Der Bedarf an geriatrischer Rehabilitation ist hoch und wird angesichts der demografischen Entwicklung voraussichtlich weiter zunehmen. Finanzielle Fehlanreize können jedoch dafür sorgen, dass Geriatriepatienten länger als nötig oder kürzer als erforderlich im Krankenhaus versorgt werden. Zu diesem Ergebnis kommt der BARMER-Krankenhausreport 2017 (Augurzky et al. 2017). Hintergrund dieser Entwicklung ist die starre, an der Dauer des Krankenhausaufenthalts orientierte Vergütung für die sogenannte geriatrische frührehabilitative Komplexbehandlung (GFKB). Sie kann nach der Behandlung einer akuten Erkrankung direkt im Krankenhaus erfolgen und auch auf eine klassische Reha-Behandlung vorbereiten.

Merke:

MSK-Erkrankungen sind beim Älteren mit weitem Abstand der häufigste Grund für Rehabilitationsmaßnahmen.

Healthy Ageing

Aufgrund der ausgeprägten demografischen Veränderungen hat die WHO das aktuelle Jahrzehnt zur *Decade of Healthy Ageing* erklärt und die Mitgliedsstaaten auf-

gefordert, sich aktiv um die gesundheitlichen Probleme der Älteren zu kümmern. In ihrem *World Report on Ageing and Health* beschreibt die WHO (2015; Beard et al. 2015) das grundlegende Konzept des »Gesunden Älterwerdens«: Die Funktionsfähigkeit einer Person ist durch die intrinsische Kapazität bedingt, die mit zunehmendem Alter sinkt (► Abb. 3.5).

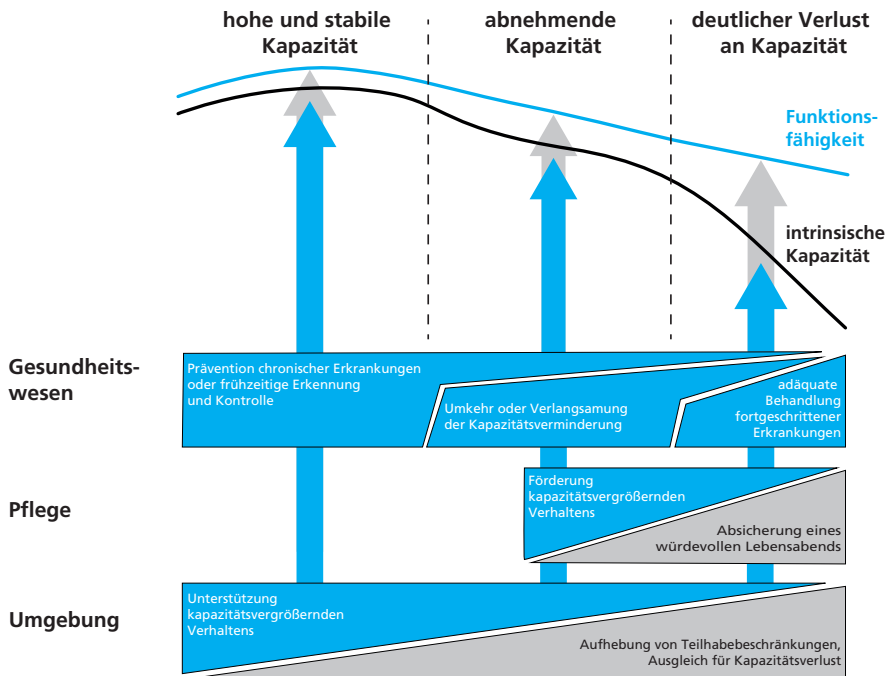


Abb. 3.5: Konzeptioneller Rahmen der WHO zum Thema Gesundes Altern (WHO 2015, S. 33)

Auf diesem Konzept aufbauend wurden die WHO-Empfehlungen *Integrated Care for Older People (ICOPE)* erarbeitet. Diese fokussieren mit zwei von fünf Säulen auf der Verbesserung von muskuloskelettaler Funktion, Mobilität und Vitalität sowie der Vermeidung von Stürzen (WHO 2017). Für die Implementierung sind insbesondere drei Bereiche wichtig: Erhalt der intrinsischen Kapazität, Berücksichtigung der Multimorbidität und Polypharmazie sowie adäquater, zeitgerechter Zugang zu qualifizierter Gesundheitsversorgung der individuellen Bedürfnisse. Die *Global Alliance for Musculoskeletal Health (G-MUSC)* hat frühzeitig die Bedeutung von MSK-Erkrankungen in diesem Kontext dargestellt (Briggs et al. 2016). Im Rahmen einer vom Bundesministerium für Gesundheit geförderten internationalen Konsensuskonferenz in Berlin 2017 konnte G-MUSC einen *Call for Action on Healthy Ageing* erarbeiten. Schwerpunkt waren die Punkte:

- Integration von Aspekten muskuloskelettaler Gesundheit in Strategien und Programme für Ältere sowie für *non-communicable diseases* (NCDs)
- Inklusion von umfassender Analyse und Management muskuloskelettaler Gesundheit in die integrierte Versorgung älterer Menschen
- Unterstützung von Mitgliedsstaaten zur Integration muskuloskelettaler Gesundheitsversorgung in die allgemeine Krankenversorgung (*universal health coverage*)
- Aufbau einer angemessenen Anzahl von Gesundheitsdienstleistern auf allen Ebenen der Versorgung älterer Menschen mit einer adäquaten Ausbildung in muskuloskelettalen Kenntnissen

Im weiteren Verlauf konnten in international erarbeiteten und konsentierten Publikationen die Bedeutung einer multidisziplinären Versorgung von geriatrischen Patienten in den prä-, peri- und postoperativen Phasen dargestellt werden (Dreinhöfer 2019, 2020). Die Wichtigkeit von integrierten Versorgungsaspekten bei geriatrischen Patienten mit muskuloskelettalen Erkrankungen und Verletzungen wird von der WHO im Rahmen des ICOPE-Projekts betont (Briggs et al. 2018a). Im Vordergrund stehen das multidisziplinäre Behandlungsteam, das umfangreiche Assessment und das abgestimmte Fallmanagement. Die Integration von *Value-Based-Care*-Konzepten in die Behandlung von chronischen Schmerzen des Älteren ist ein gutes Beispiel. Während *low-value-care*-Angebote sehr häufig eingesetzt werden, sind *high-value-care*-Optionen oft nicht so gefragt bzw. zeitgerecht verfügbar (Briggs et al. 2019).

Merke:

Die WHO hat das aktuelle Jahrzehnt zur *Decade of Healthy Ageing* erklärt und die Wichtigkeit von integrierten Versorgungsaspekten bei geriatrischen Patienten mit muskuloskelettalen Erkrankungen und Verletzungen betont.

Literatur

- Augurzky B, Hentschker C, Pilny A, Wübker A (2017) Krankenhausreport 2017. Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse, Band 4. Barmer. <https://www.bifg.de/media/dl/Reporte/Krankenhausreporte/2017/barmer-krankenhausreport-2017.pdf> (Zugriff am 05.08.2021).
- Beard JR, Officer A, Araujo de Carvalho I et al. (2016) The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. *The Lancet* 387(10033): 2145–2154.
- Briggs AM, Cross MJ, Hoy DG et al. (2016) Musculoskeletal Health Conditions Represent a Global Threat to Healthy Ageing: A Report for the 2015 World Health Organization World Report on Ageing and Health. *The Gerontologist* 56(2): 243–255.
- Briggs AM, Slater H, Hsieh E et al. (2019) System strengthening to support value-based care and healthy ageing for people with chronic pain. *Pain* 160(6): 1240–1244.
- Briggs AM, Valentijn PP, Thiyagarajan JA et al. (2018a) Elements of integrated care approaches for older people: a review of reviews. *BMJ Open* 8: e021194.
- Briggs AM, Woolf AD, Dreinhöfer K et al. (2018b) Reducing the global burden of musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ* 96(5): 366–368.
- Dreinhöfer K (2020) Ältere mit Hüftfrakturen – Zeit zum Handeln. *Dtsch Arztebl Int.* 117(4): 51–52.

- Dreinhöfer KE, Mitchell PJ, Bégué T et al. (2018) A global call to action to improve the care of people with fragility fractures. *Injury* 49(8): 1393–1397.
- Eurostat (2020) Ageing Europe — looking at the lives of older people in the EU — 2020 edition. <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/products-statistical-books/-/ks-02-20-655> (Zugriff am 05.08.2021).
- Fuchs J, Kuhnert R, Scheidt-Nave C (2017) 12-Monats-Prävalenz von Arthrose in Deutschland. *Journal of Health Monitoring* 2(3): 55–60. doi: 10.17886/RKI-GBE-2017-054
- Fuchs J, Rabenberg M, Scheidt-Nave C (2013) Prävalenz ausgewählter muskuloskelettaler Erkrankungen. *Bundesgesundheitsbl* 56: 678–686.
- Global Health Estimates (2020) Disease burden by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000–2019. Geneva, World Health Organization.
- Plass D, Vos T, Hornberg C, Scheidt-Nave C, Zeeb H, Krämer A (2014) Trends in disease burden in Germany – results, implications and limitations of the Global Burden of Disease Study. *Dtsch Arztebl Int* 111: 629–38.
- Rattay P, Butschalowsky H, Rommel A et al. (2013) Inanspruchnahme der ambulanten und stationären medizinischen Versorgung in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl* 56: 832–844.
- RKI – Robert Koch-Institut (Hrsg.) (2015) Gesundheit in Deutschland. Kapitel 8. Wie gesund sind die älteren Menschen? Berlin: RKI. https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GesInDtld/GesInDtld_node.html (Zugriff am 05.08.2021).
- Schmuker C, Beydoun G, Günster G (2021) Kapitel 17. Diagnosehäufigkeit und Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen. In: Gunster C, Klauber J, Robra B-P et al. (Hrsg.) *Versorgungs-Report Klima und Gesundheit*. Berlin: MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. S. 235–262. doi: 10.32745/9783954666270-17
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2021) Tiefgegliederte Diagnosedaten der Krankenhauspatientinnen und -patienten 2019. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Publikationen/Downloads-Krankenhaeuser/tiefgegliederte-diagnosedaten-5231301197015.html;jsessionid=5B5775759B250D142A181FEBF28E988E.live741> (Zugriff am 05.08.2021).
- WHO – World Health Organization (2015) World report on ageing and health. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/186463> (Zugriff am 05.08.2021).
- WHO – World Health Organization (2017) Integrated care for older people: guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity. Geneva: World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/258981>

III Prä- und perioperative Phase

1	Präoperative Diagnostik und geriatrisches Assessment	65
2	Besondere Situationen der Einwilligungsfähigkeit – Einwilligung von Menschen mit kognitiven Einschränkungen in medizinische Maßnahmen	68
3	Perioperative Planung, Zeitpunkt der Operation von proximalen Femurfrakturen	72
4	Umgang mit gerinnungshemmender Medikation	74
5	Anästhesiologische Verfahren und Schmerzmanagement	79
6	Patientenorientiertes Blutmanagement	84
7	Delir und Demenz	88
8	Perioperative kardiologische Betreuung	92
9	Medikamentenmanagement und Polypharmazie	96
10	Prärehabilitation in der Orthogeriatric	99

1 Präoperative Diagnostik und geriatrisches Assessment

Albert Lukas und Ulrich Thiem

Alte und hochaltrige Personen haben im Rahmen operativer Eingriffe ein deutlich höheres Risiko für Komplikationen und bleibende funktionelle Einschränkungen als jüngere Personen. Ein wesentlicher Grund hierfür liegt darin, dass viele ältere Patienten bereits im Vorfeld viele Erkrankungen und Einschränkungen in den Bereichen Mobilität und Kognition aufweisen. Diese Einschränkungen komplizieren das Management einer unfallchirurgischen bzw. orthopädischen Versorgung ganz erheblich. In der Phase vor einer operativen Versorgung müssen solche Begleitumstände deshalb erfasst und bei der Versorgung der Patienten berücksichtigt werden. Dadurch sollen perioperativ Komplikationen vorgebeugt und postoperativ eine angemessene Weiterversorgung gewährleistet werden.

Zur Erfassung möglicher Einschränkungen beim Patienten im Vorfeld dient das umfassende geriatrische Assessment. Hierbei handelt es sich um einen multidimensionalen, multidisziplinären Diagnostikprozess, der medizinische, soziale und funktionelle Bedürfnisse von Patienten identifiziert und ordnet. Gleichzeitig stellt er aber auch die Grundlage für die Entwicklung eines Versorgungsplans einschließlich Festlegung einer Dringlichkeit der einzelnen Maßnahmen dar.

Die präoperative Phase sollte für diesen Diagnostikprozess möglichst genutzt werden. Abhängig von der Dringlichkeit des operativen Eingriffs hat man für diese Abklärung mehr oder weniger Zeit. Daher muss die präoperative Diagnostik und Versorgung in etablierten Strukturen und eingespielten Abläufen erfolgen. Die oben beschriebenen Komorbiditäten und funktionellen Einschränkungen erfordern neben der traumatologischen bzw. orthopädischen auch eine geriatrische Expertise. Die kombinierte Versorgung durch Unfallchirurgen bzw. Orthopäden, Anästhesisten und Geriater wird deshalb dem Bedarf hochaltriger Patienten gerecht und ist die Grundlage eines alterstraumatologischen bzw. orthogeriatrischen Zentrums (► Kap. VIII.1).

Merke:

Viele ältere Patienten mit einer anstehenden Operation weisen funktionelle Einschränkungen und eine Reihe von Komorbiditäten auf. Deshalb wird erst eine kombinierte Versorgung durch Unfallchirurgen bzw. Orthopäden und Geriater dem Bedarf dieser Patienten gerecht.

Bei der Erfassung von Komorbiditäten liegt ein Schwerpunkt auf Erkrankungen, die therapeutisch rasch beeinflussbar sind und/oder den perioperativen Verlauf ungünstig beeinflussen können. Hier steht die fortgeschrittene Beeinträchtigung der

Leistungsfähigkeit verschiedener Organe bzw. Organsysteme im Vordergrund. Beispiele sind die dekompenzierte Herzinsuffizienz, eine chronische Niereninsuffizienz oder eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung. Zudem leiden viele hochaltrige Patienten zum Zeitpunkt der Aufnahme ins Krankenhaus unter einer Dehydratation, die durch frakturbedingten Blutverlust noch verschlimmert werden kann. Eine Flüssigkeitssubstitution, eine Kontrolle und ggf. Korrektur vorliegender Elektrolytstörungen, die Behandlung eines akuten Nierenversagens sowie die Behandlung einer schweren Anämie sind deshalb häufig bereits präoperativ erforderlich. Zudem müssen Infektionen, unkontrollierte Herzrhythmusstörungen wie eine Tachyarrhythmie oder Blutzuckerentgleisungen präoperativ diagnostiziert und behandelt werden. Je mehr Zeit präoperativ bei nicht dringlichen Eingriffen zur Versorgung eines Patienten zur Verfügung steht, desto intensiver sollte die präoperative Abklärung und Stabilisierung erfolgen. Insbesondere Patienten mit planbaren Eingriffen sollten zunächst in einen bestmöglichen präoperativen Zustand versetzt werden.

Merke:

Präoperativ spielen insbesondere die Begleiterkrankungen eine Rolle, die therapeutisch rasch beeinflussbar sind und/oder den perioperativen Verlauf ungünstig beeinflussen.

Nach Diagnosestellung einer Fraktur kommen weitere spezifische Abklärungen hinzu. So sollten z. B. die wichtigsten Informationen zum häufig vorangegangenen Sturzergebnis und seinen möglichen Ursachen erfasst werden (► Kap. IX.8). Dies ist wichtig, damit potenziell reversible oder unmittelbar therapiebedürftige Ursachen nicht übersehen werden. Besondere Bedeutung haben sturzbegünstigende Medikamente, z. B. Antihypertensiva, anticholinerg wirksame Medikamente oder Sedativa, deren unkritische Übernahme und Weiterverordnung im stationären Verlauf vermieden werden sollten. Auch andere Sturzursachen, z. B. bradykarde Herzrhythmusstörungen, orthostatische Hypotonien, eine vorliegende Aortenstenose, Hypoglykämien, kognitive Störungen oder Alkoholkonsum, haben unmittelbare Konsequenzen für die weitere Behandlung.

Zum Management von Patienten in der präoperativen Phase gehören außerdem eine adäquate, möglichst früh beginnende Schmerztherapie (► Kap. III.5) und das Management einer bestehenden Antikoagulationstherapie (► Kap. III.4). Auch präventive Maßnahmen wie die Thromboseprophylaxe (► Kap. III.4), die Prophylaxe von Dekubitalulzera oder Maßnahmen zur Prophylaxe eines Delirs (► Kap. III.7) müssen bereits präoperativ eingeleitet werden.

Merke:

Eine Reihe von präventiven Maßnahmen sollte bereits präoperativ eingeleitet werden.

Die dargestellten Aspekte der Versorgung von hochaltrigen Patienten in der präoperativen Phase verdeutlichen die Komplexität der Situation und die Herausforderung, die mit deren Management verbunden ist. Dabei ist zu betonen, dass das Ziel nicht die vollständige Behandlung und Beseitigung aller ungünstigen Begleitumstände vor der Operation sein kann. Eine umfassende Abklärung von Herzrhythmusstörungen mag internistisch wünschenswert erscheinen, wird aber insbesondere bei nicht elektiven Eingriffen zu zeitraubend sein, den Operationszeitpunkt verzögern und durch die daraus resultierende Immobilität vermutlich für den Patienten nachteilig sein.

2 **Besondere Situationen der Einwilligungsfähigkeit – Einwilligung von Menschen mit kognitiven Einschränkungen in medizinische Maßnahmen**

*Valentina A. Tesky, Julia Haberstroh, Ulrich C. Liener,
Daphne Eschbach, Norbert H. Müller und Johannes Pantel*

Hintergrund und rechtliche Grundlagen

Das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) regelt verschiedene Aspekte zur Einwilligungsfähigkeit. Orientiert an der S2k-Leitlinie »Einwilligung von Menschen mit Demenz in medizinische Maßnahmen« (DGG, DGPPN und DGN 2020) werden im Folgenden die rechtlichen Vorgaben aufgeführt, die als klinisch-relevant für die Bereiche der Alterstraumatologie und Orthogeriatric angesehen werden. Im Anschluss werden Empfehlungen dargelegt, die zur Sicherung der Handlungsfähigkeit von Menschen mit Demenz in Entscheidungssituationen über medizinische Maßnahmen im Rahmen der AWMF-Leitlinienentwicklung konsentiert wurden.

Die Einwilligungsfähigkeit eines volljährigen Patienten wird grundsätzlich unterstellt. Bei Zweifeln ist die Einwilligungsfähigkeit für jede spezifische medizinische Maßnahme gesondert zu prüfen. Die Prüfung muss im unmittelbaren zeitlichen Zusammenhang mit der geplanten medizinischen Maßnahme erfolgen. Ergeben sich Zweifel an der Einwilligungsfähigkeit, muss vor jeder medizinischen Maßnahme festgestellt werden, ob für die geplante ärztliche Maßnahme die Einwilligungsfähigkeit gegeben ist. Dies ist Voraussetzung, um nach vorausgehender Aufklärung eine rechtswirksame Einwilligung zu erhalten.

Die Aufklärung selbst muss den Patienten in die Lage versetzen, trotz fehlender medizinischer Fachkenntnisse selbst umfassend die Vorteile und Risiken einer ärztlichen Behandlung abwägen zu können. Hierbei sind dann die sprachlichen, kognitiven und emotionalen Kompetenzen des Patienten zu berücksichtigen. Soweit vor der Aufklärung die Einwilligungsfähigkeit festgestellt wird, muss dies dann auch in unmittelbarem zeitlichem Zusammenhang dokumentiert werden.

Die Notwendigkeit der Aufklärung und Einwilligung kann allenfalls in unaufschiebbaren Notfallsituationen entbehrlich sein, wobei die Unaufschiebbarkeit der Maßnahme sich nur aus medizinischen und nicht aus zeitlich-organisatorischen Gründen ergeben darf. Die medizinischen Maßnahmen sind dabei im Zweifel immer auf die Erhaltung des Lebens und bestmögliche medizinische und pflegerische Versorgung gerichtet, soweit sie für die unmittelbare Abwehr von Gefahren für das Leben und die Gesundheit der Patienten erforderlich sind. Dies gilt dann nicht, wenn der entgegenstehende Wille des Patienten bekannt und/oder durch Patientenverfügungen, Vorsorgevollmachten dokumentiert ist.

Soweit es sich nicht um Notfallbehandlungen handelt, muss bei Einwilligungsunfähigkeit des Patienten der mutmaßliche Wille entweder aus einer vorliegenden

gesundheitlichen Versorgungsplanung und/oder einer Patientenverfügung ersichtlich sein. Ist dies nicht der Fall oder die Bestimmungen regeln nicht die konkrete medizinische Situation, bedarf es der Einwilligung eines Stellvertreters, welcher sich aus einer Vorsorgevollmacht ergeben kann. Anderenfalls ist eine gerichtliche Entscheidung einzuholen. Bei stellvertretenden Entscheidungen sollten persönliche Wertvorstellungen sowie religiöse, spirituelle und weltanschauliche Überzeugungen des Menschen mit Demenz berücksichtigt werden.

Aufklärung und Überprüfung der Einwilligungsfähigkeit

Die Reihenfolge der im Folgenden dargelegten Empfehlungen orientiert sich an der praktischen Relevanz und weicht daher an einigen Stellen von der ursprünglichen Auflistung in der Leitlinie ab.

Aufzuklären ist über Anlass, Dringlichkeit, Umfang, Schwere typischer Risiken, Art, Folgen und mögliche Nebenwirkungen des geplanten Eingriffs, seine Heilungs- und Besserungschancen, Folgen einer Nichtbehandlung und Behandlungsalternativen. Für Menschen mit Demenz soll eine an die kognitiven Ressourcen und Defizite angepasste Aufklärung erfolgen. Daher müssen dem Patienten nicht alle Einzelheiten des Verlaufs eines Eingriffs bekannt sein. Es reicht eine Information über das Wesen des Eingriffs im Großen und Ganzen aus.

Merke:

Die Diagnose einer Demenz allein schließt die Einwilligungsfähigkeit grundsätzlich nicht aus.

Vor der Prüfung der Kriterien der Einwilligungsfähigkeit soll sich die aufklärende Person ein Bild über den kognitiven und psychischen Status des Patienten machen. Es soll geprüft werden, ob die Einschränkungen vorübergehenden Charakters (z. B. reversibel oder fluktuierend) sind und ob sie ggf. kurzfristig behandelt werden können. Aus einem einzelnen Test-Wert (z. B. MMST) soll keine abschließende Bewertung über die Einwilligungsfähigkeit in unterschiedlichen Entscheidungssituationen getroffen werden.

Bei der Aufklärung und Prüfung der Einwilligungsfähigkeit kann mit Einverständnis des Menschen mit Demenz eine Vertrauensperson zugegen sein. Menschen mit Demenz sollten beim Aufnehmen und Abrufen von für die Einwilligung relevanten Gedächtnisinhalten unterstützt werden. Parallele kognitive Anforderungen im Prozess der informierten Einwilligung für Menschen mit Demenz sollten reduziert bzw. vermieden werden.

Ein wertschätzender Kontext in Aufklärung und Prüfung der Einwilligungsfähigkeit soll vom Aufklärenden gestaltet werden. Informationen (z. B. Patienteninformationen) sollten in kurze Abschnitte unterteilt und schrittweise präsentiert werden. Der zeitliche Rahmen für Aufklärung und Prüfung der Einwilligungsfähigkeit soll an das Tempo des Menschen mit Demenz angepasst werden. Schriftliche

Zusammenfassungen der gegebenen Informationen sollten angeboten werden (dabei hohe Lesbarkeit, z. B. Großdruck beachten). Eine klare, in der Komplexität reduzierte Sprache soll eingesetzt werden, wobei hierdurch keine Verharmlosung der Risiken entstehen darf.

Merke:

Zur Beurteilung der Einwilligungsfähigkeit sollte die Bestimmbarkeit des Willens durch die Kriterien: Informationsverständnis, Krankheits- und Behandlungseinsicht, Urteilsvermögen und Kommunizieren einer Entscheidung beurteilt und in ein Gesamturteil mit einbezogen werden.

Einwilligungsfähigkeit besteht, wenn zum Zeitpunkt der Entscheidung auf Seiten des Patienten folgende Kriterien gegeben sind:

- a) *Informationsverständnis*: Zur Prüfung des Informationsverständnisses sollte durch Verwendung geeigneter Fragen ermittelt werden, ob der Patient ein eigenes Verständnis davon entwickeln kann, worüber er zu entscheiden hat und worin die Risiken und der potenzielle Nutzen bestehen.
- b) *Krankheits- und Behandlungseinsicht*: Zur Prüfung der Krankheits- und Behandlungseinsicht sollte durch Verwendung geeigneter Fragen ermittelt werden, ob der Patient erkennt, dass seine physische oder psychische Gesundheit eingeschränkt ist und dass Möglichkeiten zur Behandlung oder Linderung der gesundheitlichen Problematik bestehen und angeboten werden.
- c) *Urteilsvermögen*: Zur Prüfung des Urteilsvermögens sollte durch Verwendung geeigneter Fragen ermittelt werden, ob der Patient in der Lage ist, die erhaltenen Informationen und mögliche Behandlungsfolgen mit seiner Lebenssituation, seinen Wertvorstellungen und Interessen in Verbindung zu bringen sowie diese zu gewichten und zu bewerten.
- d) *Kommunizieren der Entscheidung*: Es sollte geprüft werden, ob der Patient eine Entscheidung treffen und kommunizieren kann. Die kommunizierte Entscheidung soll darauf hin überprüft werden, ob sie freiwillig zustande gekommen ist, bezogen auf den jeweiligen Behandlungszeitpunkt und Behandlungsschritt.

Prüfung auf Vorliegen einer Patientenverfügung, Vorsorgevollmacht oder Betreuungsverfügung

Nicht nur bei einwilligungsunfähigen, sondern bei allen Patienten sollte das Vorliegen einer Patientenverfügung (nach § 1901a BGB), Vorsorgevollmacht oder Betreuungsverfügung durch den aufklärenden Arzt geprüft werden. Soweit existent, müssen Kopien hiervon der Krankendokumentation hinzugefügt werden. Ein Vertreter des Patienten (Vorsorgebevollmächtigter oder Betreuer) muss in den gesamten Behandlungsprozess von Anfang an mit einbezogen werden, wobei dies nur im Falle der Einwilligungsunfähigkeit gilt. Dies gilt auch für Notfallbehandlungen, soweit

zeitlich möglich. Selbstverständlich sind Stellvertreterentscheidungen nur zulässig und nötig, wenn der Patient selbst einwilligungsunfähig ist und die medizinische Maßnahme zeitlichen Aufschub duldet. Bei Einwilligungsfähigkeit des Patienten bedarf es weder Vorsorgevollmachten noch Stellvertreterentscheidungen.

Literatur

DGGG, DGPPN, DGN (Hrsg.) (2020) Einwilligung von Menschen mit Demenz in medizinische Maßnahmen: Interdisziplinäre S2k-Leitlinie für die medizinische Praxis. Kohlhammer, Stuttgart.

Zu dem Themenbereich dieses Kapitels liegt eine SOP vor. Weitere Informationen siehe S. 258.

3 Perioperative Planung, Zeitpunkt der Operation von proximalen Femurfrakturen

Rüdiger Smektala

Für das Behandlungsergebnis ist die Dauer zwischen der Aufnahme in die Klinik und der Operation von großer Bedeutung, da ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt der operativen Versorgung proximaler Femurfrakturen und dem Auftreten von Komplikationen sowie der Mortalität besteht (Bottle und Aylin 2006; Gdalevich et al. 2004; Kostuj et al. 2013). Die Beobachtung, dass eine verspätete Operation negative Auswirkungen auf das Langzeitüberleben hat, wurde in jüngeren Studien noch einmal bestätigt (Pincus et al. 2017; Beaupre et al. 2019). So zeigt sich bei einer operativen Versorgung, die später als 24 Stunden nach Aufnahme durchgeführt wird, ein signifikanter Anstieg der 30-Tage- und 1-Jahres-Mortalität und eine signifikant erhöhte Rate an pulmonalen Komplikationen (Pincus et al. 2017). Die Steigerung der 1-Jahres-Mortalität verhält sich hierbei linear zur präoperativen Verweildauer (Maheshwari et al. 2018). Darüber hinaus besteht ebenfalls ein zeitabhängiger Zusammenhang zwischen präoperativer Verweildauer, dem Auftreten von chirurgischen Komplikationen und dem Auftreten von Dekubitalulzera (Smektala et al. 2009).

Durch Qualitätssicherungsmaßnahmen wie dem Alterstraumaregister für proximale Femurfrakturen sind in den kommenden Jahren weitere Aussagen und Empfehlungen zu erwarten.

Merke:

Aufgrund der eindeutig negativen Auswirkungen eines längeren präoperativen Aufenthalts sollten medizinisch stabile Patienten mit proximalen Femurfrakturen nach der Krankenhausaufnahme innerhalb von 24 Stunden versorgt werden. Hiervon ausgenommen sind medizinisch instabile Patienten, bei denen sich eine relevante Verbesserung des Zustands nicht innerhalb von 24 Stunden erzielen lässt, und Patienten, deren Gerinnungssituation aufgrund der Einnahme von Antikoagulantien nicht innerhalb von 24 Stunden normalisiert werden kann.

Literatur

- Beaupre LA, Khong H, Smith C et. al. (2019) The impact of time to surgery after hip fracture on mortality at 30- and 90-days: Does a single benchmark apply to all? *Injury* 50: 950-955.
- Bottle A, Aylin P (2006) Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. *BMJ* 332 (7547): 947-951.

- Gdalevich M, Cohen D, Yosef D, Tauber C (2004) Morbidity and Mortality after hip fracture: the important of operative delay. Arch Orthop Trauma Surg 124: 334-340.
- Kostuj T, Smektala R, Schulze Raestrup U, Müller-Mai C (2013) Pertrochantere Frakturen. Welchen Einfluss haben Operationszeitpunkt und Implantatwahl auf das Outcome? Unfallchirurg 116: 53-60.
- Maheshwari K, Planchard J, You J, Sakr W, Georgr J, Higuera-Rueda C, Saager L, Turan A, Kurz A (2018) Early Surgery confers 1 year mortality benefit in hip fracture patients. J Ortho Trauma 32: 105-110.
- Pincus D, Ravi B, Wasserstein D, Huang A, Paterson JM, Nathesn A, Kreder H, Jenkinson R, Wodchis W (2017) Association between wait time and 30 day mortality in adults undergoing hip fracture surgery. JAMA 318: 1994-2003.
- Smektala R, Hahn S, Schröder P, Bonnaire F, Schulze Raestrup U, Siebert H, Fischer B, Boy O (2009) Unfallchirurg 2010, 113: 287-92.

Zu dem Themenbereich dieses Kapitels liegt eine SOP vor. Weitere Informationen siehe S. 258.

4 Umgang mit gerinnungshemmender Medikation

Benjamin Bücking, Michael Denking und Martin Grünewald

Die Notwendigkeit einer antithrombotischen Therapie kennzeichnet ein Patientenkollektiv mit vielfältig erhöhten Risiken. Neben den offensichtlichen thrombotischen Risiken besteht bei diesen Patienten stets auch ein inhärent erhöhtes Blutungsrisiko. Dies ist insofern von Bedeutung, als dieses erhöhte Blutungsrisiko auch bei pausierter oder antagonistisierter antithrombotischer Therapie persistiert.

Nach Daten des AltersTraumaRegisters der DGU aus dem Jahr 2020 wurde beispielsweise bei Patienten mit proximaler Femurfraktur zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme bei 54 % aller Patienten eine antithrombotische Therapie durchgeführt; in 49 % der Fälle war dies eine Anti-Plättchen-Therapie (APT) mit Acetylsalicylsäure (ASS), in 31 % der Fälle eine orale Antikoagulation (OAK) mit neuen, direkten Antikoagulanzen (DOAK) und nur noch in 13 % der Fälle eine OAK mit Vitamin-K-Antagonisten. Andere Antithrombotika spielten eine untergeordnete Rolle (Alters-TraumaRegister DGU 2020).

Die aktive antithrombotische Therapie schließt in der Regel eine Regionalanästhesie zur operativen Versorgung aus; diese ist jedoch beim älteren zu operierenden Patienten erwünscht, weil damit Komplikationen wie z. B. ein Delir reduziert werden können.

Elektive oder frühzeitige Operation?

Umgang mit gerinnungshemmender Medikation bei elektiven Operationen

Elektive Eingriffe sollten *nach (weitgehender) Normalisierung des Gerinnungsstatus* erfolgen. Dabei ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Ohne erhöhtes Blutungsrisiko kann eine OP 3 Tage nach letzter ASS-Gabe, 5 Tage nach letzter *Clopidogrel*- und *Ticagrelor*-Gabe sowie 7 Tage nach letzter *Prasugrel*-Gabe erfolgen (Godier et al. 2019).
- Bei erhaltener Nierenfunktion ist 48 h nach letzter DOAK-Gabe keine relevante Gerinnungshemmung mehr zu erwarten; bei eingeschränkter Nierenfunktion kann eine Gerinnungshemmung, insbesondere unter Dabigatran, deutlich länger anhalten.
- Zeigt sich unter *Vitamin-K-Antagonisten* eine $INR > 1.6$, sollte Vitamin K oral verabreicht werden. Bei einem $INR < 1.6$ kann dann der Eingriff erfolgen.

Umgang mit gerinnungshemmender Medikation bei alterstraumatologischen Patienten

Es stellt sich bei alterstraumatologischen Patienten unter antithrombotischer Medikation stets die Frage, ob einer unverzüglichen operativen Versorgung trotz Gerinnungshemmung der Vorzug gegeben werden sollte oder einer (früh-)elektiven Operation mit (weitgehend) normalisiertem Gerinnungsstatus.

Die Fragen: »Wie hoch ist das aktuelle kumulative Blutungsrisiko?« und »Wie effektiv könnte eine Blutung therapeutisch beeinflusst werden?« müssen präoperativ abgeklärt werden. Hierzu hat der GBA, zumindest für die hüftgelenknahe Femurfraktur, klare Vorgaben erarbeitet; es muss eine spezifische Blutungs- und Thrombosevorgeschichte erhoben werden, zudem müssen Art und Zeitpunkt der Einnahme von Antithrombotika präzise erfasst werden. Wenn der Einnahmezeitpunkt nicht sicher bestimmt werden kann und wenn DOAKs sicher oder wahrscheinlich eingenommen werden, sollte mittels geeigneter Testverfahren eine Restspiegelbestimmung erfolgen, um den frühestmöglichen OP-Zeitpunkt festlegen zu können.

Studien zeigen, dass die Verschiebung einer dringlichen Operation die Blutungsrisiken zwar senkt, Gesamtmorbidität und Gesamtmortalität dagegen häufig nicht oder ungünstig beeinflusst werden (Soo et al. 2016; Ginsel et al. 2015; Mullins et al. 2018; Yang et al. 2020).

Besteht eine *dringliche OP-Indikation*, wird diese deshalb nur in Ausnahmefällen verschoben.

- Unter ASS oder *Clopidogrel* sowie unter dualer APT (DAPT) mit ASS und Clopidogrel kann direkt operiert werden.
- Unter *Prasugrel* oder *Ticagrelor* sollte eine Operation nicht früher als 24 h nach letzter Einnahme durchgeführt werden (Godier et al. 2019).
- Unter DOAK kann eine Operation 12 bis 24 h nach letzter Einnahme erfolgen; bei relevanter Nierenfunktionseinschränkung muss das Intervall bei hohem operativem Blutungsrisiko auf 48 h verlängert werden (Taranu et al. 2018). Insofern möglich, sollte eine spezifische Antagonisierung erfolgen.
- Liegt unter *Vitamin-K-Antagonisten* eine INR < 1.6 vor, kann ohne Gerinnungskorrektur operiert werden; bei einer INR > 1.6 sollte PPSB und im Intervall Vitamin K verabreicht werden.

Muss nicht dringlich operiert werden, kann wie bei elektiven Operationen vorgegangen werden (siehe oben).

Merke:

Bei der Entscheidungsfindung hinsichtlich des Operationszeitpunkts sollten, neben morbiditäts- und medikationsbedingten Blutungsrisiken, das Operationsverfahren (Osteosynthese vs. Prothese), die Operationstechnik (offen vs. minimal-invasiv) und die Operationsdauer mitberücksichtigt werden.

Therapie von Blutungskomplikationen

Die Möglichkeiten einer wirksamen und sicheren Kontrolle einer Blutung durch *Antagonisierung* einer antithrombotischen Therapie oder anderweitige Interventionen sind begrenzt.

Allgemeine Maßnahmen:

- Bei einer prä-operativ bestehenden Blutung und/oder bei erhöhtem Blutungsrisiko sollte *Tranexamsäure* gegeben werden; vielfältige Daten zeigen, dass eine solche Therapie *frühzeitig* eingeleitet werden muss, um optimal wirksam zu sein (Stansfield et al. 2020).
- Als Notfall-Hämostyptikum steht *Eptacog-alpha* (rhFVIIa, NovoSeven®) zur Verfügung; sein Einsatz als Antagonist einer antithrombotischen Therapie muss als experimentell angesehen werden, weder für einen Einsatz bei einer APT noch bei einer OAK gibt es überzeugende Daten (Godier et al. 2019).

Verbesserung der Thrombozytenfunktion:

- Die Thrombozytenfunktionshemmung unter ASS ist typischerweise vollständig, lässt sich jedoch durch die Gabe von Thrombozytenkonzentraten gut und durch die Gabe von DDAVP mäßig gut aufheben.
- Die Thrombozytenfunktionshemmung unter *Thienopyridinen* (ADP-Rezeptor-antagonisten) ist typischerweise nur partiell, sie lässt sich dennoch nur begrenzt durch die Gabe von Thrombozytenkonzentraten aufheben, es sind deutlich höhere Volumina als bei ASS erforderlich. Im Plasma zirkulierende Wirkstoffe oder deren Metabolite können transfundierte Thrombozyten inaktivieren; eine Transfusion ist deshalb frühestens 2 h nach ASS-Gabe, 6 h nach Clopidogrel- oder Prasugrel-Gabe und 24 h nach Ticagrelor-Gabe erfolgversprechend.
- Die Gabe von *DDAVP* ist zwar weit verbreitet, überzeugende Daten einer wirksamen Antagonisierung von Thienopyridinen fehlen jedoch. Ein unspezifischer Einsatz kann nicht empfohlen werden, insbesondere bei älteren Patienten kann es zu Oligo- oder Anurie, Hypervolämie und Hyponatriämie kommen (Godier et al. 2019).

Antagonisierung einer OAK:

- Bei Blutung unter *DOAK* sollte ein spezifischer Antagonist gegeben werden (Idaruzicumab bei Dabigatran, Andexanet-alpha bei Xabanen). Ist ein spezifischer Antagonist nicht verfügbar, sollte PPSB verabreicht werden.
- Bei Blutung unter *Vitamin-K-Antagonisten* ist die Gabe von PPSB die Therapie der Wahl; parallel sollte Vitamin K verabreicht werden, um das Risiko einer Rezidiv-Blutung zu verringern.

Merke:

Viele Patienten erhalten zum Zeitpunkt ihrer Fraktur eine antithrombotische Therapie. Insbesondere deren kombinierter Einsatz erschwert das perioperative Management. Eine enge Zusammenarbeit von Unfallchirurgie, Anästhesie und Geriatrie ist erforderlich.

Postoperative Behandlung

Eine der häufigsten postoperativen Todesursachen ist die Thromboembolie. Eine präoperativ durchgeführte antithrombotische Dauertherapie sollte *post-operativ* so früh wie möglich wieder fortgeführt werden. Bei ausschließlicher Behandlung mit APT muss zusätzlich eine post-operative Prophylaxe, üblicherweise mit einem niedermolekularen Heparin (NMH), erfolgen.

Die Dauer der Therapie richtet sich nach der durchgeführten Operation und der Nachbehandlung. Für die Hüftendoprothetik werden beispielsweise 28–35 Tage empfohlen.

Bei Behandlung mit DOAK sollte diese je nach Blutungsrisiko nach 1–2 Tagen – ohne Bridging mit NMH – wieder begonnen werden. Bei Therapie mit einem DOAK darf zusätzlich kein NMH gegeben werden.

Bei Vitamin-K-Antagonisten ist eine ausreichende Resorption aus dem Magen-Darm-Trakt unbedingte Voraussetzung; ist diese gegeben, sollte die Therapie mit OAK zeitnah wieder aufgenommen werden. Bei einem Vitamin-K-Antagonisten sollte die NMH-Therapie bis zum Erreichen einer effektiven Antikoagulation fortgeführt werden.

Entscheidend für eine effektive Thromboseprophylaxe ist eine frühzeitige Mobilisation, d. h. jede operative Versorgung, die zu einer belastungsstabilen Situation führt, dient der Thromboseprophylaxe.

Merke:

Eine frühzeitige postoperative Mobilisation gehört zu den effektivsten Maßnahmen einer Thromboseprophylaxe.

Literatur

- AltersTraumaRegister DGU, Jahresbericht 2020. (https://www.alterstraumaregister-dgu.de/fileadmin/user_upload/ATR-DGU-Jahresbericht_2020.pdf; Zugriff am 12.07.2021)
- Ginsel et al. (2015) Effects of anticoagulants on outcome of femoral neck fracture surgery. *Journal of Orthopaedic Surgery* 23(1): 29–32.
- Godier et al. (2019) Management of antiplatelet therapy for non elective invasive procedures of bleeding complications: proposals from the French working group on perioperative haemostasis (GIHP), in collaboration with the French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine (SFAR). *Anaesth Crit Care Pain Med* 38: 289–302.

- Mullins B, et al. (2018) Should surgery be delayed in patients taking direct oral anticoagulants who suffer a hip fracture? A retrospective, case-controlled observational study at a UK major trauma centre. *BMJ Open* 8: e020625.
- Soo et al. (2016) Clopidogrel and hip fractures, is it safe? A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders* 17:136–147.
- Stansfield et al. (2020) The Use of Tranexamic Acid (TXA) for the Management of Hemorrhage in Trauma Patients in the Prehospital Environment: Literature Review and Descriptive Analysis of Principal Themes. *Shock* 53, 3: 277–283.
- Taranu et al. (2018) Use of Anticoagulants Remains a Significant Threat to Timely Hip Fracture Surgery. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation* 9: 1–6.
- Yang et al. (2020) Is hip fracture surgery safe for patients on antiplatelet drugs and is it necessary to delay surgery? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* 15:105–119.

Zu dem Themenbereich dieses Kapitels liegt eine SOP vor. Weitere Informationen siehe S. 258.

5 Anästhesiologische Verfahren und Schmerzmanagement

Sven Klaschik und Mark Coburn

Präoperative Phase

Der demografische Wandel in Deutschland führt zu einem zunehmenden Anteil hochbetagter Patientinnen und Patienten und fordert auch die Anästhesiologie in der perioperativen Versorgung. Die Patienten stellen sich häufig mit zahlreichen Komorbiditäten vor und sind gerade im höheren Lebensalter bezüglich des perioperativen Risikos schwer einzuschätzen (Watt et al. 2018). Klassische Marker wie das chronologische Lebensalter oder die Klassifikation der American Society of Anaesthesiology (ASA) zeigen keine zufriedenstellende Korrelation mit dem perioperativen Risiko (ebd.). Entscheidend für die Prognose ist das biologische Alter, welches u. a. durch die Komorbiditäten und die körperliche Verfassung definiert ist. Bei elektiveren Operationen ist eine Prähabilitation sinnvoll und sollte multidisziplinär durchgeführt werden (► Kap. III.10). Ein besonderer Fokus liegt zudem auf einem verständlichen Prämedikationsgespräch, ggf. unter Hinzuziehung von Angehörigen, um die Patientenkompetenz (»Empowerment«) zu stärken (Oresanya et al. 2014) (► Kap. III.2).

In den vergangenen Jahren hat sich der Begriff »Frailty« etabliert (»Gebrechlichkeit«) (Winograd et al. 1991). Frailty korreliert mit dem postoperativen Ergebnis (Morbidität und Mortalität) besser als chronologisches Alter oder ASA-Klassifikation (Kim et al. 2014; Makary et al. 2010). Die verbreitetste Definition ist der Frailty-Phänotyp nach Fried. Hier stehen körperliche Kriterien im Mittelpunkt wie Gewichtsverlust, Erschöpfung, Muskelschwäche, langsame Gehgeschwindigkeit und geringe körperliche Aktivität. Untersuchungen zeigen, dass die Prävalenz gebrechlicher Patienten im perioperativen Bereich ca. viermal so hoch ist wie in der Gesamtbevölkerung (Birkelbach et al. 2017). In der Leitlinie der European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) zur präoperativen Evaluation erwachsener nichttherzchirurgischer Patienten werden für geriatrische Patienten folgende Empfehlungen gegeben (► Tab. 5.1) (De Hert et al. 2018 und ► Kap. III.1).

Tab. 5.1: Empfehlungen der ESAIC zur präoperativen Evaluation (übersetzt und modifiziert nach De Hert et al. 2018, S. 435). GoR = Grade of Recommendation. GoR der Stufe 1 = starke Empfehlung, B = Evidenz aus randomisierten Studien mit wichtigen Einschränkungen.

Empfehlungen zur präoperativen Evaluation	GoR
1. funktioneller Status	1 B
2. Grad der Unabhängigkeit	1 B
3. Ko-/Multimorbidität	1 B
4. Polypharmazie	1 B
5. kognitive Einschränkungen	1 B
6. Depression	1 B
7. Delirium	1 B
8. sensorische Einschränkungen	1 B
9. Malnutrition	1 B
10. Frailty/Gebrechlichkeit	1 B

Ein postoperatives Delir (POD) kann zu einer Verlängerung des Krankenhausaufenthalts und zu einem verschlechterten Ergebnis führen (Sessler et al. 2012) (► Kap. III.7). Durch die Vermeidung der Gabe von Benzodiazepinen kann die Delir-Häufigkeit bei älteren Menschen reduziert werden, gleiches gilt für die Anwendung von anticholinergen Medikamenten (z. B. Atropin) (Rossaint and Coburn 2017). Ebenso sollten die präoperativen Zeiten ohne sensorische/funktionelle Hilfen (Brille, Hörgerät, Gebiss) so kurz wie möglich gehalten werden (Aldecoa et al. 2017). Nicht selten sind Patienten länger als unbedingt notwendig nüchtern (Pimenta and de Aguilar-Nascimento 2014). Dies gilt es zu vermeiden, da die Kompensationsfähigkeit älterer Menschen bei intraoperativen Blut- und Flüssigkeitsverlusten reduziert ist. Daher sollten die Nüchternzeiten so kurz wie möglich gehalten werden (6 Stunden für feste Nahrung, 2 Stunden für klare Flüssigkeiten).

Merke:

für die präoperative Phase:

- patientenspezifische Risiken erfassen
- multidisziplinäre präoperative Optimierung und Prähabilitation anstreben
- Benzodiazepine und anticholinerge Medikamente vermeiden
- Nüchternheitszeit minimieren
- Zeiten ohne sensorische/funktionelle Hilfen (Brille, Hörgerät, Gebiss) minimieren

Intraoperative Phase

Wesentliche Maxime in der intraoperativen Phase ist die Aufrechterhaltung der Homöostase des Patienten, d. h. des Gleichgewichts zwischen den Organsystemen unter Berücksichtigung der individuellen Ausgangssituation des Patienten. Für den Erhalt der Homöostase spielt die Normothermie eine wichtige Rolle. Ein unzureichendes Wärmemanagement kann in Folge zu einem verschlechterten Ergebnis hinsichtlich postoperativer Komplikationen und einem verlängerten Krankenhausaufenthalt führen. Durch ein postoperatives Kältezittern kann der Sauerstoffverbrauch um bis zu 40 % gesteigert sein und kardial vorerkrankte Patienten hierdurch akut gefährden (S3-Leitlinie »Vermeidung von perioperativer Hypothermie«, Torosian et al. 2019). Auf intraoperativen Wärmeerhalt und eine kontinuierliche Temperaturkontrolle sollte daher geachtet werden.

Bislang konnte nicht abschließend geklärt werden, welche Anästhesieform (Regional- und/oder Allgemeinanästhesie) die vorteilhaftere bei geriatrischen Patienten ist. Alle bisher durchgeführten Cochrane-Metaanalysen zeigten keinen Unterschied. Weder die alleinige Anwendung noch die Kombination von Regional- und Allgemeinanästhesie führten z. B. zu einer Reduktion der 30-Tage-Mortalität (Guay et al. 2016; Morgan et al. 2020). Periphere Nervenblockaden können eine sinnvolle Ergänzung zur Allgemeinanästhesie sein und die zur Analgesie notwendige Opiatmenge reduzieren. Die Anwendung z. B. von N.-femoralis- und Fascia-iliaca-Blockaden bei Hüftfrakturen wird von der amerikanischen Academy of Orthopedic Surgeons als präventive Analgesie empfohlen (Brox et al. 2015). Es konnte eine schnelle Schmerzreduktion nach Katheteranlage innerhalb von 30 Minuten nachgewiesen werden und das Risiko für POD reduziert werden. Zudem gibt es Hinweise, dass das Risiko für Pneumonien abnimmt und die Zeit bis zur ersten Mobilisation verkürzt wird (Guay and Kopp 2020). Die apparative Überwachung der Patienten orientiert sich an den allgemeinen Empfehlungen in der Erwachsenen-anästhesie, der Größe des Eingriffs und den Komorbiditäten. Eine zunehmend wichtige Rolle insbesondere bei älteren Patienten spielt das Narkosetiefenmonitoring. Die ESAIC empfiehlt in ihrer Guideline zur Delirprävention die Messung der Narkosetiefe, um dadurch das Risiko für ein POD zu reduzieren und hierdurch auch das Auftreten einer postoperativen kognitiven Dysfunktion zu vermindern (Aldecoa et al. 2017). Auch wenn die wissenschaftliche Evidenz fehlt, wird davon ausgegangen, dass gebrechliche Patienten durch die Behandlung von erfahrenen Ärzteteams (White et al. 2018), von kürzeren OP-Zeiten und durch das frühere Erkennen von Komplikationen profitieren.

Merke:

für die intraoperative Phase:

- kritische Abwägung Regional- vs. Allgemeinanästhesie
- Ziel: möglichst frühe Mobilisierung der Patienten
- Narkosetiefenmonitoring

- kontinuierliche Analgesie
- anticholinerge Medikamente vermeiden
- Behandlung/Supervision durch erfahrene Ärzteteams

Postoperative Phase

Besonders wichtig zur Vermeidung von Komplikationen sind eine adäquate Analgesie, die Prophylaxe eines POD und die Aufrechterhaltung der körpereigenen Homöostase. Entsprechend wird eine adäquate postoperative Schmerztherapie in den ESAIC-Leitlinien zur Delirprävention gerade bei älteren Patienten zur Verminderung eines POD empfohlen (Aldecoa et al. 2017). Medikamente, welche ein POD begünstigen (z. B. Atropin, Benzodiazepin) sollten weiterhin konsequent vermieden werden. Zur Durchführung einer suffizienten Schmerztherapie und frühen Mobilisation zur Sicherung des Therapieerfolges ist es sinnvoll, dass geriatrische Patienten multidisziplinär behandelt werden. Dies verbessert das Ergebnis und die Lebensqualität (Katrancha et al. 2017). Gleichzeitig trägt eine gute Schmerztherapie zum Wohlbefinden und zur Stressreduktion des Patienten bei. Opiate sollten allerdings aufgrund ihrer Nebenwirkungen (z. B. Schwindel, Atemdepression, Obstipation) zurückhaltend eingesetzt werden und müssen individuell titriert werden. Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) können aufgrund zahlreicher Kontraindikationen (z. B. bei koronarer Herzkrankheit, dem Risiko gastrointestinaler Blutungen, bei eingeschränkter Nierenfunktion) bei geriatrischen Patienten häufig nicht eingesetzt werden. Daher hat die Kombinationstherapie mit peripheren regionalanästhesiologischen Verfahren bei diesen Patienten einen besonderen Stellenwert und sollte für die postoperative Schmerztherapie genutzt werden. Da sich der Patient postoperativ in einer für ihn unbekannten Umgebung befindet, sollte darauf geachtet werden, dass möglichst frühzeitig vertraute Bezugspersonen postoperativ an der Betreuung beteiligt werden.

Merke:

für die postoperative Phase:

- suffiziente Schmerztherapie
- frühzeitige Delir-Prävention
- anticholinerge Medikamente vermeiden
- sensorische/funktionelle Hilfen so früh wie möglich wieder zur Verfügung stellen
- multidisziplinäre Behandlung anstreben

Literatur

- Aldecoa C et al. (2017) European Society of Anaesthesiology Evidence-Based and Consensus-Based Guideline on Postoperative Delirium. *European Journal of Anaesthesiology* 34(4): 192–214.
- Birkelbach O et al. (2017) Warum und wie sollte ich Frailty erfassen? – ein Ansatz für die Anästhesieambulanz. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie: AINS* 52(11–12): 765–76.
- Brox W et al. (2015) The American Academy of Orthopaedic Surgeons Evidence-Based Guideline on Management of Hip Fractures in the Elderly. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 97(14): 1196–99.
- De Hert S et al. (2018) Pre-Operative Evaluation of Adults Undergoing Elective Noncardiac Surgery: Updated Guideline from the European Society of Anaesthesiology. *European Journal of Anaesthesiology* 35(6): 407–65.
- Guay J, Kopp S. (2020) Peripheral Nerve Blocks for Hip Fractures in Adults. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 11(11): CD001159.
- Guay J et al. (2016) Anaesthesia for Hip Fracture Surgery in Adults. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2(2): CD000521.
- Katrantha ED et al. (2017) Retrospective Evaluation of the Impact of a Geriatric Trauma Institute on Fragility Hip Fracture Patient Outcomes. *Orthopedic Nursing* 36(5): 330–34.
- Kim S et al. (2014) Multidimensional Frailty Score for the Prediction of Postoperative Mortality Risk. *JAMA Surgery* 149(7): 633.
- Makary MA et al. (2010) Frailty as a Predictor of Surgical Outcomes in Older Patients. *Journal of the American College of Surgeons* 210(6): 901–8.
- Morgan L et al. (2020) Spinal or General Anaesthesia for Surgical Repair of Hip Fracture and Subsequent Risk of Mortality and Morbidity: A Database Analysis Using Propensity Score-matching. *Anaesthesia* 75(9): 1173–79.
- Oresanya LB, Lyons WL, Finlayson E (2014) Preoperative Assessment of the Older Patient: A Narrative Review. *JAMA* 311(20): 2110–20.
- Pimenta GP, de Aguilar-Nascimento JE (2014) Prolonged Preoperative Fasting in Elective Surgical Patients: Why Should We Reduce It? Nutrition in Clinical Practice: Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition 29(1): 22–28.
- Rossaint R, Coburn M (2017) Klug entscheiden in der Anästhesie. Ein wichtiger Schritt zur Qualitätsoptimierung. *Der Anaesthesist* 66(9): 641–42.
- Sessler DI et al. (2012) Hospital Stay and Mortality Are Increased in Patients Having a »Triple Low« of Low Blood Pressure, Low Bispectral Index, and Low Minimum Alveolar Concentration of Volatile Anesthesia. *Anesthesiology* 116(6): 1195–1203.
- Torossian A et al. (2019) S3 Leitlinie »Vermeidung von perioperativer Hypothermie«. Aktualisierung 2019. AWMF-Registernummer 001-018. (https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/001-018l_S3_Vermeidung_perioperativer_Hypothermie_2019-08.pdf) (Zugriff am 12.07.2021).
- Watt J et al. (2018) Identifying Older Adults at Risk of Harm Following Elective Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Medicine* 16(1): 2.
- White SM et al. (2018) International Fragility Fracture Network Delphi Consensus Statement on the Principles of Anaesthesia for Patients with Hip Fracture. *Anaesthesia* 73(7): 863–74.
- Winograd CH et al. (1991) Screening for Frailty: Criteria and Predictors of Outcomes. *Journal of the American Geriatrics Society* 39(8): 778–84.

6 Patientenorientiertes Blutmanagement

Patrick Meybohm und Daphne Eschbach

Ein patientenorientiertes Blutmanagement (Patient Blood Management/PBM) erhöht die Patientensicherheit und zielt auf einen rationalen Einsatz von Blutkonserven ab (Meybohm et al. 2017, 2016; Blum et al. 2019). Seit 2010 wird von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) die Umsetzung von PBM empfohlen. 2017 wurden von der Europäischen Kommission Leitlinien zur Implementierung von PBM für die nationalen Behörden und Krankenhäuser veröffentlicht. Seit 2019 wurde PBM vom Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) in die Vorgaben für die Versorgung von Patientinnen und Patienten mit einer hüftgelenknahen Femurfraktur (»Oberschenkelhalsbruch«) aufgenommen (G-BA 2019).

PBM stützt sich auf drei wesentliche Säulen:

- Diagnostik und Therapie der präoperativen Blutarmut
- fremdblutsparende Maßnahmen
- den rationalen Einsatz von Bluttransfusionen

Die Verabreichung von Bluttransfusionen soll sicherstellen, dass Organe ausreichend mit Sauerstoff versorgt werden. Die Entscheidung zur Transfusion sollte genau überdacht und nicht allein vom Hämoglobin-(Hb-)Wert abhängig gemacht werden. Die Gabe von Erythrozytenkonzentraten ist angezeigt, wenn Patienten ohne Transfusion durch eine anämische Hypoxie aller Voraussicht nach einen gesundheitlichen Schaden erleiden würden und eine andere, zumindest gleichwertige Therapie nicht möglich ist.

Diagnostik und Therapie der präoperativen Blutarmut

Im Aufnahmelaor sollten u. a. Hb und Hämatokrit (Hkt), Thrombozytenzahl, Quickwert, INR, aPTT und die Blutgruppe bestimmt werden.

Beim Vorliegen einer Anämie sollten, falls möglich, Ferritin, Eisen, Transferrin, die Transferrinsättigung und der Retikulozyten-Hb bestimmt werden.

Bei (präoperativer) Eisenmangelanämie sollte prä-/intraoperativ unter 15- bis 30-minütigem Monitoring der Vitalparameter eine parenterale Eisensubstitution erfolgen (Meybohm et al. 2020).

Bei geplanter Versorgung mit einer Osteosynthese sollten nur bei einem Ausgangs-Hb Wert < 10 g/dl oder bei vorbestehender Gerinnungsstörung oder zu erwartender offener Repositionsnotwendigkeit Erythrozytenkonzentrate (EKs) gekreuzt werden. Bei Patienten, bei denen eine Versorgung mittels TEP/HEP geplant ist,

bzw. bei vorbestehender Anämie mit Hb < 9 g/dl oder bestehender Gerinnungsstörung können ggf. großzügiger EKs gekreuzt werden.

Einsatz fremdblutsparender Maßnahmen

Allen Patienten sollte mittels Wärmedecke konvektiv Wärme zugeführt werden, die benötigten Infusionen sollten vorgewärmt vorliegen. Falls eine EK-Transfusion erforderlich sein sollte, sollte diese über ein Wärmesystem durchgeführt werden. Gerinnungsbeeinflussende Parameter wie Temperatur, eine bestehende Azidose und Hypokalzämie sollten regelmäßig erfasst werden und, wenn notwendig, korrigiert werden.

Je nach Dynamik der Blutung und parallel zum Ausschluss einer chirurgischen Blutung müssen gerinnungs-optimierende Substanzen und/oder auch Gerinnungsfaktoren in Betracht gezogen werden.

Eine maschinelle Autotransfusion (MAT) mit autologer Retransfusion sollte bei Patienten mit irregulären Antikörpern, seltener Blutgruppe, Ablehnung allogener Blutprodukte sowie bei allen anderen Patienten mit erwarteten Blutverlusten von 500–800 ml, nach Abstimmung zwischen Anästhesist und Operateur, indiziert werden. Ein zweistufiges Verfahren bestehend aus 1. Sammeln und 2. Aufbereiten im Fall von relevanten Blutverlusten ist empfohlen (Westphal et al. 2019).

Merke:

Patienten mit irregulären Antikörpern, seltener Blutgruppe, Ablehnung allogener Blutprodukte sowie bei allen anderen Patienten mit erwarteten Blutverlusten von 500–800 ml sollten in einem hierfür geeigneten Krankenhaus mit Verfügbarkeit von MAT operativ versorgt werden.

Rationaler Einsatz von Bluttransfusionen

Eine restriktive Indikation zur EK-Transfusion vermindert die Exposition mit Fremdblut sowie die Anzahl der transfundierten Patienten erheblich und geht in der Regel nicht mit einem erhöhten Risiko für Letalität und Komplikationen einher.

Physiologische Transfusionstrigger sind klinische Symptome, die bei gesicherter Anämie und erhaltener Normovolämie auf eine anämische Hypoxie hinweisen können.

Merke:

Bei Ablehnung von Blutprodukten aus religiösen Gründen ist eine ausführliche Dokumentation notwendig. Die Behandlung obliegt dem verantwortlichen Ärzteteam.

Störungen des hämatopoetischen Systems (z.B. myelodysplastisches Syndrom, renale Erkrankung), eine Störung des plasmatischen Gerinnungssystems (z.B. Leberfunktionsstörungen oder Hämophilie) oder gestörte Thrombozytenfunktion (z.B. ideopathische Thrombozytopathie, myelodysplastisches Syndrom) sollten im Vorfeld gezielt anamnestisch erfasst und – wenn vorhanden – mit einer Gerinnungsambulanz kommuniziert werden.

Eine Therapie mit Thrombozyten, Plasma, Gerinnungsfaktorkonzentraten oder Antifibrinolytika sollte nur bei klinischer Notwendigkeit aufgrund einer signifikanten Blutung und nicht zur Korrektur von Laborparametern erfolgen.

Merke:

Die Standardlabortests sind nicht in der Lage, die pathophysiologischen Prozesse einer hepatischen Koagulopathie abzubilden und damit das Risiko einer Blutung oder Thrombose vorherzusagen.

Bei chronisch anämischen Patienten ohne kardiovaskuläre Erkrankungen können Hb-Konzentrationen von 8 g/dl ohne Transfusion toleriert werden, solange keine auf die Anämie zurückzuführenden Symptome auftreten. Die Indikation zur EK-Transfusion ergibt sich aus der klinischen Beurteilung und der Berücksichtigung des Hb-/Hkt-Werts. Patienten mit chronischer Anämie und akutem Blutverlust reagieren mit denselben Kompensationsmechanismen wie Patienten ohne chronische Anämie und sollten dementsprechend nach den gleichen Grundsätzen beurteilt werden. Eine vorbestehende chronische Anämie impliziert also nicht die bessere Toleranz noch niedrigerer Hämoglobinkonzentrationen (BÄK 2020).

Die Einschätzung des individuellen Transfusionstriggers erfolgt in Anlehnung an die gültigen Querschnitts-Leitlinien (BÄK 2020) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten Gesamtnovelle 2020. Die Tabelle ist in der SOP hinterlegt, weitere Angaben siehe S. 258.

Ein restriktiver Transfusionstrigger bei einem Hb-Wert < 8 g/dl bzw. bei symptomatischer Anämie ist bei älteren, kreislaufstabilen Patienten mit *hüftnahen Frakturen* einem liberalen Transfusionstrigger bei einem Hb-Wert < 10 g/dl gleichwertig bezüglich Letalität, funktioneller und postoperativer Erholung sowie postoperativer Morbidität.

Bei aktiver Blutung, Hypoxie und hämorrhagischem Schock ist die Transfusion von EKs lebenserhaltend. Die Entscheidung zur EK-Transfusion beruht auf hämodynamischen Parametern und Symptomen der Anämie sowie auf Einschätzung des gesamten Blutverlustes, der mit dem Operateur abgesprochen wird, entsprechend der Querschnittsleitlinie der Bundesärztekammer.

In den aktuellen Leitlinien (BÄK 2020) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten ist eine prophylaktische Thrombozytentransfusion bei größeren operativen Eingriffen und Eingriffen mit hohem Blutungsrisiko unmittelbar präoperativ bei Thrombozytenzahlen < 50.000/µl vorgesehen. Im Fall von akuten Blutungen wird die Substitution von Thrombozyten bei Unterschreiten eines Werts von 100.000/µl empfohlen. Bei Thrombozytenzahlen zwischen 50.000 und

100.000/μl sollten die Thrombozytenwerte intra- und postoperativ engmaschig kontrolliert werden.

Die hier besprochenen Empfehlungen sind in der Neufassung der SOP PBM, Version 2.0 niedergelegt und durch die Arbeitskreise Zentren/Zertifizierung und Register der Sektion Alterstraumatologie der DGU freigegeben worden. Weitere Informationen zur SOP siehe S. 258.

Literatur

- BÄK (2020) Querschnitts-Leitlinien zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten Gesamtnovelle 2020. Vorstand der Bundesärztekammer. <https://www.bundesaerztekammer.de/aerzte/medizin-ethik/wissenschaftlicher-beirat/veroeffentlichungen/haemotherapie-transfusionsmedizin/querschnitt-leitlinie/> (Zugriff am 23.07.2021).
- Blum L, Kohlhof H, Wirtz D, Zacharowski K, Meybohm P (2020) Patient Blood Management in der Orthopädie und Unfallchirurgie. Orthopädie und Unfallchirurgie up2date 15(03): 239–255.
- G-BA – Gemeinsamer Bundesausschuss (2019) Neue Richtlinie zur Qualitätssicherung: Frühhestmögliche Versorgung einer hüft- gelenknahen Femurfraktur Pressemitteilung Nr. 40/2019 vom 22.11.2019. <https://www.g-ba.de/presse/pressemitteilungen-meldungen/827/> (Zugriff am 23.07.2021).
- Meybohm P, Fischer D, Schnitzbauer A, Zierer A, Schmitz-Rixen T, Bartsch G, Geisen C, Zacharowski K (2016) Patient-blood-Management. Stand der aktuellen Literatur. Chirurg 87 (1): 40–6.
- Meybohm P, Neef V, Westphal S, Schnitzbauer A, Röder D, Schlegel N, Zacharowski K (2020) Präoperativer Eisenmangel mit/ohne Anämie – ein unterschätzter Risikofaktor? Chirurg 91: 109–114.
- Meybohm P, Schmitz-Rixen T, Steinbicker A, Schwenk W, Zacharowski K (2017) Das Patient-Blood-Management-Konzept. Gemeinsame Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Chirurg 88(10): 867–87.

Zu dem Themenbereich dieses Kapitels liegt eine SOP vor. Weitere Informationen siehe S. 258.

7 Delir und Demenz

Christine von Arnim, Kerstin Bühl und Christine Thomas

Delir

Ein Delir ist ein schwerwiegendes Syndrom mit akuten und fluktuierenden Störungen von Aufmerksamkeit, Bewusstsein und Kognition. Betroffene sind oft hochgradig belastet und gefährdet, schwanken in Wachheit und Psychomotorik (von Apathie bis schwerer Agitation) und leiden unter Wahn, Halluzinationen, Stimmungsänderungen bis zur Suizidalität, was Angehörige und Personal belastet (Wilson et al. 2020).

Das Delir ist eine der häufigsten postoperativen Komplikationen (4,5–41,2 %) bei älteren Menschen, wird aber in 30–60 % der Fälle übersehen. Es gefährdet den Behandlungserfolg und erhöht auch langfristig Morbidität, Mortalität, Demenzprogression und Institutionaliserungsrate.

Merke:

Das Delir ist eine häufige, folgenreiche postoperative Komplikation.

Prädisponierende Risikofaktoren sind Alter, Gebrechlichkeit (Frailty), Multimorbidität und v. a. kognitive Defizite sowie sensorische Defizite, frühere Delire, Depression, Mangelernährung und Polypharmazie (AGS Delirium guideline 2015). Bei gezielter Beachtung der Risikofaktoren wären ca. 30 % der Delirien vermeidbar (Siddiqi et al. 2016). Ein proaktives Delirmanagement ist daher bei alterstraumatischen Patienten lohnend. Dies beinhaltet 1. eine systematische Risikoerfassung, 2. Delirprophylaxe, 3. Screening zur Früherkennung von Delir und 4. eine frühzeitige multimodale Delirtherapie (Hewer et al. 2016). Diese Punkte werden in der Folge etwas detaillierter ausgeführt:

1. Bereits bei Aufnahme sollte ein kognitiver Status erhoben und die o. g. *Risikofaktoren* systematisch erfasst werden.
2. Zur *Delirprophylaxe* hat sich der Einsatz multimodaler Konzepte bewährt (z. B. HELP, Inouye et al. 2000). Mit AKTIVER liegt ein evidenzbasiertes, deutsches Delirpräventionsprogramm vor (Hewer et al. 2016). Strukturelle Maßnahmen wie Sicherstellung sensorischer Funktionen (Brille, Hörgeräte), Orientierungshilfen (Wanduhr, Kalender, WC-Schild) und Vermeidung von Stations- oder Zimmerwechsel sowie der Einbezug von Angehörigen sind sehr hilfreich. Eine individuell angepasste Schmerztherapie sowie regelmäßige, unmittelbar postoperativ begin-

nende Mobilisierung und kognitive Aktivierung, Tagesstruktur und nicht-medikamentöse Schlafförderung sind entscheidend (Inouye et al. 2000; Jansen et al. 2019). Die Indikation für einen Blasenkatheter ist täglich kritisch zu überprüfen. Medikamentös sind altersadäquate Substanzen mit geringem Delirrisiko einzusetzen; Benzodiazepine sollten vermieden (soweit keine Abhängigkeit besteht), Antidementiva (v. a. AChE-Hemmer) fortgesetzt werden.

3. Ein *Delir-Screening* ist zweimal täglich erforderlich, z. B. mit 4AT (www.the4at.com) oder der Confusion Assessment Method (CAM) (Thomas et al. 2012).
4. Tritt ein Delir auf, ist eine rasche, stufenweise Ursachendiagnostik nötig. Klinische Basis- und Labordiagnostik erfassen hämodynamische, metabolische und entzündliche Faktoren oder eine Änderung der Nierenfunktion. Nach Sturz sollte computertomografisch eine Hirnblutung ausgeschlossen werden. *Therapeutisch* ist zunächst die konsequente Umsetzung o. g. nicht-medikamentöser Maßnahmen wichtig. Wenn diese nicht ausreichend wirken, erfolgt eine symptomorientierte Medikation. Den Tag-Nacht-Rhythmus können sedierende Neuroleptika (z. B. Pipamperon) stützen. Bei Agitation oder Wahn mit Selbst-/Fremdgefährdung sind kurzfristig Antipsychotika in niedriger Dosis indiziert (z. B. Haloperidol $4 \times 0,3$ mg). Eine Fixierung ist nur bei nicht abwendbarer vitaler Gefährdung und unter Beachtung der Rechtsgrundlagen ärztlich anzuordnen.

Merke:

Ein Delir-Screening ist in der Alterstraumatologie zwingend erforderlich. Risiko, Dauer und Schwere eines Delirs können durch ein Bündel nicht-medikamentöser Einzelmaßnahmen deutlich verringert werden.

Demenz

Kognitive Störungen kommen bei 40 % der über 65-jährigen Krankenhauspatienten vor, ca. 20 % leiden an einer Demenz (Bickel et al. 2018). Lediglich bei ca. einem Drittel ist die kognitive Störung vorbekannt. Die systematische Identifikation kognitiver Defizite bei Aufnahme kann Komplikationen vermeiden, das Delirrisiko senken und so den Operationserfolg sichern. Das Erfassen kognitiver Defizite ist auch zur Einschätzung von Urteilsfähigkeit, Beschwerdeäußerungen (z. B. Schmerzen) und für die Entlassplanung unerlässlich. Verhaltensauffälligkeiten, Apathie, motorische Unruhe oder Schlafstörungen treten bei Patienten mit Demenz häufig auf und können Mitpatienten, Angehörige und Personal belasten.

Zum Screening empfiehlt sich der Mini Mental Status Test (MMSE) oder das Montreal Cognitive Assessment (MoCA). Entscheidend ist, dass eine Fremdanamnese zum kognitiven Status erhoben wird, da unter dem Zeitdruck der Notfallmaßnahmen zur raschen Operationsvorbereitung und einer suffizienten Schmerztherapie ein sinnvolles präoperatives Kognitionsscreening oft nicht umsetzbar ist.

Potenziell reversible Ursachen einer Demenz (z. B. Vitamin-B12-Mangel) sollten entsprechend der S3-Leitlinie Demenz (Deuschl et al. 2016) abgeklärt werden. Demenzgerechte Kommunikationstechniken erfordern geriatrisches Fachwissen bei

allen in die Behandlung involvierten Berufsgruppen. Angehörige sind als Experten im Umgang mit dem Patienten hilfreich, ggf. kann ein Rooming-in (Delirprophylaxe!) ermöglicht werden.

Eine alterstraumatologische Station benötigt eine speziell an Menschen mit Demenz angepasste räumliche Ausstattung. Orientierungshilfen und ein separater Raum zur Aktivierung und Tagesstrukturierung sind unverzichtbar. Die interdisziplinäre, strukturierte frührehabilitative Komplexbehandlung (gemäß OPS 8-550) mit entsprechenden Konzepten (Romero und Wenz 2018) sollte auch bei Menschen mit Demenz die Standardbehandlung sein und Lebensqualität sowie optimierte soziale Versorgung als Therapieziele mitbeinhalten.

Die Organisation der bei Menschen mit Demenz oft komplexen poststationären Weiterversorgung sollte unmittelbar nach Aufnahme initiiert werden, da ein Sozial-Assessment häufig nur über Dritte (Angehörige, Hausarzt) möglich und oft aufwendig ist. Angehörigenberatung und -schulung zur Kommunikationsverbesserung, emotionalen Entlastung und Kompetenzerweiterung sollten angeboten werden.

Individuelles Delirrisiko, postoperatives Delir und kognitive Störung sollen im Entlassbericht aufgeführt werden und es sollte leitliniengemäß eine Empfehlung zur Überprüfung der kognitiven Defizite nach 3–6 Monaten erfolgen.

Merke:

In der Alterstraumatologie ist die Erfassung kognitiver Beeinträchtigungen Pflicht. Prophylaxe und Therapie eines Delirs sowie flankierende multidisziplinäre Maßnahmen tragen dazu bei, postoperative Risiken gerade bei kognitiv beeinträchtigten Patienten zu minimieren und diesen Patienten besser gerecht zu werden.

Literatur

- ADG – American Geriatrics Society Expert Panel on Postoperative Delirium in Older Adults (2015) Postoperative delirium in older adults: best practice statement from the American Geriatrics Society. *J Am Coll Surg* 220(2): 136–48.
- Bickel H, Hendlmeier I, Heßler JB, Junge MN, Leonhardt-Achilles S, Weber J, Schäufele M (2018) Die Prävalenz von Demenz und kognitiver Beeinträchtigung im Krankenhaus. Ergebnisse der General Hospital Study (GHOSt). *Dtsch Arztebl Int* 115: 733–40.
- Deuschl G, Maier W et al. (2016) S3-Leitlinie Demenzen. In: DGN (Hrsg.) Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Online: www.dgn.org/leitlinien (abgerufen am 05.06.2021).
- Hewer W, Thomas C, Drach LM (2016) Delir beim alten Menschen. Stuttgart: Kohlhammer.
- Inouye SK, Bogardus ST Jr, Baker DI, Leo-Summers L, Cooney LM Jr. (2000) The Hospital Elder Live Program: a model of care to prevent cognitive and functional decline in older hospitalized patients. *J Am Geriatr Soc* 48(12): 1697–706.
- Jansen TL, Alberts AL, Hooft L, Mattace-Raso FUS, Mosk CA, van der Laan L (2019) Prevention of postoperative delirium in elderly patients planned for elective surgery: systematic review and meta-analysis. *Clinical Interventions in Aging* 14: 1095–1117.
- Romero B, Wenz M (2018) Therapeutische Empfehlungen für Menschen mit Demenz. Stuttgart: Kohlhammer.

- Siddiqi N, Harrison JK, Clegg A, Teale EA, Young J, Taylor J, Simpkins SA (2016) Interventions for preventing delirium in hospitalised non-ICU patients. *Cochrane Database Syst Rev* 11(3): CD005563.
- Thomas C, Kreisel SH, Oster P, Driessen M, Inouye SK (2012) Diagnosing delirium in older hospitalized adults with dementia: adapting the CAM to ICD, 10th rev., diagnostic criteria. *J Am Geriatr Soc* 60(8): 1471–7.
- Wilson JE, Mart ME, Cunningham C et al. (2020) Delirium. *Nat Rev Dis Primers* 6, 90.

8 Perioperative kardiologische Betreuung

Ursula Müller-Werdan

Eine perioperative kardiologische Betreuung ist auch bei nicht-kardialen Operationen geboten, da global nicht-kardiale Operationen im Durchschnitt mit einer Gesamtkomplikationsrate von 7–11 % und einer Sterblichkeit von etwa 1 % einhergehen (Kelm et al. 2015a, 2015b). Kardiale Komplikationen liegen etwa der Hälfte der Ereignisse zugrunde. Das praktische Vorgehen bei der kardiovaskulären Risikostratifizierung und das perioperative Management bei nicht-kardialen operativen Eingriffen sind Gegenstand einer gemeinsamen Leitlinie der Europäischen Kardiologengesellschaft (ESC) und der Europäischen Anästhesiologengesellschaft (ESA) aus dem Jahr 2014 (Kristensen et al. 2014), die von Autoren der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie 2015 für den deutschen Raum kommentiert (Kelm et al. 2015a) und in eine frei zugängige Pocket-Leitlinie (Kelm et al. 2015b) gefasst wurde. Im selben Jahr erschienen entsprechende Leitlinien der US-amerikanischen Fachgesellschaften (Fleisher et al. 2014).

Aus den genannten Veröffentlichungen von Kelm et al. seien in diesem Kapitel einige wenige praxisrelevante Aspekte mit Bezug zur Alterstraumatologie herausgestellt.

Risikobewertung des chirurgischen Eingriffs

Das Risiko des geplanten chirurgischen Eingriffs hinsichtlich unerwünschter kardialer Ereignisse innerhalb von 30 Tagen postoperativ wird wie folgt eingeteilt: niedriges (< 1 %), intermediäres (< 5 %) und hohes (> 5 %) Risiko für kardialen Tod und Myokardinfarkt. Als Beispiel für einen Eingriff mit niedrigem Risiko wird die Knie-Chirurgie genannt, große orthopädische Operationen (Hüft- oder Rückenmarkchirurgie) werden mit intermediärem Risiko bewertet.

Risikostratifizierung des Patienten

Kardial instabile Patienten sind präoperativ gesondert multidisziplinär zu bewerten und zu behandeln; dies betrifft laut Pocket-Leitlinie:

- instabile Angina pectoris
- akute Herzinsuffizienz
- signifikante Arrhythmie
- symptomatische Herzklappenerkrankung
- kürzlicher Myokardinfarkt (innerhalb der letzten 30 Tage) und residuelle Ischämie

Bei kardial stabilen Patienten ist die klinische Abschätzung der funktionellen Belastungsfähigkeit anhand der »metabolischen Äquivalente« (MET) anamnestisch geboten. Eine Faustregel aus der Pocket-Leitlinie sei hier wörtlich zitiert (Kelm et al. 2015b, S. 9):

»Wenn ein asymptomatischer oder kardial stabiler Patient eine moderate oder gute funktionelle Leistungskapazität (≥ 4 MET, d. h. in der Lage, zwei Etagen Treppen zu steigen oder über eine kurze Distanz zu gehen) hat, ist die Prognose gut, selbst bei Vorliegen einer stabilen KHK oder von Risikofaktoren. Es ist dann unwahrscheinlich, dass das perioperative Management durch die Ergebnisse weiterer Untersuchungen verändert werden muss, ungeachtet des anstehenden chirurgischen Eingriffs.«

Merke:

Ist die funktionelle Leistungskapazität schlecht (< 4 MET) oder unbekannt, so werden eine präoperative Risikostratifizierung und ein perioperatives Management in Abhängigkeit vom Risiko des operativen Eingriffs erforderlich.

Präoperative Belastungstests/Koronarangiografie und -interventionen

Die zusätzliche Durchführung von Stresstests mittels Echokardiografie, SPECT und cMRI wird bei geplantem chirurgischem Eingriff mit intermediärem und hohem Risiko, eingeschränkter Belastbarkeit (< 4 MET) und > 2 klinischen Risikofaktoren empfohlen. Klinische Risikofaktoren sind:

- ischämische Herzkrankheit (Angina pectoris und/oder früherer Myokardinfarkt)
- Herzinsuffizienz
- Schlaganfall oder vorübergehende zerebrale Ischämie (TIA)
- Nierenfunktionseinschränkung (Kreatinin-Clearance < 60 ml/min/1,73 m²)
- insulinpflichtiger Diabetes mellitus

Ein routinemäßiges präoperatives EKG wird für Patienten empfohlen, bei denen Risikofaktoren vorliegen und eine Operation mit intermediärem bis hohem OP-Risiko ansteht (Empfehlungsgrad I, Evidenzgrad C), und kann bei Risikopatienten auch vor operativen Eingriffen mit niedrigem Risiko erwogen werden (Empfehlungsgrad IIb, Evidenzgrad C) sowie bei Patienten im Alter von über 65 Jahren, auch wenn keine Risikofaktoren vorliegen und ein intermediäres OP-Risiko besteht (Empfehlungsgrad IIb, Evidenzgrad C). Eine präoperative Echokardiografie kann bei Patienten mit einem Hochrisikoeingriff auch ohne Anzeichen für eine Herzerkrankung oder EKG-Auffälligkeiten in Betracht gezogen werden (Empfehlungsgrad IIb, Evidenzgrad C). Indikation zur Koronarangiografie oder Revaskularisation erfolgen regelhaft nach den Vorgaben der kardiologischen Leitlinien.

Strategien zur Risikoreduktion und medikamentösen Therapie

Hier diskutieren die Leitlinien vor allem den Stellenwert einer perioperativen Behandlung mit Betablockern, bei bisher allerdings inkonsistenter Datenlage. Kurzgefasst wird empfohlen, eine präoperativ bestehende Behandlung mit Betablockern fortzuführen; die Einleitung einer Therapie mit Betablockern kann bei Risikokonstellationen, die detailliert in der Pocket-Leitlinie abgehandelt werden, erwogen werden. Differenzierte Empfehlungen gibt es in der Leitlinie auch hinsichtlich des Einsatzes von ACE-Hemmern/Angiotensinrezeptor-Blockern und Statinen.

Thrombozytenhemmung und orale Antikoagulanzen

Auch hier geben die 2014 aktualisierten Leitlinien der ESC/ESA (Kristensen et al. 2014) umfassende Bewertungen. Zur praktisch wichtigen Frage der Behandlung mit ASS wird Folgendes in der Kommentierung von Kelm et al. (2015a, S. 287) herausgestellt:

»Aspirin führt zu einem 50 %igen Anstieg von perioperativen Blutungskomplikationen, dies betrifft in der Regel aber nur leichte und nicht lebensbedrohliche Blutungen. Umgekehrt führt ein perioperatives Pausieren von Aspirin zu einem dreifachen Anstieg schwerer unerwünschter kardiovaskulärer Ereignisse bei Patienten mit bekannter ischämischer Herzerkrankung.«

Die Fortsetzung der ASS-Therapie kann perioperativ erwogen werden, wird sogar für 4 Wochen nach BMS-Implantation bzw. 3–12 Monate nach DES-Implantation empfohlen (Empfehlungsgrad I, Evidenzgrad C), sofern kein unvertretbar hohes Risiko für lebensbedrohliche chirurgische Blutungen unter ASS besteht.

Zum perioperativen Management direkter oraler Antikoagulanzen gibt es – aufgrund einer Vielzahl neuerer Veröffentlichungen – praxisrelevante Mitteilungen mit Bezug zu traumatologischen Patienten, etwa von Henze et al. 2019. Für eine detaillierte Ausführung wird auf das Kapitel zur Antikoagulation in diesem Buch verwiesen (► Kap. III.4).

Literatur

- Kristensen SD et al., Task Force Members (2014) ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J* 35(35): 2383–431.
- Fleisher LA et al. (2014) ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 130:2215–45.
- Pearse RM et al. (2012) European Surgical Outcomes (EuSOS) Study group for the trials groups of the European Society of Intensive Care Medicine and the European Society of Anaesthesiology. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet* 380: 1059–65.

- Henze L et al. (2019) Perioperatives Management unfallchirurgischer Patienten unter Therapie mit direkten oralen Antikoagulanzen. *Unfallchirurg* 122: 633–645.
- Kelm M et al. (2015a) Kommentar zu den 2014- Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) und der Europäischen Gesellschaft für Anästhesiologie (ESA) zum Management kardiovaskulärer Erkrankungen bei nicht-kardialen chirurgischen Eingriffen. *Kardiologe* 9: 283–288.
- Kelm M et al. (2015b) Pocket-Leitlinie: Nichtkardiale chirurgische Eingriffe (Version 2014). <https://leitlinien.dgk.org/2015/pocket-leitlinie-nichtkardiale-chirurgische-eingriffe/> (Zugriff am 14.07.2021).

9 Medikamentenmanagement und Polypharmazie

Heinrich Burkhardt

Das richtige Verordnen, Überwachen und Begleiten einer Pharmakotherapie ist eine anspruchsvolle Aufgabe, insbesondere in komplexen Situationen. Die Alterstraumatologie stellt eine solche komplexe Situation dar, da es zu einer Interaktion zwischen Dauermedikation und zusätzlich erforderlicher Medikation bei vielschichtiger klinischer Gesamtsituation und häufig bestehender Multimorbidität kommt. Von besonderer Bedeutung in der Alterstraumatologie ist es, die Sturzgenese hinsichtlich einer möglichen ursächlichen Beteiligung von Medikamenten hin zu analysieren. Grundsätzlich lassen sich Psychopharmaka als wichtige sturzbegünstigende Medikamente kennzeichnen. Das wohl stärkste Sturzrisiko liegt dabei bei Benzodiazepinen vor, aber auch bei klassischen Antidepressiva und einigen Antiepileptika ist es deutlich erhöht. Antihypertensiva werden auch mit Sturzereignissen in Verbindung gebracht. Dies gilt aber nur bei einer zu hohen Dosierung oder einer zu schnellen Dosisescalation ohne Überprüfen einer etwaigen orthostatischen Komponente. Eine orthostatische Instabilität ist bei alten Patienten mit neurodegenerativen Erkrankungen besonders häufig anzutreffen.

Ein bedeutendes Problem ist die Polypharmazie, eine Behandlungssituation mit fünf oder mehr Wirkstoffen gleichzeitig (Mangin et al. 2018). Dies tritt bei alten Patienten durch die zunehmende Multimorbidität häufig auf. Polypharmazie führt per se zu unübersichtlichen Therapiesituationen mit einer Vielzahl an möglichen drug-drug- und drug-disease-Interaktionen und demzufolge auch hohen Ansprüchen an ein funktionierendes drug-monitoring. Nicht selten entsteht aus Verkennen der Interaktionen und unerwünschten Wirkungen eine unnötige weitere Medikationsverordnung (therapeutische Kaskade), die es zu erkennen und aufzulösen gilt. Eine Vielzahl von Komplikationen wird bei alten Menschen außerdem durch eine eingeschränkte Selbstmanagement-Kompetenz bezüglich des Umgangs mit Medikamenten hervorgerufen. Dies ist häufig auf Einschränkungen des Visus, der Kognition und der manuellen Fertigkeiten zurückzuführen. Die Betrachtung der Polypharmazie greift zu kurz, wenn nur die Summe der Wirkstoffe gewertet wird. Wichtig ist eine qualitative Musteranalyse hinsichtlich besonders problembehafteter Medikamente. Dazu gehören in einer Dauermedikation vorrangig Schmerzmittel und Psychopharmaka. Diese sind besonders mit komplexen unerwünschten Wirkungen behaftet. Sind solche Medikamente im Medikationsplan zu finden, handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um eine komplexe Behandlungssituation, die besondere Umsicht und ein engmaschiges Monitoring bezüglich unerwünschter Wirkungen und Interaktionen erfordert. Weitere problematische Medikamente sind Immunsuppressiva und Antikoagulantien.

Merke:

Eine Analyse der Medikation ist bei einer durch Sturz hervorgerufenen Verletzung beim alten Patienten obligat. Sie hilft, Medikamente, die Stürze beim alten Menschen begünstigen, zu identifizieren, therapeutische Kaskaden aufzulösen und eine Polypharmazie zu begrenzen.

Hilfreich bei der Medikationsanalyse können Listen sein, die Medikamente mit besonders ungünstiger Risiko-Nutzen-Relation bei alten Patienten identifizieren. Dies sind im deutschen Sprachraum die PRISCUS-Liste² (PRISCUS) und die Listen der FORTA³-Initiative (FORTA). Damit können die Medikamente identifiziert werden, die bei alten Patienten besonders problematisch sind. Dies kann recht einfach schon bei Aufnahme der Patienten in die Klinik erfolgen und sollte in der Alters-traumatologie die Regel sein. Ein frühes Labelling problematischer Medikamente im Medikationsplan schärft die Aufmerksamkeit und ermöglicht eine frühzeitige De-eskalation.

Für alte Patienten ist häufig die Nutzen-Risiko-Relation verändert und Ergebnisse zu derselben aus kontrollierten Studien mit jüngeren Populationen lassen sich häufig nicht einfach extrapolieren. Dies gilt besonders bei signifikanter Altersgebrechlichkeit und/oder Vorhandensein einer Demenz. Hier treten als Medikamentennebenwirkungen häufig typisch geriatrische Risikoereignisse wie Gangunsicherheit, Stürze und delirante Syndrome auf. Daher ist es schon aus pharmakotherapeutischer Sicht notwendig, besonders vulnerable Patienten zu identifizieren. Diese Aufgabe können Screening-Instrumente und bei Bedarf ausgedehntere Tests aus dem geriatrischen Assessment gut erfüllen.

Merke:

Besonders vulnerable Patienten müssen erkannt werden, um bei ihnen auf das erhöhte Risiko von Medikamentennebenwirkungen reagieren zu können.

In der postoperativen Phase sind aus pharmakotherapeutischer Sicht zwei weitere Aspekte von besonderer Bedeutung; zum einen die Schmerztherapie und zum anderen das deliogene Potential von Medikamenten. Der Einsatz von deliogenen Medikamenten sollte auf ein Minimum reduziert werden. Hierzu zählen alle Psychopharmaka einschließlich der Benzodiazepine, Opiate, aber auch eine Reihe anderer Medikamente wie z. B. Diclofenac oder Ibuprofen. Letztere sollten auch wegen des Risikos, eine Nierenfunktionsstörung oder gastrointestinale Probleme hervorzurufen, nach Möglichkeit gemieden werden.

2 PRISCUS: <https://media.gelbe-liste.de/documents/priscus-liste.pdf> (Zugriff am 19.05.2021)

3 FORTA: http://www.umm.uni-heidelberg.de/ag/forta/FORTA_liste_deutsch.pdf (Zugriff am 19.05.2021)

Für die Pharmakotherapie von Schmerzen gilt aber auch, dass es kein optimales Medikament gibt, das sowohl eine ausreichend starke Wirkung als auch ein unproblematisches Nebenwirkungsspektrum aufweist. Man muss sich darüber im Klaren sein, dass bis zu 30 % aller Patienten mit Schmerzmedikamenten eine unerwünschte Wirkung erleiden. Die postoperative Kontrolle von Schmerzen ist deshalb eine besondere Herausforderung an das Medikationsmanagement. Ein aktives Erfragen etwaiger zurückliegender Unverträglichkeiten ist unverzichtbar und kann eine Wiederholung von unerwünschten Wirkungen ersparen.

Merke:

Es sollte geprüft werden, ob bestimmte Medikamente in der Vergangenheit bereits zu einem Delir geführt haben.

Eine regelmäßige Diskussion und Überprüfung der Medikation ist im alterstraumatologischen Kontext von großer Bedeutung. Hilfreich sind hier zusätzliche Formate, die einen interdisziplinären Zugriff und die Integration spezieller altersmedizinischer und pharmakotherapeutischer Expertise erlauben (Petrovic et al. 2016; Burkhardt 2019). So kann die traditionelle Verordnungs- und Kontroll-Praxis, die beim einzelnen Arzt angesiedelt ist, erweitert werden. Elektronische Hilfen können hier unterstützen, führen aber nicht selten in komplexen Verordnungssituationen zu einem »over-alerting« und werden dann nur unzureichend genutzt.

Literatur

- Burkhardt H (2019) Umgang mit Multimorbidität und Multimedikation. Grundlagen und Konsequenzen für die Praxis. Stuttgart: Kohlhammer.
- Mangin D, Bahat G, Golomb BA, Mallery LH, Moorhouse P, Onder G, Petrovic M, Garfinkel D. International Group for Reducing Inappropriate Medication Use & Polypharmacy (IGRIMUP) (2018) Position Statement and 10 Recommendations for Action. *Drugs Aging* 35(7): 575–587.
- Petrovic M, Somers A, Onder G (2016) Optimization of Geriatric Pharmacotherapy: Role of Multifaceted Cooperation in the Hospital Setting. *Drugs Aging* 33(3): 179–188.

10 Prähabilitation in der Orthogeriatric

Stephan Kirschner, Cynthia Olotu und Rainer Kieffmann

Der geriatrische orthopädische Patient

Die Behandlung geriatrischer Patienten in der Orthopädie unterscheidet sich durch den elektiven Charakter fundamental von alterstraumatologischen Patienten: Die Beschwerden durch die Arthrose sind dem Patienten in der Regel bereits über längere Zeit bekannt und weisen eine Prävalenz von 21,8 %, bei 80- bis 89-Jährigen sogar 31 % auf (Postler et al. 2018).

Obwohl ein relevanter Anteil der geriatrischen Patienten betroffen ist, existiert sowohl eine konservative als auch medikamentöse Unterversorgung. Zudem wird den Patienten häufig keine operative Versorgung angeboten, obwohl exzellente Behandlungsergebnisse erreicht werden können (Hamel et al. 2008).

Chronische Wirbelsäulenbeschwerden treten bei geriatrischen Patienten ebenfalls zunehmend auf. Die Ursache dafür ist neben den typischen Alterserscheinungen wie einer osteoporotischen Fraktur oder einer Spinalkanalstenose vor allem die Sarkopenie mit Insuffizienz der Rumpfstabilisation (Simon et al. 2018).

Das Ziel einer individuellen Risikoabklärung ist die Erhaltung des funktionellen Status, der kognitiven Funktion, der Selbstständigkeit und der Lebensqualität. Gerade bei orthopädischen Eingriffen ist auf Grund der OP-Planbarkeit diese Vorbereitung geradezu ideal, wird in der klinischen Realität bisher aber kaum verwirklicht.

Merke:

Der häufig elektive Charakter operativer Behandlung orthopädischer Patienten bietet ideale Möglichkeiten zu Prähabilitation.

Wie in ► Abb. 10.1 dargestellt, kann es bei den geriatrischen Patienten perioperativ zu den folgenden Komplikationen kommen: Delir/postoperative Dysfunktion (POCD), Atelektasen/Pneumonien, Infektionen und Herz-Kreislaufprobleme. Dabei besteht die Gefahr, dass der Genesungsverlauf mitunter deutlich verlängert ist oder der präoperative Status gar nicht mehr erreicht wird.

Entsprechend gilt es, den bereits präoperativ eingeschränkten funktionellen Status und die Risikofaktoren für die aufgeführten Komplikationen zu erkennen und im Vorfeld zu therapieren. Diese Risikofaktoren sind (Hert et al. 2018):

- Gebrechlichkeit
- Mangelernährung

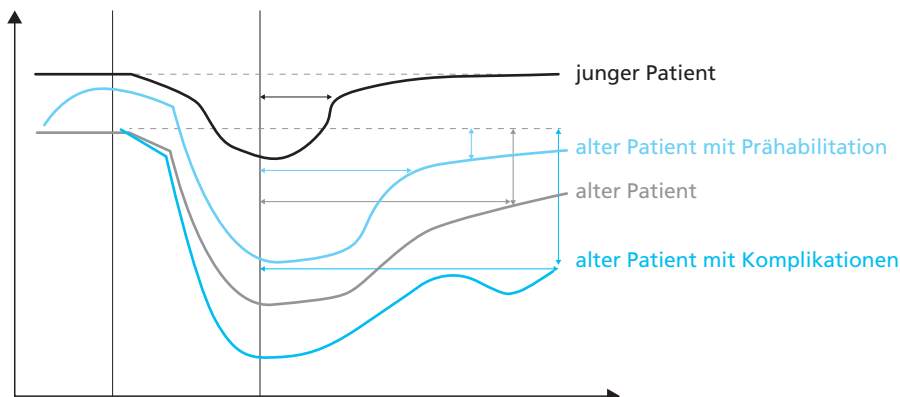


Abb. 10.1: Funktioneller Status vor, während und nach einer OP bei jungen oder alten Patienten mit Komplikationen oder Prähabilitation. Senkrechte Pfeile markieren den Unterschied zum präoperativen funktionellen Status, die waagrechten die Zeit bis zur ausreichenden Rekonvaleszenz (modifiziert nach Gillis et al. 2014).

- stattgefundenen Insult
- kognitive Einschränkungen
- Polypharmazie mit v. a. anticholinerg wirksamen Medikamenten
- kardiale und renale Vorerkrankungen und Stoffwechselerkrankungen, v. a. Diabetes mellitus

Präoperatives Assessment und Prähabilitation

Funktioneller Status und Gebrechlichkeit

Chronische Schmerzen bei Verschleiß von Hüft- und Kniegelenk beeinträchtigen die Patienten in ihrer körperlichen Aktivität, was im Allgemeinen zum Muskelabbau führt. Verstärkt wird dieser durch die bei älteren Patienten häufig anzutreffende Mangelernährung. Im aktuellen Cochrane-Review zu den Behandlungseffekten von körperlicher Aktivität werden die vielfältigen positiven Effekte deutlich: Die Schmerzwahrnehmung verringert sich, die körperliche Funktion verbessert sich und das Selbstvertrauen wird gestärkt. Ebenfalls nehmen Ängstlichkeit und Depressivität ab und die Patienten haben wieder vermehrt soziale Kontakte. Auch die kognitive Leistung nimmt durch körperliches Training zu. Die Patienten benötigen Krankheitsinformationen und eine Beratung zum Lebensstil und möglichen körperlichen Aktivitäten (Hurley et al. 2018). Zur Sturzprävention und einer konservativen physiotherapeutischen Therapie bei osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen wird ebenfalls Krafttraining des Rumpfes empfohlen (Sinaki 2012).

Zur Abklärung des funktionellen Status bzw. der Gebrechlichkeit gibt es unterschiedliche Methoden, die sich hinsichtlich des Fokus auf kognitive bzw. körperliche Funktionen unterscheiden. Folgende Frailty-Tests sind gebräuchlich: Phänotyp nach Fried (Fried et al. 2001), im ambulanten Bereich das Manageable Geriatric Assess-

ment (MAGIC), der LUCAS-Funktionsindex, als Surrogatparameter können die Handkraftmessung sowie der Mobilitätstest Timed-»Up and Go« angewendet werden. Bei einem auffälligen Testergebnis bietet sich eine Prähabilitation mit körperlichem Trainingsprogramm und Trinkernährungs-Supplementierung an (Artaza-Artabe et al. 2016).

Mangelernährung

Die Prävalenz der Mangelernährung liegt bei über 70-jährigen Patienten zwischen 20 und 50 %. Mangelernährung ist vergesellschaftet mit diversen postoperativen Komplikationen, wie verzögerte Wiederherstellung des funktionellen Status nach einer OP, Infektionen (Pneumonien), Wundheilungsstörungen und Delir.

Zur präoperativen Abklärung können Mini Nutritional Assessment-SF (MNA) oder Nutritional Risk Screening (NRS2000) verwendet werden. Zentrale Punkte hierbei sind Gewichtsabnahme $> 10\text{--}15\%$ innerhalb der letzten 6 Monate, BMI $< 18,5\text{ kg/m}^2$ und Serumalbumin $< 30\text{ g/l}$. Nicht selten bedingt eine Mangelernährung auch eine Anämie. Entsprechend sollte Eisen-, Folsäure-, Vitamin-B6- und -B12-Mangel abgeklärt werden.

Laut Empfehlung der Deutschen Ernährungsmedizin (DEGEM) sollte die Mangelernährung entsprechend der Diagnostik ausgeglichen werden (Weimann et al. 2014). Hierbei sei vor allem auf eine proteinreiche hochkalorische Trinknahrung hingewiesen. In Ergänzung sollte generell bei älteren Patienten darauf geachtet werden, dass die Nahrungskarenz vor der OP möglichst kurz gehalten wird (bis 6 Stunden vor der OP keine feste Nahrung mehr und bis zu 2 Stunden am besten gesüßte klare Flüssigkeit). Außerdem sollte möglichst früh mit dem Kostaufbau postoperativ begonnen und entsprechende Ernährungspläne im Rahmen der Rekonvaleszenz sollten aufgestellt werden.

Merke:

In der Prähabilitation sollte körperliches Training mit Trinknahrung zur Ernährungsergänzung kombiniert werden.

Kognitive Einschränkungen

Obwohl vorbestehende kognitive Dysfunktionen nicht selten sind, sind diese in der Regel nicht diagnostiziert. Da kognitive Einschränkungen ein Risikofaktor vor allem für das postoperative Delir darstellen, ist im Rahmen der präoperativen Abklärung auch ein kognitiver Funktionstest unerlässlich. Folgende Beurteilungsmethoden stehen dabei unter anderem zur Verfügung: Demenz Detection (DemTec), Mini-Cog oder der Informant questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE).

Medizinische Komorbiditäten

Kardiale, renale, neuronale und pulmonale Vorerkrankungen sowie Stoffwechselstörungen, vor allem der Diabetes mellitus, treten im Alter gehäuft auf. Die Relevanz in Bezug auf die präoperative Vorbereitung ist in diversen Leitlinien aufgezeigt (Zwissler 2017). Dort werden auch die weiterführende Diagnostik und entsprechenden Therapien abgehandelt.

Polypharmazie

Die Anzahl verschriebener Medikamente nimmt mit dem Alter fast exponentiell zu und korreliert mit einem ungünstigen postoperativen Verlauf. Deshalb ist bei der präoperativen Vorbereitung vor allem auf potentiell inadäquate Medikamente (PIMs) zu achten, siehe auch die FORTA-Liste (Pazan et al. 2019). Nichtessenzielle Medikamente sollten in der Regel abgesetzt und perioperativ sollte auf anticholinerge Medikamente und Benzodiazepine verzichtet werden.

Merke:

Potenziell inadäquate Medikamente wie Benzodiazepine und anticholinerge Medikamente sollten im Rahmen des präoperativen Assessments erfasst und in der Behandlung vermieden werden.

Literatur

- Artaza-Artabe I, Sáez-López P, Sánchez-Hernández N, Fernández-Gutierrez N, Malafarina V (2016) The relationship between nutrition and frailty: Effects of protein intake, nutritional supplementation, vitamin D and exercise on muscle metabolism in the elderly. A systematic review. *Maturitas* 93: 89–99.
- Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. (2001) Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 56: M146–56.
- Gillis C, Li C, Lee L, et al. (2014) Prehabilitation versus rehabilitation: a randomized control trial in patients undergoing colorectal resection for cancer. *Anesthesiology* 121: 937–47.
- Hamel MB, Toth M, Legedza A, Rosen MP (2008) Joint replacement surgery in elderly patients with severe osteoarthritis of the hip or knee: decision making, postoperative recovery, and clinical outcomes. *Arch Intern Med* 168: 1430–40.
- Hert S de, Staender S, Fritsch G, et al. (2018) Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery: Updated guideline from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 35: 407–65.
- Hurley M, Dickson K, Hallett R, et al. (2018) Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods review. *Cochrane Database Syst Rev* 4: CD010842.
- Pazan F, Weiss C, Wehling M (2019) The FORTA (Fit fOR The Aged) List 2018: Third Version of a Validated Clinical Tool for Improved Drug Treatment in Older People. *Drugs Aging* 36: 481–4.
- Postler A, Ramos AL, Goronzy J, et al. (2018) Prevalence and treatment of hip and knee osteoarthritis in people aged 60 years or older in Germany: an analysis based on health insurance claims data. *Clin Interv Aging* 13: 2339–49.

- Simon CB, Hicks GE (2018) Paradigm Shift in Geriatric Low Back Pain Management: Integrating Influences, Experiences, and Consequences. *Phys Ther* 98: 434–46.
- Sinaki M (2012) Exercise for patients with osteoporosis: management of vertebral compression fractures and trunk strengthening for fall prevention. *PM R* 4: 882–8.
- Weimann A, Breitenstein S, Breuer JP, et al. (2014) Klinische Ernährung in der Chirurgie. S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e. V. *Chirurg* 85: 320–6.
- Zwissler B (2017) Präoperative Evaluation erwachsener Patienten vor elektiven, nicht Herz-Thorax-chirurgischen Eingriffen : Gemeinsame Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie und der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin. *Anaesthesist* 66: 442–58.

IV Frakturversorgung

1	Implantatfixierung und Endoprothetik im osteoporotischen Knoch	107
2	Proximale Femurfrakturen	109
3	Distale Radiusfrakturen	117
4	Proximale Humerusfrakturen	119
5	Fragilitätsfrakturen des Beckens	122
6	Schädel-Hirn-Trauma	125
7	Geriatrisches Polytrauma	129

1 Implantatfixierung und Endoprothetik im osteoporotischen Knochen

Eric Hesse und Carl Haasper

Osteoporose und Fragilitätsfrakturen

Die mechanische Belastbarkeit eines gesunden Knochens wird durch einen kontinuierlichen und ausgeglichenen Umbau aufrechterhalten (Baron und Hesse 2012). Die häufigste Störung des Knochenstoffwechsels ist die Osteoporose, die auf einer Zunahme des Knochenabbaus und in vielen Fällen auch auf einer Abnahme des Knochenaufbaus beruht (ebd.). Die Osteoporose tritt meistens altersassoziiert und somit als primäre Form auf, kann sich jedoch auch als sekundäre Form z. B. in Folge einer chronischen Einnahme von Glukokortikoiden bzw. in Folge von Grunderkrankungen manifestieren. Der gestörte Knochenumbau bei Osteoporose führt zu einer Abnahme des trabekulären Knochens und zu einem dünnen kortikalen Knochen. Dies reduziert die mechanische Belastbarkeit und führt häufig zu Frakturen ohne adäquates Trauma des distalen Radius, des proximalen Humerus, des proximalen Femurs und der Wirbelkörper. Da das Risiko für Folgefrakturen maßgeblich erhöht ist, sollte bei klinischem Verdacht auf eine Osteoporose eine diagnostische Abklärung erfolgen und ggf. eine Therapie eingeleitet werden.

Merke:

Die Osteoporose beeinträchtigt die Stabilität des Knochens und führt häufig zu Fragilitätsfrakturen mit einem erhöhten Risiko für Folgefrakturen.

Implantatfixierung im osteoporotischen Knochen

Die mechanische Belastung des osteoporotischen Knochens ist geringer als die des Implantats. Dies führt zu einem Versagen des Knochens und nicht des Implantats (Giannoudis und Schneider 2006). Deshalb sollten Implantate und Verfahren verwendet werden, die zu einer relativen Stabilität und guten Kraftverteilung führen. Hierzu zählen u. a. intramedulläre Verfahren, Impaktierungen, winkelstabile Systeme oder Zementaugmentationen. Abhängig von der Frakturlokalisation können z. B. intramedulläre Nägel, winkelstabile Platten-Schraubensysteme, Klingenplatten, zementaugmentierte Schrauben, eine Vertebroplastie oder eine Kyphoplastie angewendet werden (ebd.). Dadurch wird die Kraft mit geringer Rigidität besser auf den fragilen Knochen verteilt. Dies reduziert die Wahrscheinlichkeit eines Versagens der

Osteosynthese. Bei Frakturen des Gelenks oder gelenknahen Frakturen ist auch ein Gelenkersatz in Betracht zu ziehen.

Merke:

Bei osteoporotischen Frakturen sollten operative Verfahren gewählt werden, die zu einer Verteilung der Krafteinleitung in den Knochen führen.

Hüft-Endoprothetik im osteoporotischen Knochen

In der Endoprothetik stehen zementfreie und zementierte Techniken zur Verfügung. Durch Studien ist belegt, dass der zementierten Technik bei Osteoporose gegenüber der nicht-zementierten Technik der Vorzug zu geben ist (Mears 2013). Die zementierte Implantation führt zu geringeren Schmerzen und besserer Funktion, bei vergleichbarer Gesamtkomplikationsrate gegenüber der zementlosen Technik. Auch die Implantat-assoziierten Komplikationen wie ein Nachsintern der Prothese und peri-prothetische Frakturen sind bei zementierten Implantaten seltener (Gehrke et al. 2016). Eine Metaanalyse zeigte, dass die zementierte Fixierung von Hüftprothesen in großen Untergruppen deutlich bessere Ergebnisse liefert (Morshed et al. 2007). Allerdings sind keine Untergruppen in den Registern definiert, in denen die zementierte oder zementfreie Implantation eines Hüftgelenks einen Vorteil in Bezug auf die langfristigen Ergebnisse bei Osteoporose oder anderen Knochenstoffwechselstörungen zeigen könnte (Xie et al. 2015). Die Registerdaten deuten zudem darauf hin, dass die zementierte Fixierung bei Patienten über 75 Jahren zu dem geringsten Risiko der Revision führt (Gehrke et al. 2016). Das finnische Register zeigt sogar für jüngere Patienten bessere Ergebnisse in der zementierten Gruppe als in der nicht-zementierten Gruppe (ebd.).

Merke:

Bei Osteoporose sollte der Prothesenschaft zementiert werden.

Literatur

- Baron R, Hesse E (2012) Update on Bone Anabolics in Osteoporosis Treatment: Rationale, Current Status, and Perspectives. *J Clin Endocrinol Metab* 97: 311–325.
- Gehrke T, Rodriguez-Corlay RE, Haasper C (2016) Cemented femoral fixation: A North Atlantic divide. *Semin Arthroplasty* 27(1): 8–10.
- Giannoudis P V, Schneider E (2006) Principles of fixation of osteoporotic fractures. *J Bone Joint Surg Br* 88: 1272–8.
- Mears SC (2013) Management of Severe Osteoporosis in Primary Total Hip Arthroplasty. *Curr Transl Geriatr Gerontol Reports* 2: 99–104.
- Morshed S, Bozic KJ, Ries MD, Malchau H, Colford JM Jr. (2007) Comparison of cemented and uncemented fixation in total hip replacement: a meta-analysis. *Acta Orthop* 78(3): 315–326.
- Xie L, Ding F, Jiao J, Kan W, Wang J (2015) Total Hip and Knee arthroplasty in a patient with osteopetrosis: a case report and review of the literature. *BMC Musculoskelet Disord* 16: 259.

2 Proximale Femurfrakturen

Benjamin Bücking, Christopher Bliemel und Matthias Knobe

Therapie

Ziel der Therapie proximaler Femurfrakturen ist es, eine frühzeitige und schmerzarme Mobilisation der Patienten zu ermöglichen. Dabei muss bedacht werden, dass geriatrische Patienten im Regelfall nicht mobilisiert werden können, ohne die betroffene Extremität voll zu belasten (Kammerlander et al. 2018). Daher sollten auch nicht dislozierte bzw. eingestauchte Frakturen aufgrund häufiger sekundärer Dislokationen (Buord et al. 2010) und z.T. notwendiger Entlastung operiert werden. Auch bei bettlägerigen Patienten besteht zur Erreichung einer Schmerzreduktion und einfacheren Pflege in der Regel die Indikation zur operativen Therapie. Für den Erfolg der operativen Maßnahme sind neben der sicheren Implantatverankerung im osteoporotischen Knochen ebenso patientenspezifische Faktoren (Frakturstabilität, Knochenqualität, Vorerkrankungen, Geschlecht) sowie chirurgische Faktoren (Verfahrenswahl, operative Präzision) verantwortlich (Knobe und Siebert 2014). Entscheidend ist neben der unmittelbaren postoperativen Belastbarkeit eine schonende und einfache Operationstechnik mit niedriger Komplikationsrate.

Merke:

Die konservative Therapie proximaler Femurfrakturen ist nur in Ausnahmefällen gerechtfertigt.

Schenkelhalsfrakturen

Bei geriatrischen Patienten ist zunächst die Frage nach dem Dislokationsgrad entscheidend. Bei der medialen Schenkelhalsfraktur sind die Pauwels- und die Garden-Klassifikation gebräuchlich. In der weitläufig genutzten Garden-Klassifikation stellen die dislozierten Frakturtypen (III und IV) 80% der Bruchformen dar. Die Garden-Klassifikation zeigt, wie viele verbreitete Frakturklassifikationen, eine geringe Interobserverreliabilität. Die Reduktion der 4 Grade auf die Einteilung in »nicht dislozierte Fraktur« (Garden I/II) und »dislozierte Fraktur« (Garden III/IV) erhöht dagegen deren Zuverlässigkeit (Van Embden et al. 2012).

Nicht dislozierte Schenkelhalsfrakturen

Nicht dislozierte bzw. eingestauchte Frakturen können grundsätzlich konservativ behandelt werden. Allerdings müssen diese Frakturen bei konservativer Therapie entlastet werden, was bei geriatrischen Patienten im Regelfall nicht möglich ist. Damit die Patienten sofort unter Vollbelastung mobilisiert werden können, sollte die Indikation zur Osteosynthese großzügig gestellt werden. Zwar besteht bei kannülierten Schrauben die Gefahr einer Femurfraktur im Bereich der Schraubeneintrittsstellen und zudem führt die Dynamische Hüftschraube (DHS) zu einer größeren Primärstabilität, gemäß Studienlage sind beide Implantate aber gleichwertig (FAITH Investigators 2017). Alternativ kann bei nicht dislozierten Schenkelhalsfrakturen auch eine Prothesenimplantation erwogen werden. Daten aus dem Norwegischen Hüftfrakturregister zeigten, dass eine Osteosynthese bei nicht dislozierten Frakturen mit einer höheren Revisionsrate, stärkeren Schmerzen und geringerer Lebensqualität im Vergleich zur prothetischen Versorgung dislozierter Frakturen assoziiert ist (Gjertsen et al. 2011). In weiteren kleineren Studien zeigten sich hohe Komplikationsraten der Verschraubung und tendenziell bessere Ergebnisse nach Prothesenimplantation (Kim et al. 2020; Mukka et al. 2020; Griffin et al. 2016). Allerdings ist zu bedenken, dass prothetische Eingriffe invasiver und mit einer höheren Krankenhausmortalität assoziiert sind (IQTIQ 2020a, 2020b). Bei kognitiven Defiziten, fehlender Compliance sowie bei veralteter Fraktur ist eher die Indikation zur Endoprothesenimplantation gegeben (Knobe et al. 2014).

Merke:

Nicht dislozierte Schenkelhalsfrakturen sollten gelenkerhaltend mit einer dynamischen Hüftschraube oder mit einer Prothese versorgt werden.

Dislozierte Schenkelhalsfrakturen

Komplikationen der Osteosynthese können Pseudarthrosen, frühes Osteosyntheseversagen oder Femurkopfnekrosen sein (Knobe et al. 2014). Im Vergleich dazu ist die Prothesenimplantation mit einer niedrigeren Komplikationsrate und besseren klinischen Ergebnissen verbunden und daher bei dislozierten Frakturen geriatrischer Patienten die Therapie der Wahl (Gao et al. 2012; Rogmark und Leonardsson 2016).

Bei Patienten, die vor dem Trauma nicht mehr mobil waren und bei denen ein sehr hohes perioperatives Risiko besteht, kann eine Hüftkopfresektion erwogen werden. Hier muss allerdings eine Einzelfallentscheidung erfolgen, da bisher keine Studien zu dieser Fragestellung durchgeführt wurden.

Merke:

Bei dislozierten Schenkelhalsfrakturen sollte eine Prothese implantiert werden.

Welcher Prothesentyp?

Es stehen verschiedene Prothesentypen zur Versorgung von Schenkelhalsfrakturen zur Verfügung. Die Wahl des Implantats hängt vom Gesundheitszustand der Patienten ab.

Bei geriatrischen Patienten mit guter Mobilität und ohne kognitive Einschränkung ist die Totalendoprothese (TEP) gegenüber der Hemiprothese zu bevorzugen. Gemäß Metaanalysen können bei diesen Patienten mit einer TEP bessere funktionelle Ergebnisse und eine höhere Lebensqualität erreicht werden (Rogmark und Leonardsson 2016; Burgers et al. 2012). Zudem ist trotz höherer Luxationsrate nach TEP die langfristige Revisionsrate niedriger als nach Duokopfprothese, bei der es langfristig zu symptomatischen Arrosionen des Acetabulums kommen kann (Avery et al. 2011). Unterschiede bezüglich der Infektrate, der allgemeinen Komplikationen oder der Mortalitätsrate zeigten sich nicht (Burgers et al. 2012). Die Implantation einer Duokopfprothese ist allerdings im Vergleich zur TEP mit geringerem Blutverlust und kürzerer Operationszeit verbunden (van den Bekerom et al. 2010).

Insgesamt gibt es nur moderate Unterschiede in den verschiedenen Outcome-Parametern zwischen den beiden Operationsverfahren (Ekhtiari et al. 2020). Zudem sind die Studienergebnisse auf den Großteil der geriatrischen Patienten nur bedingt übertragbar, da in den meisten Studien Patienten mit kognitiven Defiziten sowie eingeschränkter Mobilität ausgeschlossen wurden. Mögliche Vorteile der TEP im Hinblick auf die Hüftfunktion und die langfristige Revisionsrate treten gegenüber den Vorteilen der Duokopfprothesenimplantation bei den meisten geriatrischen Patienten in den Hintergrund. Zusätzlich ist der Eingriff technisch weniger anspruchsvoll, was z. B. für die frühzeitige operative Versorgung am Wochenende relevant ist. Die kürzere Operationszeit, bei geringerem Operationstrauma und Blutverlust, kann neben dem geringeren Luxationsrisiko als Vorteil der Hemiprothese gegenüber der TEP gewertet werden (Knobe et al. 2014).

Zusammenfassend ist die Implantation einer Duokopfprothese für den Großteil der geriatrischen Patienten das Verfahren der Wahl, da es relativ komplikationsarm, flächendeckend und zeitgerecht durchführbar ist.

Merke:

Bei Patienten mit hohem Alter, kognitiven Einschränkungen und eingeschränkter Mobilität sollte eine Duokopfprothese implantiert werden. Für wenig vorerkrankte Patienten mit guter Mobilität vor dem Sturz ist die Voll-TEP die primäre Therapie der Wahl.

Zementierte oder nicht zementierte Prothesenverankerung?

Nach den Ergebnissen bisheriger Studien ist der zementierten Technik gegenüber der nicht zementierten Technik der Vorzug zu geben. Die zementierte Implantation

führte zu geringeren Schmerzen und besserer Funktion bei vergleichbarer Gesamtkomplikationsrate (Parker et al. 2010). Auch die Implantat-assoziierten Komplikationen wie ein Nachintern der Prothese und periprotehetische Frakturen sind bei zementierter Implantation seltener (Veldman et al. 2017; Kristensen et al. 2020). Die gefürchteten kardio-vaskulären Reaktionen während der Zementierung sind insgesamt selten (Parker et al. 2010). Dennoch ist gerade bei Hochrisikopatienten mit kardio-pulmonalen Vorerkrankungen auf die Einhaltung definierter Standards bei der Zementierung zu achten (Arzneimittelkommission 2008).

Merke:

Prothesen sollten bei Schenkelhalsfrakturen in zementierter Technik implantiert werden.

Pertrochantäre Frakturen

Die Standardversorgung von pertrochantären Frakturen ist die Osteosynthese. Es liegen nur wenige Daten zur Prothesenimplantation bei pertrochantären Frakturen vor. Bisherige Studien zeigen die Überlegenheit der (Marknagel-)Osteosynthese im Vergleich zur Prothesenimplantation (Kumar et al. 2020). Die Prothesenimplantation ist insbesondere bei instabilen Frakturen wegen der fehlenden Abstützung am Calcar und den dislozierten Trochanteren deutlich aufwändiger und technisch anspruchsvoll. Deswegen steht die Option der prothetischen Versorgung bei der pertrochantären Femurfraktur nicht im Vordergrund (Knobe et al. 2013).

Intramedulläre oder extramedulläre Versorgung?

Trotz einer Vielzahl an Instabilitätskriterien existiert ein Konsens unter den Entscheidungsträgern in Deutschland, die mehrfache Beteiligung der medialen Kortikalis (abgelöster Trochanter minor, 31A2-Fraktur) als das entscheidende Instabilitätskriterium aufzufassen (Knobe et al. 2013). Die klinische Datenlage für A2-Frakturen ist zwar nach wie vor nicht eindeutig bzgl. der optimalen Versorgungsstrategie (Parker und Handoll 2010), jedoch zeigen neuere Studien Vorteile der intramedullären Versorgung bei instabilen Frakturen (Sun et al. 2019). Generell ist die Entscheidung zwischen intra- und extramedullärem Implantat bei A1- und A2-Frakturen multifaktoriell und auch von der chirurgischen Expertise des Operateurs abhängig (Knobe et al. 2014). Bei A1-Frakturen sind die Ergebnisse gleich bzw. sogar für die DHS besser (Matre et al. 2013). Das Einbringen eines intramedullären Kraftträgers kann bei diesen Frakturen eine Dehiscenz oder Fragmentierung im Frakturbereich verursachen, was durch ein extramedulläres Implantat vermieden werden kann. Aufgrund der biomechanischen Überlegenheit intramedullärer Kraftträger sollten diese insbesondere bei hoch instabilen Frakturen (A3) verwendet werden. Zusätzlich ist die Medialisierung des Femurschafts mit der daraus resultierenden relativen Glutealinsuffizienz geringer. Die Reposition, die stabile und kor-

rechte interne Fixation sind entscheidend für eine komplikationslose Heilung und schnelle Rehabilitation. Neben der Frakturinstabilität und dem Design des Kraftträgers bedingt hauptsächlich der Operateur einen Großteil der Komplikationen (Knobe et al. 2014).

Merke:

Während stabile pertrochantäre Frakturen gut mit einer DHS versorgt werden können, sollte bei hochgradig instabilen Frakturen ein Marknagel verwendet werden.

Subtrochantäre Frakturen

Bei rein subtrochantären Frakturen und pertrochantären Frakturen mit subtrochantärer Beteiligung sollte eine langstreckige intramedulläre Stabilisierung mit einem langen Marknagel erfolgen.

Operationstechnik

Während der Operation muss zwischen einer geschlossenen und offenen Reposition abgewogen werden. Wann immer möglich, sollte die biologische Frakturheilung ermöglicht und geschlossen reponiert werden. Bei der Reposition ist auf eine eher valgische Einstellung mit guter medialer Abstützung am Calcar (Andruszkow et al. 2012) und auf eine korrekte Rotation zu achten. Aufgrund der unterschiedlichen Zugrichtung der Muskelansätze proximal und distal der Fraktur ist die geschlossene Reposition bei Frakturen, die bis nach subtrochantär reichen, allerdings anspruchsvoll. Ist geschlossen keine achsgerechte Reposition zu erzielen, muss offen reponiert werden. Dabei kann die Fraktur durch eine additive Cerclage retiniert werden, welche vor Einbringen des Nagels angelegt wird und zusätzlich die Primärstabilität erhöht (Müller et al. 2011).

Merke:

Wenn möglich, sollte die Fraktur geschlossen reponiert werden. Ist eine offene Reposition nötig, kann eine additive Cerclage die Stabilität erhöhen.

Tip Apex Distance

Den größten Einfluss auf ein Implantatversagen haben die Reposition, ein eher valgischer CCD-Winkel sowie die TAD (Tip Apex Distance) (Andruszkow et al. 2012; Knobe et al. 2012). Diese entspricht der Summe aus den Abständen von der Schraubenspitze zur Spitze des Hüftkopfes in der a.p. und in der axialen Ebene. Bei

einer »center-to-center« Positionierung der Schenkelhalsschraube in beiden Ebenen sollte diese weniger als 25 mm betragen, da eine größere TAD mit einer höheren »Cut-out«-Rate assoziiert ist (Rubio-Avila et al. 2013). Alternativ kann eine Calcar-nahe Platzierung in der a.p.-Ebene (Kane et al. 2014) mit gleichzeitiger zentraler oder anteriorer Positionierung in der axialen Ebene (De Bruijn et al. 2012) erfolgen, obwohl dabei die TAD größer als 25 mm sein kann.

Merke:

Bei der osteosynthetischen Versorgung pertrochantärer Frakturen sollte die Fraktur anatomisch reponiert werden, die Schenkelhalsschraube zentral oder Calcar-nah eingebracht werden und die TAD weniger als 25 mm betragen.

»Atypische Femurfrakturen«

Sogenannte »atypische Femurfrakturen« stellen eine besondere Entität dar. Diese Querfrakturen mit häufig medialem »Spickel« sind zumeist subtrochantär oder diaphysär lokalisiert und häufig mit einer längeren Bisphosphonat-Einnahme assoziiert (Dell et al. 2012). Häufig besteht auch ein Prodromalstadium mit Leisten- oder Oberschenkelschmerzen (Shane et al. 2014).

Merke:

Insbesondere bei langjähriger Bisphosphonat-Therapie sollte bei subtrochantären Femurfrakturen ohne (adäquates) Trauma eine atypische Femurfraktur in Betracht gezogen werden.

Bei manifester atypischer Fraktur sollte eine Marknagelung durchgeführt werden. Auch bei drohender Fraktur (radiologische Zeichen und belastungsabhängige Schmerzen sowie Ödemnachweis in der MRT) ist eine »prophylaktische« Nagelung zu erwägen. Falls die Patienten in der Lage sind, das betroffene Bein zu entlasten, kann bei symptomarmen Patienten zunächst ein konservativer Therapieversuch mit Entlastung für 2–3 Monate durchgeführt werden. Bei Persistenz der radiologischen Zeichen wird aber auch für diese Patienten die Operation empfohlen. Gleichzeitig sollte bei allen Patienten die antiresorptive Therapie abgebrochen und Calcium und Vitamin D im Normbereich gehalten werden. Zusätzlich kann eine osteoanabole Therapie mit Parathormon erwogen werden. Die diesbezügliche Datenlage ist allerdings dünn, sodass keine generelle Empfehlung dafür ausgesprochen werden kann (Shane et al. 2014).

Literatur

- Andruszkow H, Frink M, Frömke C, et al. Tip apex distance, hip screw placement, and neck shaft angle as potential risk factors for cut-out failure of hip screws after surgical treatment of intertrochanteric fractures. *Int Orthop*. Nov 2012;36(11):2347-54.
- Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft. Kardiopulmonale Zwischenfälle bei der Verwendung von Knochenzement (UAW – Aus Fehlern lernen). 2008. <http://www.akdae.de/Arzneimittelsicherheit/Bekanntgaben/Archiv/2008/20081212.html>, Zugriff am 20.07.2021.
- Avery PP, Baker RP, Walton MJ, et al. Total hip replacement and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a seven- to ten-year follow-up report of a prospective randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br*. Aug 2011;93(8):1045-8.
- Buord JM, Flecher X, Parratte S, Boyer L, Aubaniac JM, Argenson JN. Garden I femoral neck fractures in patients 65 years old and older: is conservative functional treatment a viable option? *Orthop Traumatol Surg Res*. May 2010;96(3):228-34.
- Burgers PT, Van Geene AR, van den Bekerom MP, et al. Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the healthy elderly: a meta-analysis and systematic review of randomized trials. *Int Orthop*. Aug 2012;36(8):1549-60.
- De Bruijn K, den Hartog D, Tuinebreijer W, Roukema G. Reliability of predictors for screw cutout in intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am*. Jul 2012;94(14):1266-72. doi:10.2106/JBJS.K.00357
- Dell RM, Adams AL, Greene DF, et al. Incidence of atypical nontraumatic diaphyseal fractures of the femur. *J Bone Miner Res*. Dec 2012;27(12):2544-50. doi:10.1002/jbmr.1719
- Ekhtiari S, Gormley J, Axelrod DE, Devji T, Bhandari M, Guyatt GH. Total Hip Arthroplasty Versus Hemiarthroplasty for Displaced Femoral Neck Fracture: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Bone Joint Surg Am*. Sep 2020;102(18):1638-1645.
- Gao H, Liu Z, Xing D, Gong M. Which is the best alternative for displaced femoral neck fractures in the elderly?: A meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*. Jun 2012;470(6):1782-91.
- Gjertsen JE, Fevang JM, Matre K, Vinje T, Engesaeter LB. Clinical outcome after undisplaced femoral neck fractures. *Acta Orthop*. Jun 2011;82(3):268-74.
- Griffin J, Anthony TL, Murphy DK, Brennan KL, Brennan ML. What is the impact of age on reoperation rates for femoral neck fractures treated with internal fixation and hemiarthroplasty? A comparison of hip fracture outcomes in the very elderly population. *J Orthop*. Mar 2016;13(1):33-9.
- FAITH Investigators – Fracture fixation in the operative management of hip fractures (FAITH) investigators: an international, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 04 2017;389(10078):1519-1527.
- IQTIQ. Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2019. Hüftendoprothesenversorgung. Qualitätsindikatoren und Kennzahlen. 2020b. https://iqtig.org/downloads/auswertung/2019/hep/QSKH_HEP_2019_BUAW_V02_2020-07-14.pdf, Zugriff am 20.07.2021.
- IQTIQ. Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2019. Hüftgelenknahe Femurfraktur mit osersynthetischer Versorgung. Qualitätsindikatoren und Kennzahlen. 2020a. https://iqtig.org/downloads/auswertung/2019/17n1hftfrak/QSKH_17n1-HUEFTFRAK_2019_BUAW_V02_2020-07-14.pdf, Zugriff am 20.07.2021.
- Kammerlander C, Pfeufer D, Lisitano LA, Mehaffey S, Böcker W, Neuerburg C. Inability of Older Adult Patients with Hip Fracture to Maintain Postoperative Weight-Bearing Restrictions. *J Bone Joint Surg Am*. Jun 2018;100(11):936-941.
- Kane P, Vopat B, Heard W, et al. Is tip apex distance as important as we think? A biomechanical study examining optimal lag screw placement. *Clin Orthop Relat Res*. Aug 2014;472(8):2492-8. doi:10.1007/s11999-014-3594-x
- Kim SJ, Park HS, Lee DW. Complications after internal screw fixation of nondisplaced femoral neck fractures in elderly patients: A systematic review. *Acta Orthop Traumatol Turc*. May 2020;54(3):337-343.

- Knobe M, Drescher W, Heussen N, Sellei RM, Pape HC. Is helical blade nailing superior to locked minimally invasive plating in unstable pertrochanteric fractures? *Clin Orthop Relat Res.* 2012 Aug;470(8):2302-12.
- Knobe M, Gradl G, Ladenburger A, et al. Unstable intertrochanteric femur fractures: is there a consensus on definition and treatment in Germany? *Clin Orthop Relat Res.* 2013 Sep;471(9):2831-40.
- Knobe M, Siebert CH. Hip fractures in the elderly : Osteosynthesis versus joint replacement. *Orthopade.* 2014 Apr;43(4):314-24.
- Kristensen TB, Dybvik E, Kristoffersen M, et al. Cemented or Uncemented Hemiarthroplasty for Femoral Neck Fracture? Data from the Norwegian Hip Fracture Register. *Clin Orthop Relat Res.* 01 2020;478(1):90-100.
- Kumar P, Rajnish RK, Sharma S, Dhillon MS. Proximal femoral nailing is superior to hemiarthroplasty in AO/OTA A2 and A3 intertrochanteric femur fractures in the elderly: a systematic literature review and meta-analysis. *Int Orthop.* 04 2020;44(4):623-633.
- Matre K, Havelin LI, Gjertsen JE, Espehaug B, Fevang JM. Intramedullary nails result in more reoperations than sliding hip screws in two-part intertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res.* Apr 2013;471(4):1379-86.
- Mukka S, Sjöholm P, Aziz A, et al. A cohort study comparing internal fixation for undisplaced versus hip arthroplasty for displaced femoral neck fracture in the elderly: a pilot study for a clinical trial. *Pilot Feasibility Stud.* 2020;6:98.
- Müller T, Topp T, Kühne CA, Gebhart G, Ruchholtz S, Zettl R. The benefit of wire cerclage stabilisation of the medial hinge in intramedullary nailing for the treatment of subtrochanteric femoral fractures: a biomechanical study. *Int Orthop.* Aug 2011;35(8):1237-43.
- Parker MJ, Gurusamy KS, Azegami S. Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(6):CD001706.
- Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(9):CD000093.
- Rogmark C, Leonardsson O. Hip arthroplasty for the treatment of displaced fractures of the femoral neck in elderly patients. *Bone Joint J.* Mar 2016;98-B(3):291-7.
- Rubio-Avila J, Madden K, Simunovic N, Bhandari M. Tip to apex distance in femoral intertrochanteric fractures: a systematic review. *J Orthop Sci.* Jul 2013;18(4):592-8. doi:10.1007/s00776-013-0402-5
- Shane E, Burr D, Abrahamsen B, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res.* Jan 2014;29(1):1-23. doi:10.1002/jbmr.1998
- Sun D, Wang C, Chen Y, et al. A meta-analysis comparing intramedullary with extramedullary fixations for unstable femoral intertrochanteric fractures. *Medicine (Baltimore).* Sep 2019;98(37):e17010.
- van den Bekerom MP, Hilverdink EF, Sierevelt IN, et al. A comparison of hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fracture of the femoral neck: a randomised controlled multicentre trial in patients aged 70 years and over. *J Bone Joint Surg Br.* Oct 2010;92(10):1422-8.
- Van Embden D, Rhemrev SJ, Genelin F et al. The reliability of a simplified Garden classification for intracapsular hip fractures. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012 Jun;98(4):405-8.
- Veldman HD, Heyligers IC, Grimm B, Boymans TA. Cemented versus cementless hemiarthroplasty for a displaced fracture of the femoral neck: a systematic review and meta-analysis of current generation hip stems. *Bone Joint J.* Apr 2017;99-B(4):421-431.

Zu dem Themenbereich dieses Kapitels liegt eine SOP vor. Weitere Informationen siehe S. 258.

3 Distale Radiusfrakturen

Christoph Bartl

Die distale Radiusfraktur zählt zu den häufigsten Frakturen des älteren Menschen. Obwohl Handgelenksfrakturen im Vergleich zu proximalen Femurfrakturen insgesamt mit einer geringeren Morbidität behaftet sind, sind die Langzeiteinschränkungen signifikant. In einer prospektiven Studie konnte gezeigt werden, dass eine stattgehabte Radiusfraktur die Wahrscheinlichkeit für eine relevante Funktionseinschränkung und eine Reduktion der Lebensqualität um 50 % im Vergleich zum Normalkollektiv über einen Zeitraum von acht Jahren hinweg erhöht (Edwards 2010).

Sowohl der Altersbegriff als auch das körperliche Aktivitätsniveau älterer Patienten haben sich, wie die klinische Erfahrung zeigt, in den letzten Jahren dramatisch gewandelt. Die geeignete Therapie muss sich deshalb an den unterschiedlichen funktionellen Ansprüchen der älteren Patienten orientieren. Das Therapiespektrum reicht von der Gipsimmobilisierung bis hin zu verschiedenen Osteosyntheseverfahren. In der operativen Behandlung hat sich über die letzte Dekade hinweg die volare winkelstabile Plattenosteosynthese zunehmend als Standard etabliert (Arora 2011).

Merke:

Da sich das durchschnittliche Aktivitätsniveau des älteren Patienten in den letzten beiden Dekaden deutlich gesteigert hat, sollte sich die Wahl des therapeutischen Verfahrens zur Behandlung von Handgelenksfrakturen am individuellen Funktionsanspruch des Patienten orientieren.

Neben der Standardröntgendiagnostik sollte präoperativ bei intraartikulären Frakturen eine Computertomografie des Handgelenkes durchgeführt werden, um das Ausmaß der Gelenkbeteiligung, die Knochenqualität und die Stellung der Fragmente sicher beurteilen zu können.

Die große Mehrzahl der nicht und gering dislozierten Frakturen können mit Aussicht auf ein gutes funktionelles Endresultat mit einer sechswöchigen Gipsimmobilisierung behandelt werden. Dislozierte Frakturen werden primär im Aushang unter Bildwandlerkontrolle in suffizienter Analgesie reponiert. Kann die Reposition im Gips gehalten werden, erfolgt die Gipszirkulierung und Ausbehandlung im Gips. Frakturen, die nach initialer Gipstherapie in den Verlaufskontrollen einen relevanten Repositionsverlust aufweisen, können innerhalb der ersten zwei Wochen zu einer operativen Therapie mit einer volaren winkelstabilen Platte konvertiert werden.

Distale Radiusfrakturen mit höhergradiger Gelenkbeteiligung und einer ausgeprägten initialen dorsalen Fragmentabkippung mit begleitendem Längenverlust

profitieren von einer initialen operativen Therapie mit einer volaren winkelstabilen Platte. Intraartikuläre Trümmerfrakturen mit ausgeprägter Weichteilschwellung, die primär nicht plattenosteosynthetisch versorgt werden können, werden initial mit einem gelenküberbrückenden Jakobsfixateur stabilisiert und ggf. sekundär zur Plattenosteosynthese konvertiert.

Die nachgewiesenen Vorteile des operativen Verfahrens bestehen in einer schnelleren Wiedererlangung der Beweglichkeit und Funktion nach drei Monaten und in einer signifikant besseren Wiederherstellung der Gelenkanatomie, welche jedoch beim älteren Patienten nicht zwingend mit einer besseren Handgelenksfunktion im Langzeitergebnis verbunden ist. Die Handgelenkscores (PRWE, DASH) und die Ergebnisse der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (SF 36, EuroQol-5D) zeigten ein Jahr nach der volaren Plattenosteosynthese bzw. Gipsstabilisierung vergleichbare Ergebnisse und die Patienten in beiden Therapiearmen konnten ihr ursprüngliches Aktivitätsniveau wiedererlangen (Bartl 2014; Hassellund 2021; Lawson 2021a, 2021b).

Merke:

Auf Basis der verfügbaren Interventionsstudien und der Cochrane-Übersichtsarbeiten kann keine klare Versorgungsempfehlung ausgesprochen werden.

Die Vorteile, Limitationen und Risiken der einzelnen Verfahren sollten ausführlich mit dem Patienten und den Angehörigen besprochen werden. Da die distale Radiusfraktur eine osteoporotische Indikatorfraktur darstellt, sollte beim Vorliegen von weiteren klinischen Risikofaktoren eine Osteoporoseabklärung eingeleitet werden, um Folgefrakturen zu vermeiden; zudem sollte ein Sturzassessment erfolgen.

Literatur

- Arora R, Lutz M, Deml C, Krappinger D, Haug L, Gabl M. A prospective randomized trial comparing nonoperative treatment with volar locking plate fixation for displaced and unstable distal radial fractures in patients sixty-five years of age and older. *J Bone Joint Surg Am.* 2011; 93: 2146–53.
- Bartl C, Stengel D, Bruckner T, Gebhard F and the ORCHID Study Group. The treatment of displaced intra-articular distal radius fractures in elderly patients. *Dtsch Arztebl Int.* 2014; 111(46): 779–87.
- Edwards BJ, Song J, Dunlop DD, Fink HA, Cauley JA. Functional decline after incident wrist fractures – Study of Osteoporotic Fractures: prospective cohort study. *BMJ.* 2010; 341: c3324.
- Hassellund SS, Williksen JH, Laane MM et al. Cast immobilization is non-inferior to volar locking plates in relation to QuickDASH after one year in patients aged 65 years and older: a randomized controlled trial of displaced distal radius fractures. *Bone Joint J.* 2021; 103-B(2): 247–255.
- Lawson A, Na M, Naylor JM et al. Volar Locking Plate Fixation Versus Closed Reduction for Distal Radial Fractures in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JBJS Rev.* 2021a; 9 (1): e20.00022.
- Lawson A, Naylor JM, Buchbinder R et al. – CROSSFIRE Study Group. Surgical Plating vs Closed Reduction for Fractures in the Distal Radius in Older Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg.* 2021b: e205672.

4 Proximale Humerusfrakturen

Edgar Mayr

Proximale Oberarmfrakturen stellen bei geriatrischen Patienten die dritthäufigste Frakturentität nach Hüft- und Radiusfrakturen dar. Die Verletzung betrifft in erster Linie Frauen im Alter von 80 bis 89 Jahren, im Gegensatz zu proximalen Femurfrakturen versorgt sich jedoch die von der proximalen Humerusfraktur betroffene Patientengruppe vor der Fraktur zu 90 % selbst (Court-Brown et al. 2001).

Merke:

Da die proximale Humerusfraktur überwiegend sich selbst versorgende Frauen betrifft, bedroht die Verletzung signifikant die Unabhängigkeit und Lebensqualität der Patienten.

Aus den o. g. Gründen kommt neben der klinischen Untersuchung der Erhebung der Sozialanamnese besondere Bedeutung zu, da sie Therapieziel sowie Differenzialindikation entscheidend beeinflusst. Die Diagnosestellung erfolgt durch die konventionelle Röntgenuntersuchung. Durch die CT lässt sich die Frakturmorphologie (z. B. Headsplit) umfassend erkennen, um daraus Therapieentscheidungen abzuleiten. Zudem sind Aussagen bezüglich des Eintritts einer avaskulären Humerkopfnekrose möglich. Zur Klassifikation hat sich die Einteilung nach Neer in vier Segmente weitgehend durchgesetzt.

Merke:

Neben der konventionellen Röntgendiagnostik sollte bei dislozierten Frakturen zur Therapieentscheidung eine CT angefertigt werden.

Indikation zur operativen Therapie

In der Literatur finden sich zahlreiche Studien zu proximalen Humerusfrakturen. Hierbei handelt es sich jedoch überwiegend um kleinere Serien, die eine belastbare Aussage, wann welche Therapie durchgeführt werden sollte, nicht ermöglichen (Handoll et al. 2005). Zwei prospektiv randomisierte Studien vergleichen die konservative Behandlung mit der winkelstabilen Plattenosteosynthese bei dislozierten 3- und 4-Part-Frakturen. Beide Untersuchungen zeigen, dass durch die Operation

zwar bessere funktionelle Ergebnisse erreicht werden, diese aber durch eine höhere Komplikationsrate erkaufte werden (Fjalestad et al. 2012; Olerud et al. 2011). Zu berücksichtigen ist dabei allerdings, dass bei der konservativen Behandlung durch die längerfristige, in manchen Serien bis zu sechs Wochen dauernde Ruhigstellung des betroffenen Arms, eine ausgeprägte passagere Funktionseinschränkung für die Aktivitäten des täglichen Lebens verbunden ist (Krettek et al. 2011). Diese kann die Fähigkeit zur Selbstversorgung der Patienten erheblich einschränken und unter Umständen zu einer vorübergehenden Pflegebedürftigkeit bzw. Institutionalisierung führen.

Merke:

Auf Basis der verfügbaren Interventionsstudien sowie der Cochrane-Übersichtsarbeiten kann keine klare Versorgungsempfehlung bei dislozierten Frakturen ausgesprochen werden. Die Wahl des gewählten Verfahrens sollte sich an der individuellen Situation des Patienten sowie dessen Funktionsanspruch orientieren.

Operative Verfahren

Aufgrund der schlechten Ergebnisse nach sekundär prothetischer Versorgung muss die Entscheidung für das geeignete operative Verfahren primär getroffen werden (Hussey et al. 2015). Es sollten nur Verfahren gewählt werden, die eine unmittelbare postoperative Funktions- und Gebrauchsfähigkeit der Extremität erlauben. Da das funktionelle Ergebnis und die Komplikationsrate von der Güte der Reposition abhängen, sollte eine osteosynthetische Rekonstruktion nur dann erfolgen, wenn eine anatomische Reposition möglich erscheint. An Implantaten stehen spezielle Platten und Nagelsysteme zur Verfügung. Aufgrund der höheren Stabilität sollten am proximalen Humerus nur winkelstabile Implantate verwendet werden. Direkte Vergleiche der verschiedenen Implantate stehen in der Literatur nicht zur Verfügung, ebenso ist der Stellenwert der Zementaugmentation am proximalen Humerus noch unklar.

Merke:

Eine operative Rekonstruktion dislozierter Frakturen sollte nur durchgeführt werden, wenn eine anatomische Reposition möglich erscheint. Anhand der vorliegenden Literatur kann keine klare Empfehlung bezüglich spezifischer Implantate ausgesprochen werden.

Bei Zerstörung des Humeruskopfes im Sinne einer Headsplit-Fraktur, bzw. bei nicht gegebener Rekonstruktionsfähigkeit, lässt sich durch einen endoprothetischen Ersatz eine rasche Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit erzielen. Die inverse

Frakturendoprothetik scheint hier funktionell bessere Ergebnisse zu erzielen als die anatomische Endoprothetik (Mata-Fink et al. 2013).

Literatur

- Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM (2001) The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 72: 365–71.
- Fjalestad T, Hole MØ, Hovden IA, Blücher J, Strømsøe K (2012) Surgical treatment with an angular stable plate for complex displaced proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Orthop Trauma* 26(2): 98–106.
- Handoll HH, Ollivere BJ, Rollins KE (2012) Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 12: CD000434.
- Hussey MM, Hussey SE, Mighell MA (2015) Reverse shoulder arthroplasty as a salvage procedure after failed internal fixation of fractures of the proximal humerus: outcomes and complications. *Bone Joint J* 97-B(7): 967–72.
- Krettek C, Wiebking U (2011) Proximale Humerusfraktur Ist die winkelstabile Plattenosteosynthese der konservativen Behandlung überlegen? *Unfallchirurg* 114(12): 1059–67.
- Mata-Fink A, Meinke M, Jones C, Kim B, Bell JE (2013) Reverse shoulder arthroplasty for treatment of proximal humeral fractures in older adults: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* 22(12): 1737–48.
- Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Sävign J, Tidermark J (2011) Internal fixation versus non-operative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg* 20(5): 747–55.

5 Fragilitätsfrakturen des Beckens

Pol M. Rommens

Fragilitätsfrakturen des Beckens (abgekürzt FFP) sind eine klinische Entität mit zunehmender Frequenz. Neben der Hüftfraktur, der proximalen Humerus- und der distalen Radiusfraktur können sie als Indikatorfraktur einer Osteoporose angesehen werden (Rommens et al. 2018). Es liegen bis jetzt nur wenige Langzeitergebnisse aus großen Studien vor. Die Mortalität nach einem Jahr ist signifikant höher als die eines Vergleichskollektivs aus der allgemeinen Bevölkerung. Nahezu alle Patienten haben Komorbiditäten zum Zeitpunkt der Aufnahme. Leitsymptome sind der Schmerz in der Leiste und im tiefen Rücken. Es besteht häufig eine verminderte Beweglichkeit und Verlust der Selbständigkeit.

Merke:

Die Fragilitätsfrakturen des Beckens entstehen nach einem niedrigerenergetischen Trauma und sind mit einer signifikanten Exzess-Mortalität verbunden

Die Primärdiagnostik besteht aus konventionellen Röntgenaufnahmen des gesamten Beckens. Diese wird ergänzt durch eine computertomografische Bildgebung (CT). Es wird empfohlen von den CT-Daten multiplanare Rekonstruktionen anzufertigen, um den Verlauf der Frakturen – insbesondere im hinteren Beckenring – genau sehen zu können (Wagner et al. 2015). Eine Magnetresonanztomografie (MRT) ist nur dann angezeigt, wenn die Beschwerden durch konventionelles Röntgen und CT nicht erklärt werden können (Rommens et al. 2017a).

Merke:

Eine Beckenübersichtsaufnahme bestätigt die Diagnose. Sie wird von einer Becken-CT mit multiplanaren Rekonstruktionen ergänzt.

FFP werden nach der neuen FFP-Klassifikation von Rommens und Hofmann (2013) klassifiziert. Diese unterscheidet vier Grade mit zunehmender Instabilität. Das Kriterium für die Subklassifikation ist die Lokalisation der Fraktur im hinteren Beckenring. FFP Typ I sind isolierte vordere Beckenringfrakturen. FFP Typ II sind nicht verschobene hintere Beckenringfrakturen. FFP Typ III sind unilateral und FFP Typ IV bilateral verschobene hintere Beckenringfrakturen. FFP Typ II bilden mit mehr als

50 % die größte Kategorie der FFP. Ein Frakturprogress mit Zunahme der Instabilität und ggf. Änderung der FFP-Kategorie wird in 15 % der FFP beschrieben (Rommens et al. 2019).

Die FFP-Klassifikation ist verbunden mit Empfehlungen für die Art der Behandlung. FFP Typ I können konservativ behandelt werden (Rommens et al. 2020). Die konservative Behandlung besteht aus einer suffizienten Schmerztherapie und Mobilisierung unter der Schmerzgrenze. Eine Gehstrecke von mindestens einer Flurlänge sollte innerhalb einer Woche möglich sein. FFP Typ II werden ebenfalls konservativ behandelt. Wenn eine Mobilisierung innerhalb der ersten Woche auf Grund von Schmerzen nicht möglich ist, soll die Diagnostik wiederholt und eine minimal-invasive Stabilisierung erwogen werden. Für FFP Typ III und Typ IV wird eine operative Therapie empfohlen (Rommens et al. 2021). Der Eingriff soll so minimal-invasiv wie möglich sein, perkutane Stabilisierungstechniken werden bevorzugt (Rommens et al. 2017b). Die Art der Osteosynthese richtet sich nach der Lokalisation der Fraktur im hinteren Becken. Die Wiederherstellung der Stabilität ist wichtiger als die Wiederherstellung der Anatomie, kleinere Verschiebungen werden nicht korrigiert.

Merke:

Die FFP-Klassifikation nach Rommens und Hofmann bietet einen Rahmen für die Wahl der Behandlung. Isolierte vordere Beckenfrakturen und nicht verschobene hintere Beckenfrakturen werden konservativ behandelt. Lässt sich unter konservativer Therapie bei nicht verschobenen hinteren Beckenringfrakturen keine ausreichende Mobilisation und Schmerzkontrolle erzielen, sollte eine Stabilisierung erwogen werden. Für verschobene hintere Beckenfrakturen empfiehlt sich eine operative Behandlung.

Verschiedene operative Techniken sind zur Behandlung der hinteren Instabilitäten beschrieben: die iliosakrale Verschraubung (Hopf et al. 2015), ggf. mit Zementaugmentation, die bilaterale Stabilisierung durch den Sakralstab (Mehling et al. 2012; Wagner et al. 2021), der innere Fixateur, die überbrückende Plattenosteosynthese und die spinopelvine Stabilisierung. Alternative Techniken für den vorderen Beckenring sind der Fixateur externe, der Fixateur interne, die retrograde transpubische Schraube und die (doppelte) Plattenosteosynthese. Kombinationen von Osteosynthesen des vorderen und hinteren Beckenrings sind möglich. Bei bilateralen Frakturen sollten überbrückende Osteosynthesen verwendet werden. Bei Frakturen durch das Ilium und die Beckenschaufel bietet sich eine Plattenosteosynthese an der Innenseite des Os ilium an. Es wird empfohlen, Frakturen des vorderen Beckenrings ebenfalls zu stabilisieren, wenn eine hintere Instabilität operativ behandelt wird, wodurch ein geschlossener Beckenring wiederhergestellt wird. Die Indikation zur operativen Therapie sollte im individuellen Fall jeweils abgewogen werden, da die operative Therapie zwar die Mortalität reduziert, aber mit einem längeren Krankenhausaufenthalt, einer erhöhten Rate an allgemeinen und chirurgischen Komplikationen und einer reduzierten Mobilität bei Entlassung vergesellschaftet ist (Schmitz et al. 2019; Rommens et al. 2021)

Merke:

Die Art der Osteosynthese richtet sich nach der Lokalisation der Fraktur am hinteren Beckenring. Die Osteosynthese soll so minimal-invasiv wie möglich sein. Perkutane Verfahren werden bevorzugt. Wenn zusätzlich zu verschobenen Frakturen des hinteren Beckenrings Brüche des vorderen Beckenrings vorliegen, sollten diese ebenfalls stabilisiert werden. Aufgrund einer nicht unerheblichen Komplikationsrate sollte die Entscheidung zur operativen Vorgehensweise im individuellen Fall einer Risiko-Nutzen-Abwägung unterzogen werden.

Literatur

- Hopf JC, Krieglstein CF, Müller LP, Koslowsky TC (2015) Percutaneous iliosacral screw fixation after osteoporotic posterior ring fractures of the pelvis reduces pain significantly in elderly patients. *Injury* 46(8): 1631–6.
- Mehling I, Hessmann MH, Rommens PM (2012) Stabilization of fatigue fractures of the dorsal pelvis with a trans-sacral bar. Operative technique and outcome. *Injury* 43(4): 446–51.
- Rommens PM, Hofmann A (2013) Comprehensive classification of fragility fractures of the pelvic ring: Recommendations for surgical treatment. *Injury* 44(12): 1733–44.
- Rommens PM, Wagner D, Hofmann A (2017a) Fragility Fractures of the Pelvis. *JBJS Rev* 5(3): 01874474–201703000-00004.
- Rommens PM, Wagner D, Hofmann A (2017b) Minimal Invasive Surgical Treatment of Fragility Fractures of the Pelvis. *Chirurgia (Bucur)* 112(5): 524–537.
- Rommens PM, Drees P, Thomczyk S, Betz U, Wagner D, Hofmann A (2018) The Fragility Fracture of the Pelvis is a Fracture indicating Osteoporosis. *Osteologie* 27: 144–153.
- Rommens PM, Arand C, Hopf JC, Mehling I, Dietz SO, Wagner D (2019) Progress of instability in fragility fractures of the pelvis: An observational study. *Injury* 50(11): 1966–1973.
- Rommens PM, Hopf JC, Herteleer M, Devlieger B, Hofmann A, Wagner D (2020) Isolated Pubic Ramus Fractures Are Serious Adverse Events for Elderly Persons: An Observational Study on 138 Patients with Fragility Fractures of the Pelvis Type I (FFP Type I). *J Clin Med* 9(8): 2498.
- Rommens PM, Boudissa M, Krämer S, Kisilak M, Hofmann A, Wagner D (2021) Operative treatment of fragility fractures of the pelvis is connected with lower mortality. A single institution experience. *PLoS One* 16(7): e0253408.
- Schmitz P, Lüdeck S, Baumann F, Kretschmer R, Nerlich M, Kerschbaum M (2019) Patient-related quality of life after pelvic ring fractures in elderly. *Int Orthop* 43(2): 261–267.
- Wagner D, Kisilak M, Porcheron G, Krämer S, Mehling I, Hofmann A, Rommens PM (2021) Trans-sacral bar osteosynthesis provides low mortality and high mobility in patients with fragility fractures of the pelvis. *Sci Rep* 11(1): 14201.
- Wagner D, Ossendorf C, Gruszka D, Hofmann A, Rommens PM (2015) Fragility fractures of the sacrum: how to identify and when to treat surgically? *Eur J Trauma Emerg Surg* 41(4): 349–62.

6 Schädel-Hirn-Trauma

Oliver W. Sakowitz

Das Schädel-Hirn-Trauma (SHT) ist in der älteren Generation ein häufiges, bedeutsames und oft unterschätztes Krankheitsbild. Es besteht Einigkeit darüber, dass grundsätzlich ein erhöhtes Risiko besteht bei Sturzgefährdung, Multimorbidität und Polypharmazie. Darüber hinaus bestehen biologische Veränderungen des Alters, die Besonderheiten in der Neurotraumatologie und der Neurorehabilitation mit sich bringen. Da die Prognose älterer SHT-Patienten sich von derer der jüngeren Generation signifikant unterscheidet, findet sich unter Behandlern oftmals eine deutliche Zurückhaltung, die unter Umständen in einer »*self-fulfilling prophecy*« münden kann. Es besteht heutzutage der Anspruch, diesem durch angepasste Präventionsmaßnahmen, bessere Diagnostikstrategien, rationale Therapieentscheidungen zu operativen Maßnahmen, aber vor allen Dingen auch der medizinischen begleitenden Therapie zu begegnen.

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Epidemiologie des SHT signifikant verändert. Die Erkrankung betrifft nun nicht mehr vorwiegend gesunde junge Männer (Roozenbeek et al. 2013). Nach Daten des Traumanetzwerks der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) lag das mittlere Lebensalter von schwerbetroffenen SHT-Patienten im Zeitraum von 2013 bis 2017 bei 60 Jahren (Maegele et al. 2019). Verglichen mit Daten der 1980er/1990er Jahre hat sich europaweit der Anteil der über 65-Jährigen nahezu verdreifacht, in der Hälfte der Fälle sind Stürze die Ursache, bei den über 80-Jährigen sogar in über 75 %. Der zweithäufigste Unfallmechanismus ist der Verkehrsunfall (Steyerberg et al. 2019).

Merke:

Das SHT des älteren Erwachsenen ist ein in der Häufigkeit zunehmendes Krankheitsbild. Es wird vor allem durch altersspezifische Veränderungen, Komorbiditäten und gerinnungshemmende Medikation beeinflusst. Der häufigste Unfallmechanismus ist der ebenerdige Sturz.

Die initiale Behandlung des älteren Patienten mit SHT unterscheidet sich zunächst nicht von der jüngerer Patienten. Es gelten die üblichen »ABCDs«. Hinsichtlich der Untersuchung und Anamnese ist es oft schwierig, die Beschwerden der Patienten genau zu lokalisieren. Vielfach ist die Kommunikation gestört (Schwerhörigkeit, Demenz, o.ä.), es ist nicht genau bekannt, unter welchen Vorerkrankungen der Patient leidet und welche Medikamente er regelmäßig einnimmt (oder unter Umständen vergessen hat einzunehmen). In vielen Fällen wird aufgrund von kardio-

vaskulären Vorerkrankungen oder Risikofaktoren eine Medikation zur Thrombozytenaggregationshemmung oder Antikoagulation eingenommen. Hierdurch wird das Risiko einer intrakraniellen Blutung nach Trauma erhöht und auch das Ausmaß aggraviert (Mathieu et al. 2020). Wenn neurologische Vorerkrankungen bestehen, ist die Zuordnung neuer Symptome zum aktuellen Unfallgeschehen oft nicht möglich.

Einer der ersten wesentlichen Unterschiede betrifft deshalb auch die bildgebende Diagnostik. Die sonst gültigen Konsensusregeln (z. B. Canadian Head CT, New Orleans, Nexus-II), bei welchen Patienten eine Computertomografie des Kopfes zu erfolgen hat, münden bei älteren Patienten > 60–65 Jahren meist per Definition in einer Untersuchung.

Merke:

In der Akutdiagnostik des älteren Menschen mit SHT ist in der Regel eine CCT erforderlich.

Hinsichtlich der Verletzungsmuster bestehen Unterschiede, die anatomische Grundlagen haben. Ältere Patienten neigen eher zu subduralen und parenchymalen Einblutungen, da die Dura ihre ursprüngliche Elastizität verloren hat und mit dem Schädel fester verbunden ist. Entsprechend finden sich Epiduralhämatome seltener respektive zeigen seltener eine Progression. Auch ist durch die alterstypische Gewebeschrumpfung der Subduralraum vergrößert, Brückenvenen verlaufen gestreckter, neigen dadurch zum Einreißen, der zur Verfügung stehende Raum, in dem eine Blutung noch kompensiert erfolgen kann, ist dabei vergrößert. Ein besonders häufiges Krankheitsbild sind deshalb chronische Subduralhämatome, die auch nicht-traumatisch entstehen können. In der Neurotraumatologie erlangt dieses Krankheitsbild zunehmend Bedeutung, neuere Therapiekonzepte (minimal-invasiv, endovaskulär) befinden sich in der Entwicklung, ältere Therapiekonzepte, wie zum Beispiel Glukokortikosteroide, sind heutzutage obsolet.

Die Prognose eines schweren SHT (definiert über einen initialen Glasgow Coma Scale Score nach Erststabilisierung < 9) ist besonders ungünstig. Die Wahrscheinlichkeit eines älteren Menschen an einer solchen Erkrankung im Verlauf zu versterben beträgt über 65 % (McIntyre et al. 2013). Es ist wichtig, dass die Prognosestellung durch einen in der Neurotraumatologie erfahrenen Behandler, in der Regel einen Neurochirurgen, erfolgt. Nur so kann sichergestellt werden, dass eine rationale Operationsentscheidung getroffen wird. Einerseits sollen Überbehandlungen vermieden und dem mutmaßlichen Willen des Patienten entsprochen werden, andererseits möchte man eine »*self-fulfilling prophecy*« bei Patienten vermeiden. So können z. B. ältere Menschen selbst mit ausgedehnten Subduralhämatomen nach Trauma noch eine gute Prognose haben, wenn das Problem nicht die Primärverletzung des Hirngewebes, sondern die unter einer Antikoagulation entstandene Blutansammlung ist. Hat diese zum Zeitpunkt der Entscheidung noch nicht zu einem bedeutsamen Sekundärschaden (durch die raumfordernde Wirkung) geführt, kann unter Umständen durch eine kleine Bohrlochtrepanation oder eine angepasste Minikraniotomie eine Entlastung und Blutstillung herbeigeführt werden.

Merke:

Die Prognose von älteren Patienten mit SHT ist oft schlecht. Es ist kein Widerspruch, dass eine gut indizierte operative Therapie das Outcome dieser Patienten verbessern kann.

Die zunehmende Spezialisierung der chirurgischen Fächer bringt heutzutage als Nachteil oft eine schlechtere medizinisch konservative Versorgung mit sich. Bei der Verdichtung des Arbeitsfelds und der Verringerung der eigentlichen Praxiserfahrung zu Gunsten von Arbeitsschutzrichtlinien ist es nicht verwunderlich, dass die Wahrscheinlichkeit, auf einer chirurgischen Station an einer medizinischen Komplikation zu versterben, erhöht ist. Hier ist es in Zukunft wesentlich, Klinikpfade zu entwickeln, die z. B. ein geriatrisches Konsilwesen für die Bedürfnisse älterer Patienten mit SHT fest integrieren.

Einerseits ist es wichtig, die in der Akutphase notwendigen Umstellungen der Hausmedikation vorzunehmen und zum Beispiel eine vorbestehende Antikoagulation gezielt durch Einsatz von Gerinnungsfaktoren oder neueren Entwicklungen von Gegengiften zu beenden. Andererseits müssen dieselben Medikamente dann in der Erholungsphase im sicheren Abstand zum Trauma auch wieder angesetzt werden. Hierbei ist die Kommunikation zwischen Neurochirurgen und konservativ tätigen Ärzten entscheidend. So muss z. B. ein Off-label-Einsatz von Antikoagulanzen nach kurzfristig zurückliegenden intrakraniellen Verletzungen durch eine erneute Indikationsprüfung und Abwägung der Chancen und Risiken gut begründet sein und ggf. schrittweise eindosiert werden.

Merke:

In der Alterstraumatologie sind gute Kenntnisse der Gerinnungsphysiologie sowie der klinisch relevanten Behandlungsstrategien hierzu erforderlich.

Die Risiken nach stattgehabtem SHT sind erneute Stürze und Verletzungen, aber auch die Entwicklung eines Delirs oder Krampfanfälle. Eine antikonvulsive Medikation kann zur Reduktion von früh auftretenden Krampfanfällen führen, sollte aber nicht generell mit dem Ziel einer Epilepsieprävention verordnet werden. Somit verbietet sich ein prophylaktischer Einsatz gem. den Leitlinien-Empfehlungen bei jüngeren Patienten.

Nach einem SHT ist das Risiko, weitere neurologische Erkrankungen zu entwickeln, erhöht. Dieses gilt für das schwere SHT, aber im besonderen Maße auch für kumulativ wirksame leichtere Formen. Im Fokus des Interesses sind hier neurodegenerative Erkrankungen (chronisch-traumatische Enzephalopathie, Demenz), psychiatrische Folgen (Depression), aber auch die Entwicklung ischämischer oder hämorrhagischer Schlaganfälle (Menzel 2008; Thompson et al. 2006; Vaishnavi et al. 2006).

In der (Sekundär-)Prävention sind in jedem Fall sturzpräventive Maßnahmen (Gehhilfe, Rollator, angepasste Wohnumgebung, vorbeugende Sichtung von Sturzhindernissen; ► Kap. IX.8), eine regelmäßige Überprüfung der Fahrtauglichkeit im Alter (Visus, Gesichtsfeld, Farbfehlsichtigkeit, Reaktionsfähigkeit) sowie die Überprüfung und Vermeidung einer unsinnigen Polypharmazie indiziert.

Merke:

Für das SHT im Alter sind sekundäre Präventionsmaßnahmen wichtig.

Die epidemiologische Entwicklung macht es erforderlich, sich mit dem SHT beim älteren Erwachsenen intensiv auseinanderzusetzen. Die experimentelle und klinische Neurotraumatologie widmet sich diesem Umstand in zunehmendem Maße.

Literatur

- Maegle M, Lefering R, Sakowitz O et al. (2019) The Incidence and Management of Moderate to Severe Head Injury. *Dtsch Arztebl Int* 116: 167–173. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0167>
- Mathieu F, Güting H, Gravesteijn B et al. (2020) Impact of Antithrombotic Agents on Radiological Lesion Progression in Acute Traumatic Brain Injury: A CENTER-TBI Propensity-Matched Cohort Analysis. *J Neurotrauma* 37: 2069–2080. <https://doi.org/10.1089/neu.2019.6911>
- McIntyre A, Mehta S, Aubut J et al. (2013) Mortality among older adults after a traumatic brain injury: a meta-analysis. *Brain Inj* 27: 31–40. <https://doi.org/10.3109/02699052.2012.700086>
- Menzel JC (2008) Depression in the elderly after traumatic brain injury: a systematic review. *Brain Inj* 22: 375–380. <https://doi.org/10.1080/02699050802001492>
- Roozenbeek B, Maas AIR, Menon DK (2013) Changing patterns in the epidemiology of traumatic brain injury. *Nat Rev Neurol* 9: 231–236. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2013.22>
- Steyerberg EW, Wiegers E, Sewalt C (2019) Case-mix, care pathways, and outcomes in patients with traumatic brain injury in CENTER-TBI: a European prospective, multicentre, longitudinal, cohort study. *Lancet Neurol* 18: 923–934. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30232-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30232-7)
- Thompson HJ, McCormick WC, Kagan SH (2006) Traumatic brain injury in older adults: epidemiology, outcomes, and future implications. *J Am Geriatr Soc* 54: 1590–1595. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00894.x>
- Vaishnavi S, Rao V, Fann JR (2009) Neuropsychiatric problems after traumatic brain injury: unraveling the silent epidemic. *Psychosomatics* 50: 198–205. <https://doi.org/10.1176/appi.psy.50.3.198>

7 Geriatrisches Polytrauma

Tom Knauf, Steffen Ruchholtz und Rene Aigner

Auf Grund des demografischen Wandels und der gesteigerten Mobilität und Freizeitaktivitäten älterer Patienten nimmt die Versorgung polytraumatisierter geriatrischer Patienten einen immer höheren Stellenwert ein. Der Alterungsprozess geht mit reduzierten physiologischen Reserven des geriatrischen Patienten einher. Dies zeigt sich nicht nur in einem reduzierten Herzzeitvolumen oder einer eingeschränkten Nierenfunktion, sondern auch in den anderen Organen. Des Weiteren können chronische Erkrankungen diese Zustände aggravieren (► Tab. 7.1). Der Körper kann somit nur eingeschränkt auf solche Ausnahmesituationen im Rahmen einer Mehrfachverletzung reagieren. Hieraus resultiert unter anderem eine erhöhte Letalität bei polytraumatisierten geriatrischen Patienten (Braun et al. 2016; Calland et al. 2012).

Tab. 7.1: Der Einfluss häufiger Komorbiditäten auf den geriatrischen Patienten (modifiziert nach Braun et al. 2016, S. 147)

Komorbidität	Konsequenz
arterielle Hypertonie	• Maskierung hypovolämischer Zustände
KHK/Herzinsuffizienz	• Arrhythmien • verringertes kardiales Output • geringe Anpassung der Herzfrequenz
Niereninsuffizienz	• erhöhtes Risiko von Elektrolytentgleisungen • erhöhtes Risiko einer Hypervolämie • verringerte Metabolisierung von Medikamenten
chronische Lungen- erkrankungen	• erhöhtes Risiko eines ARDS • geringere Sauerstoffreserven
Diabetes mellitus	• erhöhtes Infektionsrisiko • erhöhtes Risiko von kardialen oder renalen Komplikationen

Merke:

Die Inzidenz polytraumatisierter geriatrischer Patienten hat in den letzten Jahren zugenommen. Polytraumatisierte geriatrische Patienten zeigen im Vergleich zu jüngeren Patienten eine signifikant erhöhte Mortalität.

Therapie

Der ATLS-Algorithmus (ATLS: Advanced Trauma Life Support) sollte auch in der Therapie polytraumatisierter geriatrischer Patienten Anwendung finden (American College of Surgeons 2018). Dennoch sollte bei geriatrischen Patienten in den jeweiligen Kategorien ein besonderes Augenmerk auf die Komorbiditäten gelegt werden. Im Folgenden werden diese Besonderheiten kurz dargestellt.

A – Airway: Gelockerte Zahnprothesen können bei polytraumatisierten geriatrischen Patienten zu einem relevanten A-Problem führen. Aus diesem Grund sollten diese möglichst frühzeitig entfernt werden. Andererseits kann im Fall einer Maskenbeatmung das Belassen einer festen Zahnprothese die Beatmung deutlich erleichtern.

B – Breathing: Geriatrische Patienten besitzen geringere respiratorische Reserven im Vergleich zu jüngeren Patienten. Hieraus kann eine frühere respiratorische Erschöpfung nach einem relevanten Thoraxtrauma resultieren. Die Anzahl der frakturierten Rippen korreliert hier mit dem Mortalitätsrisiko (Stawicki et al. 2004). Im Rahmen der Sekundärprophylaxe der Pneumonie ist insbesondere bei Rippenfrakturen auf eine adäquate Analgesie zu achten.

Insbesondere bei bestehenden Komorbiditäten wie COPD muss eine reflektierte Sauerstoffgabe erfolgen, da eine übermäßige Sauerstoffapplikation bei diesen Patienten mit einer Atemdepression einhergehen kann.

C – Circulation: Auch die kardialen Kompensationsmöglichkeiten sind beim geriatrischen Patienten eingeschränkt. Dies führt dazu, dass das Volumenmanagement beim geriatrischen Traumapatienten eine besondere Herausforderung darstellt. Eine bereits vorliegende Exsikkose kann dazu führen, dass bereits ein geringer Blutverlust kreislaufwirksam werden kann. Dennoch sollte auch eine zu große Volumenbelastung vermieden werden, da hieraus eine kardiale Dekompensation resultieren kann.

Medikamentöse Therapien können die physiologischen Reaktionen des Körpers verändern. Betablocker können eine Bedarfstachykardie bei Hypovolämie verhindern, so dass kritische Zustände erst zu spät erkannt werden. Die Einnahme von Antikoagulantien geht mit dem Risiko einer vermehrten Blutungsneigung einher, welche vor allem beim polytraumatisierten geriatrischen Patienten zu einem erhöhten Blutverlust führen kann (Calland et al. 2012; American College of Surgeons 2018). Insbesondere Marcumar und die Zunahme an direkten oralen Antikoagulantien (DOAKs) steht hier im Vordergrund. Mittlerweile gibt es jedoch für einige dieser Antikoagulantien Antidote (Idarucizumab für Edoxaban; Andexanet alfa für Apixaban und Rivaroxaban).

D – Disability: Demenzielle Erkrankungen und andere vorbestehende kognitive Einschränkungen können die Beurteilung des geriatrischen Traumapatienten deutlich erschweren. Außerdem haben geriatrische Traumapatienten ein höheres Risiko, bereits bei niedrigerer Kinematik ernsthafte Verletzungen zu erleiden. Änderungen in der Pathophysiologie und eine mögliche Antikoagulation führen zu einer erhöhten intrakraniellen Blutungsneigung.

E – Exposure: Mangelernährung und der Verlust von subkutanem Fettgewebe können mit einem erhöhten Risiko der Hypothermie einhergehen.

Es ist wichtig, Patientenverfügungen und insbesondere Therapielimitierungen frühstmöglich bei der Therapieentscheidung zu beachten.

Merke:

Komorbiditäten und die medikamentöse Therapie bei geriatrischen Patienten können die klinische Einschätzung, sowie die Therapie deutlich erschweren. Dennoch sollten die Grundprinzipien der ATLS auch bei geriatrischen Traumatopatienten Anwendung finden.

Unfallmechanismus und Verletzungsmuster

Im Gegensatz zum jüngeren Patienten, bei dem als Unfallhergang häufig das Hochrasanztrauma bei einem Verkehrsunfall oder ein Sturz aus größerer Höhe im Vordergrund stehen, ist beim älteren Patienten häufig eine wesentlich geringe Kinematik notwendig, um in einer Mehrfachverletzung zu resultieren. Der häufigste Traumamechanismus in diesem Patientenkollektiv ist ein Sturz aus < 3 m Höhe (Gather et al. 2019). Verletzungen des Kopf-/Hals-Bereichs sind bei geriatrischen Patienten führend und gehen mit einer höheren Inzidenz im Vergleich zu dem Vergleichskollektiv einher (58,9 % vs. 46,2 %). Kopfverletzungen zählen zu den häufigsten Todesursachen in diesem Patientenkollektiv (van Wessem und Leenen 2020).

Merke:

Eine niedrigere kinematische Energie führt bei geriatrischen Patienten bereits schneller zur Mehrfachverletzung und resultiert in einem veränderten Verletzungsmuster im Vergleich zu jüngeren Patienten.

Fazit

Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Unfallchirurgen, Intensivmedizinerinnen und Geriatern ist notwendig, um die Behandlung dieses speziellen Patientenkollektivs zu optimieren und durch eine gezielte Sekundärprophylaxe weitere Komplikationen zu vermeiden. Bereits präklinisch sollte die Sensibilisierung für geriatrische Patienten und deren Komorbiditäten erfolgen, um bereits hier die veränderten physiologischen und medikamentösen Gegebenheiten in der Therapie zu beachten.

Literatur

American College of Surgeons. Committee on Trauma (2018) Advanced Trauma Life Support®, ATLS®, Student Course Manual. Anaesthesia. <https://viaaerearcp.files.wordpress.com/2018/02/atls-2018.pdf>; Zugriff am 20.07.2021.

- Braun BJ, Holstein J, Fritz T, Veith NT, Herath S, Mörsdorf P, et al. (2016) Polytrauma in the elderly: A review. *EFORT Open Rev* 1(5): 146–51. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5367536>; Zugriff am 20.07.2021.
- Calland JF, Ingraham AM, Martin N, Marshall GT, Schulman CI, Stapleton T, et al. (2012) Evaluation and management of geriatric trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 73(5): S345–50. <https://journals.lww.com/01586154-201211004-00012>; Zugriff am 20.07.2021.
- Gather A, Grützner PA, Münzberg M (2019) Polytrauma im Alter – Erkenntnisse aus dem TraumaRegister DGU® Polytrauma in old age—Knowledge from the TraumaRegister DGU®. *Der Chir* 90(10): 791–794.
- Stawicki SP, Grossman MD, Hoey BA, Miller DL, Reed JF (2004) Rib Fractures in the Elderly: A Marker of Injury Severity. *J Am Geriatr Soc* 52(5): 805–8.
- van Wessem KJP, Leenen LPH (2020) Geriatric polytrauma patients should not be excluded from aggressive injury treatment based on age alone. *Eur J Trauma Emerg Surg* 1–9. <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01567-y>; Zugriff am 20.07.2021.

V Primär- und Wechselendoprothetik

1	Hüftgelenksarthrose	135
2	Kniegelenksarthrose	139
3	Schultergelenksarthrose	146
4	Aseptische Prothesenlockerung	149
5	Septische Prothesenrevision	153

1 Hüftgelenksarthrose

Karl-Dieter Heller

Die Hüftarthrose ist die häufigste Arthrose des menschlichen Körpers. Das durchschnittliche Alter der Hüftendoprothesen-Implantationen in Deutschland liegt derzeit bei 72 Jahren. Sie betrifft meist den Menschen über 60 Jahren und älter. Während beim jüngeren Patienten sekundäre Gründe überwiegen, schreitet die normale Hüftarthrose in Abhängigkeit von der genetischen Disposition mit zunehmendem Alter konstant fort. 5 % aller Menschen über 50 erleiden eine behandlungsbedürftige Arthrose der Hüfte. Hat dieser Prozess einmal begonnen, ist die Progression nahezu nicht zu vermeiden. Die Ausprägungen der Schmerzen trotz fortgeschrittener Arthrose variieren individuell sehr stark. Im Vordergrund steht neben der Klinik die bildgebende Diagnostik. Die Anamnese gibt klare Hinweise für oder gegen das Betroffensein des Hüftgelenks. Schmerzen sowie die Einschränkung der Gehstrecke und der Belastungsfähigkeit spielen hier eine entscheidende Rolle. Neben der Untersuchung hat die Röntgendiagnostik einen hohen Stellenwert. Zusätzlich zu den o. g. fassbaren Parametern spielen der Leidensdruck und die Einschränkung der Lebensqualität, gerade beim älteren Patienten, eine wesentliche Rolle (Gagnier et al. 2018). Zu Beginn der Arthrose sind Symptome noch gering, konservative Maßnahmen greifen gut, mit zunehmenden Schweregrad nimmt der Leidensdruck zu und die Beeinflussbarkeit konservativer Maßnahmen ab. Üblicherweise sollte vor einer Operation eine Kombination aus medikamentöser und nicht medikamentöser Therapie über mindestens drei Monate erfolgt sein, es sei denn, es liegt eine Beschwerdesymptomatik vor, die konservativ nicht beherrschbar ist, so z. B. eine ausgedehnte Hüftkopfnekrose. Des Weiteren kann auch die intraartikuläre Applikation von Kortikoiden erwogen werden.

Nach ausgereizter konservativer Therapie und schwerem Befund sind im Gespräch mit dem Patienten die Indikation zu einer operativen Maßnahme zu diskutieren. Es kommt hier zu einer partizipativen Entscheidungsfindung (EKIT, DGOU 2021). Der letztendliche Entscheider ist der Patient.

Gerade beim betagten Patienten kommt es oft zu Diskussionen, ob eine solche operative Maßnahme überhaupt noch Sinn mache. Diese Frage kann relativ klar beantwortet werden. Wenn der betagte Patient aufgrund einer schweren Arthrose einen sehr schlechten Aktivitätslevel erreicht oder gar gehunfähig wird, so kommt es im Rahmen der allgemeinen Sarkopenie zu einem schnelleren Abbau der Muskulatur und es drohen Stürze mit Frakturen nebst Immobilität. Dies gilt es zu vermeiden, vorausgesetzt, die Narkosefähigkeit ist gegeben. Diese Indikation ist im Rahmen des shared-decision-making ausführlich zu besprechen.

Merke:

Die Indikationsstellung berücksichtigt die Einschränkung der Lebensqualität, den klinischen und bildgebenden Befund und erfolgt im Rahmen des shared-decision-making. Alter ist definitiv keine Kontraindikation zur elektiven Endoprothetik.

Die Indikationsqualität muss wie immer hoch sein. Kriterien, die gegen eine Hüft-TEP-Versorgung sprechen, müssen ausgeschlossen werden, wie z. B. aktive Infektionen und harte OP-Kontraindikationen im Sinne von schweren Allgemeinerkrankungen. Insbesondere ist die Medikation zu überprüfen und falls notwendig perioperativ zu modifizieren. Die Risikofaktoren für die Operation müssen optimiert werden, so z. B. auch der Diabetes mellitus im Sinne des HbA1c, optimal am besten unter 7 % einzustellen. Weitere modifizierbare Risikofaktoren sind: Nikotinkonsum, hoher BMI, Anämie, zuvor erfolgte Injektion von Kortikosteroiden und möglicherweise psychische Erkrankungen.

Bei der endoprothetisch zu versorgenden Coxarthrose ist definitiv die Versorgung mit Pfanne und Schaft unverzichtbar. Es bleibt nun anhand der Literatur herauszuarbeiten, wie die Endoprothese zu verankern ist. Dies ist sowohl im Pfannen- und Schaftbereich individuell zu betrachten. Anhand der Literatur scheint klar herauszukommen, dass die acetabuläre Seite nahezu immer mit einer Pressfit-Pfanne versorgt werden kann, die dann mit einem Polyethylen-Inlay versorgt wird. Bei dem Schaft sind unterschiedliche Techniken denkbar. Es zeichnen sich bei minimalinvasiven Zugängen mehr und mehr auch kürzere Prothesen, jedoch selten Kurzschaftprothesen ab, diese können unterschiedlich verankert werden. Die Register zeigen bei der zementfreien Versorgung eine zunehmende Rate an Lockerungen und Frakturen bei älteren Patienten, gerade in den ersten Monaten nach der Operation. Durch Studien ist belegbar, dass die zementierte Technik bei deutlicher Osteoporose der nicht zementierten Technik vorzuziehen ist (Mears 2013). Die zementierte Implantation hat den gravierenden Vorteil, dass der Patient sofort mobilisierbar ist und einer geringeren Gefahr einer Femurfraktur oder eines Reinrutschens der Prothese ausgesetzt ist. Somit ist die implantatbezogene Komplikationsrate gegenüber der zementfreien Technik reduziert. Gehrke et al. (2016) belegen, dass die implantatassoziierten Komplikationen wie Nachintern der Prothese und periprothetische Frakturen beim Zementieren seltener auftreten. Die Registerdaten deuten darauf hin, dass die zementierte Fixierung bei Patienten über 75 Jahren zum geringsten Risiko der Revision führt. Im australischen Register (2020) sind etwa 30 % der konventionell endoprothetisch versorgten Patienten über 75 Jahre alt. Während die Gruppe der über 75-Jährigen initial, insbesondere in den ersten Wochen, die höchste Revisionsrate hat, liegt diese ab dem 11. Jahr nach Implantation zunehmend unter den anderen Altersgruppen. Interessant ist der Geschlechterunterschied. Männer haben initial einen höheren Anstieg und sinken erst nach etwa 15 Jahren unter die anderen Altersgruppen. Die Kurve bei den Frauen ist ab dem 2. Jahr die mit der geringsten Revisionsrate. Während bei den jüngeren Männern die aseptische Lockerung überwiegt, ist dies bei den über 75-Jährigen mit deutlichem Abstand die

Fraktur. Bei den Frauen ist der Unterschied zwischen Fraktur und den anderen Revisionsursachen nicht so hoch. Es gibt keinen Unterschied zwischen der zementierten und der Hybrid-Fixation. Die zementlose Verankerung hat initial eine deutlich höhere Revisionsrate von 2 % gegenüber 1 %, divergiert dann nur noch gering. Nach 15 Jahren beträgt die Rate 4 % zu 7 %. Dual mobility und constrained liner zeigen bei über 70-Jährigen eine deutlich geringere Revisionsrate.

Auch im deutschen Endoprothesenregister (EPRD) liegt die Ausfallwahrscheinlichkeit in den ersten Monaten bei 3 % während diese bei der zementierten Schaftversorgung unter 2 % liegt (Grimberg et al. 2020). Danach laufen die Kurven bis zum jetzt 5. Jahr parallel. Patienten mit Demenz haben eine höhere Komplikationsrate und einen höheren Ressourcenverbrauch (Hernandez et al. 2020). Im schwedischen Register steigt die Frakturrate bei unzementierter Versorgung ab dem 75. Lebensjahr deutlich an (Kärrholm et al. 2019). Im Wesentlichen handelt es sich um intraoperative und atraumatische postoperative Frakturen. Die Frakturinzidenz ist beim zementierten Schaft deutlich geringer. Lindberg-Larsen et al. (2017, 2020) sehen eine höhere Embolierate in der schaftzementierten Gruppe neben einer höheren Frakturrate in der zementfrei versorgten Gruppe. Die Frakturen finden sich insbesondere bei älteren Frauen mit Osteoporose.

Die Autoren empfehlen, medizinische und chirurgische Komplikationen gegeneinander abzuwägen. Murphy et al. (2018) zeigen anhand eines großen Kollektivs, dass unter und über 80-Jährige im Maße von der endoprothetischen Versorgung profitieren, dies jedoch bei höherem medizinischem Komplikationsrisiko, längerem stationärem Aufenthalt und einer erhöhten Mortalität.

Merke:

Die zementierte Schaftversorgung hat beim älteren Patienten eine geringere implantatbezogene Komplikationsrate, insbesondere bzgl. der Fraktur. Die Verbesserung der Lebensqualität ist nicht altersabhängig

Literatur

- AOANJRR – Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry (2020) Hip, Knee & Shoulder Arthroplasty. 2020 Annual Report. Adelaide: 1-474.
- DGOU – Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (2021) Evidenz- und konsensbasierte Indikationskriterien zur Hüfttotalendoprothese bei Coxarthrose. S3-Leitlinie der DGOU. Erstellt im Rahmen der Initiative Evidenz und konsensbasierte Indikation Totalendoprothese Hüfte (EKIT-Hüfte). <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/187-001.html>, Zugriff am 20.07.2021.
- Gagnier JJ, Huang H, Mullins M et al. (2018) Measurement Properties of Patient-Reported Outcome Measures Used in Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *JBJS Rev* 6(1): e2.
- Gehrke T, Rodriguez-Corlay RE, Haasper C (2016) Cemented femoral fixation: A North Atlantic divide. *Seminars in Arthroplasty* 27(1): 8–10.
- Grimberg A, Jansson V, Lützner J et al. (2020) Endoprothesenregister Deutschland (EPRD) Jahresbericht 2020. Berlin. https://www.eprd.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Publikationen/Berichte/Jahresbericht2020-Web_2020-12-11_F.pdf; Zugriff am 20.07.2021.

- Hernandez NM, Cunningham DJ, Jiranek WA et al. (2020) Total Hip Arthroplasty in Patients With Dementia. *J Arthroplasty* 35(6): 1667–1670.
- Kärrholm, J, Rogmark C, Naclér E et al. (2019) The Swedish Hip Arthroplasty, Annual Report. 2019. Göteborg. https://registercentrum.blob.core.windows.net/shpr/r/VGR_Annual-report_SHAR_2019_EN_Digital-pages_FINAL-ryxaMBUWZ_.pdf; Zugriff am 20.07.2021.
- Lindberg-Larsen M, Jorgensen CC, Solgaard S et al., Lunbeck Foundation Centre for Fast-track and R. Knee (2017) Increased risk of intraoperative and early postoperative periprosthetic femoral fracture with uncemented stems. *Acta Orthop* 88(4): 390–394.
- Lindberg-Larsen M, Petersen PB, Jørgensen CC et al. (2020) Postoperative 30-day complications after cemented/hybrid versus cementless total hip arthroplasty in osteoarthritis patients > 70 years. *Acta Orthopaedica* 91(3): 286–292.
- Mears SC (2013) Management of Severe Osteoporosis in Primary Total Hip Arthroplasty. *Current Geriatrics Reports* 2: 99–104.
- Murphy BPD, Dowsey MM, Spelman T et al. (2018) What Is the Impact of Advancing Age on the Outcomes of Total Hip Arthroplasty? *J Arthroplasty* 33(4): 1101–1107.

2 Kniegelenksarthrose

Maximilian Rudert und Philip Anderson

Einleitung

Die Gonarthrose stellt eine chronisch-progrediente, degenerative Erkrankung des Kniegelenks dar. Sie ist gekennzeichnet vom fortschreitenden Verlust des Gelenkknorpels. Mit zunehmender Dauer der Erkrankung werden alle Gelenkstrukturen (Synovialis, Gelenkkapsel, subchondraler Knochen, periartikuläre Muskulatur) in das Krankheitsgeschehen eingebunden. Zentraler Pfeiler der Pathogenese ist die Degeneration und der Verlust des hyalinen Gelenkknorpels.

Die Gonarthrose wird mit zunehmendem Alter häufiger. So weisen unter den 50- bis 54-Jährigen ca. 15 % radiologische Zeichen einer Gonarthrose auf, wohingegen sich solche bei den 70- bis 74-Jährigen bereits bei knapp 40 % zeigen (DGOOC 2017). Berücksichtigt man die steigende Lebenserwartung und die Alterung der Gesellschaften in den Industrieländern, so wird die hohe und weiter steigende sozio-ökonomische Bedeutung der Gonarthrose deutlich. Rupp et al. (2020) prognostizierten für Deutschland einen Anstieg des Bedarfs an arthrosebedingten Knieendoprothesen von 55 % auf 379/100.000 Einwohner bis zum Jahr 2040. Diese Zunahme an betagten Patienten mit behandlungsbedürftiger Arthrose stellt die behandelnden Ärzte vor große Herausforderungen, da sowohl die konservative als auch die operative Therapie durch altersabhängige Komorbiditäten des betagten Patienten deutlich erschwert werden. Smith et al. (2019) fanden in über 300.000 Patienten nach Knieprothese mit einem Alter zwischen 80 und 89 eine durchschnittliche Anzahl von 9 Vordiagnosen und 5 chronischen Erkrankungen pro Patient.

Merke:

Die Therapie der Gonarthrose wird bei geriatrischen Patienten durch Komorbiditäten deutlich erschwert.

Konservative Therapie

Das Spektrum der konservativen Therapie ist breit und unterscheidet sich beim geriatrischen Patienten zunächst nicht vom jüngeren Patienten.

Merke:

Die Therapie der Gonarthrose ist primär konservativ.

Je älter der Patient ist, desto akribischer muss nach bestehenden Komorbiditäten gefahndet werden, die die Therapieentscheidungen maßgeblich beeinflussen können. Auch muss die Umsetzbarkeit der geplanten Therapie seitens des Patienten immer kritisch geprüft werden, da fehlende Mobilität beispielsweise ein häufiges Problem geriatrischer Patienten darstellt. ► Tab.2.1 zeigt in Anlehnung an die S2k-Leitlinie »Gonarthrose« die Möglichkeiten der konservativen Therapie mit stichpunktartigen Angaben zum Empfehlungsgrad und zur Besonderheit bei geriatrischen Patienten.

Tab. 2.1: Möglichkeiten der konservativen Therapie der Gonarthrose bei geriatrischen Patienten basierend auf der S2k-Leitlinie »Gonarthrose« (DGOOC 2017)

Therapie	Empfehlungsgrad	Besonderheit bei geriatrischen Patienten
NSAR topisch	sollte vor der oralen Gabe erwogen werden	besonders geeignet aufgrund geringer systemischer Nebenwirkungen insbesondere bei Patienten > 75 Jahren erste Wahl
NSAR/Coxibe oral	Medikamente erster Wahl unter Berücksichtigung von gastro-intestinalen und kardialen Nebenwirkungen	strenge Indikationsstellung engmaschige Überwachung von Blutdruck, Nieren und GI-trakt Ulcusprophylaxe Präparate mit kurzer Halbwertszeit altersadaptierte Dosierung > 75 Jahren: kritisch
Opioide oral	kurzfristiger Einsatz schwacher Opioide kann bei fehlender Operabilität oder zur Überbrückung bis zur Operation sinnvoll sein	erhöhte Sturzgefahr durch zentralnervöse Nebenwirkungen
Metamizol und Paracetamol	nicht indiziert	im Einzelfall Einsatz erwägen bei fehlender Operabilität und Kontraindikation für NSAR und Opiate

Tab. 2.1: Möglichkeiten der konservativen Therapie der Gonarthrose bei geriatrischen Patienten basierend auf der S2k-Leitlinie »Gonarthrose« (DGOOC 2017)
– Fortsetzung

Therapie	Empfehlungsgrad	Besonderheit bei geriatrischen Patienten
Slow Acting Drugs in Osteoarthritis (SADOA) • Chondroitin-sulfat • Glucosamin	widersprüchliche Evidenz zur Symptomlinderung kein sicherer Beleg für chondroprotektive Wirkung. Einsatz von Glucosamin bei fehlender Wirksamkeit oder Kontraindikation von NSAR in Erwägung zu ziehen auf ausreichende Dosierung und Dauer der Gabe vor Evaluation der Wirksamkeit achten	besonders geeignet aufgrund geringer/fehlender systemischer Nebenwirkungen
Hyaluronsäure intraartikulär	Einsatz möglich bei fehlender Wirksamkeit oder Kontraindikation von NSAR Wirksamkeit weiterhin umstritten Kombination mit Corticosteroid erwägen	besonders geeignet aufgrund geringer systemischer Nebenwirkungen bestehende therapeutische Antikoagulation erfragen/ausschließen
Corticosteroide intraartikulär	können kurzfristig bei Schmerzen verwendet werden	besonders geeignet aufgrund geringer systemischer Nebenwirkungen bestehende therapeutische Antikoagulation erfragen/ausschließen
PRP intraartikulär	bislang unzureichende Studienlage, sodass keine sichere Aussage getroffen werden kann Hinweise auf Wirksamkeit in frühen Stadien	besonders geeignet aufgrund geringer systemischer Nebenwirkungen bestehende therapeutische Antikoagulation vorab erfragen/ausschließen
Orthopädietechnik • Schuhzurichtung • Einlagen • Bandagen • Orthesen	schwache Evidenz insbesondere bei Patienten mit Comorbiditäten eine Option	besonders geeignet aufgrund geringer/fehlender Risiken/Nebenwirkungen

Tab. 2.1: Möglichkeiten der konservativen Therapie der Gonarthrose bei geriatrischen Patienten basierend auf der S2k-Leitlinie »Gonarthrose« (DGOOC 2017)
– Fortsetzung

Therapie	Empfehlungsgrad	Besonderheit bei geriatrischen Patienten
Physiotherapie/ Bewegungstherapie	soll primär angewendet werden hohe Evidenz für (kurzfristigen) Effekt	besonders geeignet aufgrund geringer/fehlender Risiken/ Nebenwirkungen praktische Umsetzbarkeit prüfen
Physikalische Therapie	folgende Therapien können eingesetzt werden: TENS, Lasertherapie, Elektrophysikalische Therapie, Stoßwellentherapie, Traktionsbehandlung folgende Therapien sollten nicht eingesetzt werden: NMES, Magnetfeldtherapie, Infrarottherapie	besonders geeignet aufgrund geringer/fehlender Risiken/ Nebenwirkungen praktische Umsetzbarkeit prüfen
Ergotherapie	kann eingesetzt werden	besonders geeignet aufgrund geringer/fehlender Risiken/ Nebenwirkungen praktische Umsetzbarkeit prüfen
Naturheilkunde	folgende Therapien können eingesetzt werden: Akupunktur, Balneologie/Hydrotherapie, Beinwellextrakt-Gel, Schlamm-packungen	besonders geeignet aufgrund geringer/fehlender Risiken/ Nebenwirkungen praktische Umsetzbarkeit prüfen

Operative Therapie

Beim Scheitern der konservativen Therapie stehen gute operative Behandlungsoptionen zur Verfügung. Arthroskopische Operationen sind bei manifester Arthrose lediglich bei eindeutigen mechanischen Beschwerden durch freie Gelenkkörper, Kristallarthropathien oder eingeschlagene Meniskusanteile indiziert (DGOOC 2017; Niemeyer et al. 2012). Während unter bestimmten Voraussetzungen Umstellungsosteotomien zur Beinachsenkorrektur bei jüngeren Patienten zur Behandlung der manifesten Gonarthrose erfolgreich sein können, zeigen ältere Patienten hier eher schlechtere Ergebnisse (Loia et al. 2016). Fixe Vorgaben existieren nicht, die Altersgrenzen werden jedoch in der Regel mit 50–60 Jahren angegeben (Keenan et al. 2019). Bei geriatrischen Patienten stehen folglich gelenkersetzende Verfahren im Vordergrund.

Merke:

Die Indikation zum operativen Gelenkersatz ist stets eine individuelle Entscheidung, die gemeinsam vom Patienten und dem behandelnden Arzt unter Berücksichtigung patientenspezifischer und krankheitsspezifischer Faktoren getroffen wird.

Die S2k-Leitlinie »Indikation Knieendoprothese« (Lützner et al. 2018) nennt sogenannte Hauptkriterien, die als Mindestvoraussetzung stets erfüllt sein müssen, bevor die Indikation gestellt wird. Diese sind:

- Knieschmerzen über mindestens 3–6 Monate,
- sicherer Nachweis einer Arthrose oder Osteonekrose,
- Versagen der konservativen Therapie über mindestens 3–6 Monate,
- Einschränkung der Lebensqualität durch die Knieerkrankung über mindestens 3–6 Monate,
- subjektiver Leidensdruck des Patienten durch die Knieerkrankung.

Diese Voraussetzungen sollten auch bei geriatrischen Patienten erfüllt sein, um die Indikation zur Knieprothese zu stellen. Einer sorgfältigen Nutzen-Risiko-Analyse sowie dem Funktionsanspruch der Patienten sollten besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da perioperative, nicht-chirurgische Komplikationen häufiger sind. Patienten über 80 weisen verglichen mit jüngeren Patienten überwiegend vergleichbare Ergebnisse in Bezug auf Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung auf. Die Rate an geriatrischen Patienten, die mit dem Ergebnis ihrer Knie-TEP zufrieden oder sehr zufrieden sind, wird mit über 80 % angegeben. Die nicht-chirurgischen Komplikationsraten sind jedoch für akute Myokardinfarkte bei 1–2 % und für Pneumonien bei 0,5–1 % höher. Die Mortalität perioperativ wird mit 3–17 % angegeben (Rubin et al. 2016).

Merke:

Verglichen mit Jüngeren weisen geriatrische Patienten nach TEP ähnliche orthopädisch-chirurgische Ergebnisse bei jedoch höheren Raten an nicht-chirurgischen Komplikationen auf. Die Zufriedenheitsraten sind hoch.

Die Wahl der Implantate und die Art der Fixierung richten sich nach bekannten Kriterien und unterscheiden sich bei geriatrischen Patienten prinzipiell nicht von jüngeren Patienten. So ist die zementierte Fixierung weiterhin als Goldstandard anzusehen, auch wenn zementfreie Techniken zuletzt aufgrund einzelner Studien mit vergleichbaren Ergebnissen an Bedeutung gewonnen haben (Fricka et al. 2015). Eine aktuelle, große Studie aus den nordischen Registern zeigt insbesondere bei Patienten über 65 erhöhte Revisionsraten zementfreier Techniken, sodass die Zementierung bei geriatrischen Patienten weiterhin als Standard gelten sollte (Irmola et al. 2021).

Merke:

Die zementierte Fixierung der Knieprothese ist der Goldstandard bei geriatrischen Patienten.

Bei isolierter Arthrose einzelner Gelenkbereiche ohne relevante extraartikuläre Deformitäten sollten unikompartimentelle Schlittenprothesen auch beim geriatrischen Patienten eingesetzt werden, da sie vergleichbar gute Ergebnisse liefern, aber mit weniger nicht-chirurgischen Komplikationen perioperativ einhergehen (Ode et al. 2018). Auf die strenge Patientenselektion ist hierbei ebenso wie beim nicht-geriatrischen Patienten zu achten. Übliche Kontraindikationen sind ligamentäre Insuffizienzen, nicht-redressierbare Fehlstellungen, Kontrakturen und entzündliche Gelenkerkrankungen (Lobenhoffer und Agneskirchner 2020).

Die Schwelle zu höheren Kopplungsgraden bei ligamentären Instabilitäten ist beim geriatrischen Patienten geringer, da die Probleme der frühzeitigen Lockerung angesichts einer kürzeren Lebenserwartung häufig nicht die entscheidende Rolle spielen (Rodríguez-Merchán 2019).

Merke:

Das Alter allein bestimmt nicht die Wahl der Implantate, muss aber berücksichtigt werden.

Zusammenfassend stellt der operative Gelenkersatz nach den bekannten Standards beim geriatrischen Patienten eine gute Behandlungsoption dar, wobei nicht-chirurgische Komplikationen perioperativ häufiger sind.

Literatur

- DGOOC – Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (2017) Gonarthrose. S2k-Leitlinie. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/033-004.html>; Zugriff am 20.07.2021.
- Fricka KB, Sritulanondha S, McAsey CJ (2015) To Cement or Not? Two-Year Results of a Prospective, Randomized Study Comparing Cemented Vs. Cementless Total Knee Arthroplasty (TKA). *The Journal of arthroplasty* 30: 55–58.
- Irmola T, Ponkilainen V, Mäkelä KT et al. (2021) Association between fixation type and revision risk in total knee arthroplasty patients aged 65 years and older: a cohort study of 265,877 patients from the Nordic Arthroplasty Register Association 2000–2016. *Acta orthopaedica* 92: 91–96.
- Keenan OJF, Clement ND, Nutton R et al. (2019) Older age and female gender are independent predictors of early conversion to total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *The Knee* 26: 207–212.
- Lobenhoffer P, Agneskirchner JD (2020) Differenzialindikationen für Osteotomie und Schlittenprothese. *Arthroskopie* 33: 267–274.
- Loia MC, Vanni S, Rosso F et al. (2016) High tibial osteotomy in varus knees: indications and limits. *Joints* 4: 98–110.

- Lützner J, Lange T, Schmitt J et al. (2018) S2k-Leitlinie: Indikation Knieendoprothese. Der Orthopäde 47: 777–781.
- Niemeyer P, Zantop T, Südkamp NP et al. (2012) Stellenwert der Arthroskopie bei Gonarthrose. Arthroskopie 25: 170–176.
- Ode Q, Gaillard R, Batailler C et al. (2018) Fewer complications after UKA than TKA in patients over 85 years of age: A case-control study. Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR 104: 955–959.
- Rodríguez-Merchán EC (2019) Total knee arthroplasty using hinge joints: Indications and results. EFORT open reviews 4: 121–132.
- Rubin LE, Blood TD, Defillo-Draiby JC (2016) Total Hip and Knee Arthroplasty in Patients Older Than Age 80 Years. J Am Acad Orthop Surg 24: 683–690.
- Rupp M, Lau E, Kurtz SM et al. (2020) Projections of Primary TKA and THA in Germany From 2016 Through 2040. Clinical orthopaedics and related research 478: 1622–1633.
- Smith EL, Dugdale EM, Tybor D et al. (2019) Comparing Inpatient Complication Rates between Octogenarians and Nonagenarians following Primary and Revision Total Knee Arthroplasty in a Nationally Representative Sample, 2010–2014. Geriatrics 4: 3.

3 Schultergelenksarthrose

Markus Scheibel

Die Prävalenz der Omarthrose liegt bei Patienten um das 60. Lebensjahr bei 32,8 %, wobei das weibliche Geschlecht häufiger betroffen ist. Der Altersdurchschnitt ist dabei niedriger als bei Patienten mit Hüft- und Kniegelenksarthrose (Petersson 1983; Chillemi and Franceschini 2013; De Palma 1983).

Die Omarthrose wird in eine primäre (idiopathische) und eine sekundäre Form eingeteilt. Die sekundäre Omarthrose kann nach Rotatorenmanschettenrissen (Defektarthropathie), post-traumatisch, post-entzündlich, post-ischämisch (avaskuläre Nekrosen) und in Folge kongenitaler Fehlbildungen auftreten (Chillemi and Franceschini 2013).

Merke:

Die primäre Diagnose hat einen wesentlichen Einfluss auf die Therapiestrategie und das Ergebnis nach konservativer bzw. operativer Behandlung.

Konservative Therapiestrategien wie die Verabreichung antiphlogistischer Medikamente, die Applikation von Viscosupplementationen und physikalische Maßnahmen kommen meist im Frühstadium der Arthrose zum Einsatz mit dem Ziel, Schmerzen zu lindern und den Bewegungsumfang aufrechtzuerhalten (Meijden et al. 2012).

Die endoprothetische Versorgung der Omarthrose stellt einen kurativen Therapieansatz dar (Carter et al. 2012). Neben einer zunehmenden Schmerzsymptomatik mit progredientem Funktionsverlust beeinflusst im Wesentlichen der Leidensdruck des Patienten die Indikationsstellung.

Merke:

Die Indikationsstellung und Wahl des Endoprothesensystems muss immer vom Gesamtbeschwerdebild des Patienten abhängig gemacht werden.

Prinzipiell kann zwischen einer hemi- und totalendoprothetischen Versorgung bzw. einer Versorgung mittels anatomischer oder inverser Endoprothese unterschieden werden. In Abhängigkeit der Indikation zeigen sich gute bis zufriedenstellende Ergebnisse bei ähnlicher Komplikationsrate, aber unterschiedlichem Komplikationsspektrum (Flurin et al. 2013; Knowles et al. 2020).

Hemi- und Totalendoprothesen liefern gute klinische Ergebnisse mit Vorteilen zugunsten der Totalendoprothese (Craig et al. 2020; Van De Sande et al. 2006). Eine funktionell intakte Rotatorenmanschette ist Voraussetzung für die Implantation einer anatomischen Endoprothese. Langzeitstudien zeigen dabei gute klinische Ergebnisse (Hawi et al. 2016). Vergleicht man die Schaftendoprothesen mit den neueren Modellen des schaftfreien Gelenkersatzes, zeigen sich klinisch und radiologisch vergleichbare Resultate (Berth et al. 2013). Die Hauptursachen notwendiger Revisionen nach anatomischen Schulterendoprothesen stellen Glenoidlockerungen und/oder sekundäre Rotatorenmanschetteninsuffizienzen dar (Young et al. 2012).

Merke:

Neue Endoprothesendesigns erlauben eine Konversion von anatomischen auf inverse Endoprothesensysteme ohne die Notwendigkeit eines Schaft- oder Glenoidkomponentenwechsels.

Bei älteren Patienten mit insuffizienter Rotatorenmanschette oder fortgeschrittenem Glenoidsubstanzenverlust bzw. statischer posteriorer Dezentrierung erfolgt heutzutage überwiegend die Primärimplantation einer inversen Endoprothese. An sich sollte das Alter per se jedoch nicht gegen eine anatomische Endoprothese sprechen (Young et al. 2012; Jensen et al. 2020; Wright et al. 2020). Die klinischen und radiologischen Langzeitergebnisse der inversen Endoprothesen sind mit einer 10-Jahres-Überlebensrate von bis zu 93 % sehr erfreulich (Bacle et al. 2017).

Literatur

- Bacle G, Nové-Josserand L, Garaud P, Walch G (2017) Long-Term Outcomes of Reverse Total Shoulder Arthroplasty: A Follow-up of a Previous Study. *Journal of Bone and Joint Surgery* 99(6): 454–61. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00223>.
- Berth A, Pap G (2013) Stemless Shoulder Prosthesis versus Conventional Anatomic Shoulder Prosthesis in Patients with Osteoarthritis: A Comparison of the Functional Outcome after a Minimum of Two Years Follow-Up. *Journal of Orthopaedics and Traumatology* 14(1): 31–37. <https://doi.org/10.1007/s10195-012-0216-9>.
- Carter MJ, Mikuls TR, Nayak S, Fehring EV, Michaud K (2012) Impact of Total Shoulder Arthroplasty on Generic and Shoulder-Specific Health-Related Quality-of-Life Measures: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis. *Journal of Bone and Joint Surgery* 94(17): e127. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00204>.
- Chillemi C, Franceschini V (2013) Shoulder Osteoarthritis. *Arthritis* 2013: 370231. <https://doi.org/10.1155/2013/370231>.
- Craig RS, Goodier H, Singh JA et al. (2020) Shoulder Replacement Surgery for Osteoarthritis and Rotator Cuff Tear Arthropathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 4(4): CD012879. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012879.pub2>.
- De Palma AF (1983) Biological Aging of the Shoulder. In: De Palma AF (Ed.) *Surgery of the Shoulder*. 3rd ed. pp. 211–241.
- Flurin PH, Marczuk Y, Janout M et al. (2013) Comparison of Outcomes Using Anatomic and Reverse Total Shoulder Arthroplasty. *Bulletin of the Hospital for Joint Disease* 71(2): 101–7.

- Hawi N, Tauber M, Messina MJ et al. (2016) Anatomic Stemless Shoulder Arthroplasty and Related Outcomes: A Systematic Review. *BMC Musculoskeletal Disorders* 17(1): 376. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1235-0>.
- Jensen AR, Tangtiphaiboonatana J, Marigi E et al. (2021) Anatomic Total Shoulder Arthroplasty for Primary Glenohumeral Osteoarthritis Is Associated with Excellent Outcomes and Low Revision Rates in the Elderly. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 30(7S): S131–S139. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.11.030>.
- Meijden OA van der, Gaskill TR, Millett PJ (2012) Glenohumeral Joint Preservation: A Review of Management Options for Young, Active Patients with Osteoarthritis. *Advances in Orthopedics* 2012: 160923. <https://doi.org/10.1155/2012/160923>.
- Petersson CJ (1983) Degeneration of the Gleno-Humeral Joint. An Anatomical Study. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 54(2): 277–83. <https://doi.org/10.3109/17453678308996570>.
- Sande MAJ van de, Brand R, Rozing PM (2006) Indications, Complications, and Results of Shoulder Arthroplasty. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 35(6): 426–34. <https://doi.org/10.1080/03009740600759720>.
- Wright MA, Keener JD, Chamberlain AM (2020) Comparison of Clinical Outcomes After Anatomic Total Shoulder Arthroplasty and Reverse Shoulder Arthroplasty in Patients 70 Years and Older With Glenohumeral Osteoarthritis and an Intact Rotator Cuff. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 28(5): e222–29. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-19-00166>.
- Young AA, Walch G, Pape G et al. (2012) Secondary Rotator Cuff Dysfunction Following Total Shoulder Arthroplasty for Primary Glenohumeral Osteoarthritis: Results of a Multicenter Study with More than Five Years of Follow-Up. *Journal of Bone and Joint Surgery A* 94(8): 685–93. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00727>.

4 Aseptische Prothesenlockerung

Klaus-Peter Günther

In Deutschland erfolgten nach den Daten des Statistischen Bundesamts (Destatis 2020) im Jahr 2019 insgesamt etwa 67.000 Wechseleingriffe nach vorgängigem Kunstgelenkersatz im Bereich der oberen und unteren Extremitäten. Mit Abstand führen Wechseloperationen an Hüftgelenk ($n = 35.859$) und Kniegelenk ($n = 25.841$), weshalb sich die folgenden Ausführungen darauf beziehen. Im Verhältnis zur Primärendoprothetik betragen die Wechselraten 15 % (Hüfte) bzw. 13 % (Knie) und liegen damit etwas höher als Vergleichszahlen aus anderen europäischen Ländern. Überwiegend sind Frauen mit etwa 60 % (Hüfte und Knie) von den Wechseleingriffen betroffen, was auch den höheren Anteil des weiblichen Geschlechts an der Primärendoprothetik reflektiert.

Laut dem Jahresbericht 2020 des Deutschen Endoprothesenregisters (2020) werden Folgeeingriffe überwiegend im höheren Lebensalter vorgenommen. So erfolgen 78 % der Wechseleingriffe bzw. Ausbauten am Hüftgelenk und 67 % am Kniegelenk bei Patienten und Patientinnen über dem 65. Lebensjahr. Während aseptische Prothesenlockerungen insgesamt die führende Revisionsursache darstellen (jeweils etwa ein Viertel der Operationen), nimmt mit zunehmender Lebenserwartung die Bedeutung periprotetischer Frakturen als Grund für Folgeeingriffe zu.

Merke:

Aufgrund der zunehmenden Häufigkeit endoprothetischer Eingriffe mit höherem Lebensalter betreffen auch Revisionseingriffe überwiegend geriatrische Patienten.

Ergebnisse aseptischer Prothesenwechsel im höheren Lebensalter

Grundsätzlich sind Ergebnisse und Komplikationsraten nach Eingriffen in der Revisionsendoprothetik schlechter als in der Primärendoprothetik (Lübbecke et al. 2012; Postler et al. 2017). Dies gilt insbesondere für geriatrische Patienten, bei denen im Vergleich zu jüngeren Patienten schlechtere patientenrelevante Outcomes (PROMs), eine erhöhte Komplikations- und auch Mortalitätsrate beschrieben sind. Nach einer umfangreichen Auswertung von Versicherungsdaten in den USA weisen Patienten über dem 85. Lebensjahr bei Wechseleingriffen ein doppelt so hohes Thrombose- und Embolierisiko sowie eine vierfach höhere Sterblichkeit gegenüber 65- bis

69-Jährigen auf (Badarudeen et al. 2017). Neben dem Alter sind Gebrechlichkeit (engl.: frailty) und die mit dem Alter häufig auch zunehmenden Komorbiditäten ein Risikofaktor für schlechtere Ergebnisse in der Revisionsendoprothetik (Johnson et al. 2019; Lakomkin et al. 2017; Traven et al. 2019).

Merke:

Bei Revisionsoperationen im höheren Lebensalter ist noch mehr als bei jüngeren Patienten das gegenüber Primäreingriffen nachweislich schlechtere Ergebnis hinsichtlich funktionellem Outcome, Komplikationen und Mortalitätsrisiko zu berücksichtigen.

Planung und Durchführung operativer Verfahren

Aus den aufgeführten Behandlungsergebnissen lassen sich klare Konsequenzen für die Planung und Durchführung von Wechseleingriffen im höheren Lebensalter ableiten. Diese beziehen sich sowohl auf operationsspezifische Aspekte (z. B. Zugang, Wahl des Implantates und der Narkoseform) als auch auf Indikationsstellung elektiver Eingriffe und perioperative Führung.

Hinsichtlich des Operationszugangs gelten insbesondere für geriatrische Patienten die allgemeinen Prinzipien eines möglichst gewebeschonenden Vorgehens. Auch wenn sich in einer kürzlich publizierten Meta-Analyse vereinzelt Hinweise darauf ergeben, dass bei der Hüftrevision ein transfemorales Vorgehen im höheren Alter etwas komplikationsträchtiger ist als der endofemorale Zugang (Malahias et al. 2020), sollten die verwendeten Verfahren am Defekt orientiert sein. Hinsichtlich der Verankerungstechnik am Hüftgelenk ist insbesondere auf Schaftseite ein Vergleich zementierter und zementfreier Revisionsschäfte schwierig, weil die Defekttypen nur schwer vergleichbar sind und die notwendige Auswertung hinsichtlich spezifischer Ergebnisse im höheren Lebensalter nicht mit hinreichender Evidenz möglich ist (Tyson et al. 2020). Auch für Pfannenwechsel gibt es kaum evidenzbasierte Ergebnisse zum Vorgehen im höheren Lebensalter. Am Kniegelenk scheinen zementierte und zementfreie Verankerung gleichwertig (Wang et al. 2016).

Nachdem Frailty nachgewiesenermaßen mit erhöhter Komplikationswahrscheinlichkeit und Sterblichkeit in Primär- wie auch Revisionsendoprothetik assoziiert ist (Johnson et al. 2019; Traven et al. 2019), sollte diesem Aspekt nicht nur in der Indikationsstellung, sondern auch bei der perioperativen Führung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Wie auch bei anderen Eingriffen gilt deshalb, dass die präoperative Erfassung von Frailty bei der Risikoabschätzung wie auch optimierten Vorbereitung helfen kann und interdisziplinäre Behandlungskonzepte zu empfehlen sind (Mende et al. 2019). Dabei wird dezidiert auf die Verwendung geeigneter Scores zur Risikoerfassung hingewiesen (Meyer et al. 2021). Weiterhin ist die gezielte Fahndung nach Begleiterkrankungen und die bestmögliche präoperative Optimierung von Risikofaktoren von großer Bedeutung (z. B. kardiopulmonale Optimierung, Diabetes-Einstellung).

Hinsichtlich Notwendigkeit und Art der Durchführung postoperativer Rehabilitationsmaßnahmen gibt es in der Revisionsendoprothetik bei älteren Patienten kaum evidenzbasierte Empfehlungen. Während systematische Reviews in der Primären-doprothetik positive Effekte für unterschiedliche Formen der Bewegungstherapie und Enhanced-Recovery-Protokolle zeigen (Papalia et al. 2020), besteht für die Revisionsendoprothetik noch Forschungsbedarf.

Merke:

Um das Outcome insbesondere bei Patienten mit Frailty zu optimieren, sollte eine präoperative Risikoerfassung etabliert und ein interdisziplinäres Behandlungskonzept erstellt werden. Für eine generelle Empfehlung hinsichtlich Implantatwahl sowie zementierter bzw. zementfreier Verankerungstechniken im höheren Lebensalter reicht die verfügbare Evidenz nicht aus.

Zukünftig zu erwartende Entwicklungen

Da in den nächsten Jahrzehnten mit einer altersabhängig steigenden Häufigkeit Hüft- und knieendoprothetischer Primäreingriffe in Industrieländern zu rechnen ist, wird zwangsläufig auch die Anzahl von Wechsel- und Revisionsoperationen zunehmen. Klug et al. (2020, 2021) haben in einer Modellrechnung, die auf der Fallzahlentwicklung der letzten 15 Jahre basiert, eine Zunahme der Revisionseingriffe am Hüftgelenk um 40 % bis 2060 und am Kniegelenk um 90 % bis 2050 kalkuliert. Diese Prognosen decken sich weitgehend mit den Schätzungen auch in anderen Ländern (Schwartz et al. 2020), wobei insbesondere ältere Patienten ab dem 70. Lebensjahr und Frauen von dieser Entwicklung betroffen sind. In Anbetracht der enormen sozioökonomischen Bedeutung dieser Entwicklung ist eine Qualitätskontrolle endoprothetischer Eingriffe (u. a. über Endoprothesenregister) von zentraler Bedeutung.

Merke:

In den nächsten Jahrzehnten ist mit einer steigenden Rate an Revisionsendoprothetik im höheren Lebensalter zu rechnen. Die Entwicklung ist durch eine systematische Erfassung in Prothesenregistern zu begleiten.

Literatur

- Badarudeen S, Shu AC, Ong KL, Baykal D, Lau E, Malkani AL (2017) Complications After Revision Total Hip Arthroplasty in the Medicare Population. *J Arthroplasty* 32(6): 1954–1958.
- Destatis – Statistisches Bundesamt (2020) Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik). Operationen und Prozeduren der vollstationären Patientinnen und Patienten in

- Krankenhäusern (4-Steller). 2019. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Publikationen/Downloads-Krankenhaeuser/operationen-prozeduren-5231401197014.html>; Zugriff am 20.07.2021.
- Endoprothesenregister Deutschland (EPRD) (2020) Jahresbericht 2020. EPRD Deutsche Endoprothesenregister gGmbH. <https://www.eprd.de/de/ueber-uns/aktuelles/artikel/eprd-veroeffentlicht-jahresbericht-2020/>; Zugriff am 20.07.2021.
- Johnson RL, Abdel MP, Frank RD, Chamberlain AM, Habermann EB, Mantilla CB (2019) Impact of Frailty on Outcomes After Primary and Revision Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 34(1): 56–64.
- Klug A, Gramlich Y, Rudert M, Drees P, Hoffmann R, Weißenberger M, Kutzner KP (2020) The projected volume of primary and revision total knee arthroplasty will place an immense burden on future health care systems over the next 30 years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 15: 1–12.
- Klug A, Pfluger DH, Gramlich Y, Hoffmann R, Drees P, Kutzner KP (2021) Future burden of primary and revision hip arthroplasty in Germany: a socio-economic challenge. *Arch Orthop Trauma Surg*: Online ahead of print. doi: 10.1007/s00402-021-03884-2.
- Lakomkin N, Goz V, Lajam CM, Iorio R, Bosco JA 3rd. (2017) Higher Modified Charlson Index Scores Are Associated With Increased Incidence of Complications, Transfusion Events, and Length of Stay Following Revision Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 32(4): 1121–1124.
- Lübbecke A, Roussos C, Barea C, Köhnlein W, Hoffmeyer P (2012) Revision total hip arthroplasty in patients 80 years or older. *J Arthroplasty* 27(6): 1041–6.
- Malahias MA, Gkias I, Selemon NA, De Filippis R, Gu A, Greenberg A, Sculco PK (2020) Outcomes and Risk Factors of Extended Trochanteric Osteotomy in Aseptic Revision Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *J Arthroplasty* 35(11): 3410–3416. doi: 10.1016/j.arth.2020.07.034.
- Mende A, Riegel AK, Plümer L, Olutu C, Goetz A, Kieffmann R (2019) The determinants of perioperative outcome in frail older patients. *Dtsch Arztebl Int* 116: 73–82. doi: 10.3238/arztebl.2019.0073.
- Meyer M, Schwarz T, Renkawitz T, Maderbacher G, Grifka J, Weber M (2021) Hospital Frailty Risk Score predicts adverse events in revision total hip and knee arthroplasty. *Int Orthop*: Online ahead of print. doi: 10.1007/s00264-021-05038-w.
- Papalia R, Campi S, Vorini F, Zampogna B, Vasta S, Papalia G, Fossati C, Torre G, Denaro V (2020) The Role of Physical Activity and Rehabilitation Following Hip and Knee Arthroplasty in the Elderly. *J Clin Med* 9(5): 1401. doi: 10.3390/jcm9051401.
- Postler AE, Beyer F, Wegner T, Lützner J, Hartmann A, Ojodu I, Günther KP (2017) Patient-reported outcomes after revision surgery compared to primary total hip arthroplasty. *Hip Int* 27(2): 180–186.
- Schwartz AM, Farley KX, Guild GN, Bradbury TL Jr. (2020) Projections and Epidemiology of Revision Hip and Knee Arthroplasty in the United States to 2030. *J Arthroplasty* 35(6S): S79–S85.
- Traven SA, Reeves RA, Slone HS, Walton ZJ (2019) Frailty Predicts Medical Complications, Length of Stay, Readmission, and Mortality in Revision Hip and Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 34(7): 1412–1416.
- Tyson Y, Hillman C, Majenburg N, Sköldenberg O, Rolfson O, Kärrholm J, Mohaddes M, Hailer NP (2020) Uncemented or cemented stems in first-time revision total hip replacement? An observational study of 867 patients including assessment of femoral bone defect size. *Acta Orthop* 12: 1–8.
- Wang C, Pfitzner T, von Roth P, Mayr HO, Sostheim M, Hube R (2016) Fixation of stem in revision of total knee arthroplasty: cemented versus cementless-a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 24(10): 3200–3211.

5 Septische Prothesenrevision

Gunnar Hischebeth und Hendrik Kohlhof

Eine periprotetische Infektion stellt eine der gravierendsten Komplikationen in der Prothesenversorgung dar. In der erfolgreichen Behandlung steht nicht nur eine dezidierte chirurgische Therapie im Vordergrund, sondern ebenso eine perioperative wie auch peristationäre begleitende antibiotische und medikamentöse Therapie.

Diagnose

Bezüglich der Diagnostik von periprotetischen Infektionen gelten dieselben Voraussetzungen wie bei nicht geriatrischen Patienten. Eine präoperative Gelenkpunktion sollte bei jeder schmerzhaften oder gelockerten Gelenkendoprothese durchgeführt werden, um mittels Bestimmung der Leukozytenzahl und mikrobiologischen Analyse der Synovialflüssigkeit eine Infektion ausschließen bzw. bestätigen zu können (Saeed et al. 2019). Da bei orthogeriatrischen Patienten im Falle einer periprotetischen Infektion eine hämatogene Streuung wesentlich häufiger anzutreffen ist als bei jungen Patienten, sollte bei der Suche nach primären Infektionsherden verstärkt auf Begleitinfektionen, z.B. Endokarditis, chronische Hautinfektionen, Druckkulus, Pneumonie, Harnwegsinfektionen, Infektionen intravenöser Katheterports etc. geachtet werden (Kunutsor et al. 2016; Wirtz und Kohlhof 2019). Blutkulturen sollten auch bei afebrilen Patienten bei hohem CRP-Wert abgenommen werden, da geriatrische Patienten häufig kein Fieber haben, aber andere Symptome wie Verwirrtheit, Inappetenz oder AZ-Verschlechterung vorweisen (Li et al. 2020). Da geriatrische Patienten häufig mehrere Gelenkprothesen implantiert haben, sollten im Rahmen der Diagnostik im Zweifel auch an diesen Gelenken Punktionen durchgeführt werden (Saeed et al. 2019; Kunutsor et al. 2016).

Merke:

Im Vergleich zu nicht-geriatrischen Patienten treten bei orthogeriatrischen Patienten häufiger begleitende Infektionsherde an anderen Prothesen bzw. anderen Körperstellen/Organen auf.

Chirurgische Therapie bei geriatrischen Patienten

Ziel der operativen Behandlung ist in erster Linie die erfolgreiche Infekt-Eradikation sowie die Schmerzreduktion und die belastungsstabile Mobilisation. Diese hat vor

einer etwaigen Optimierung der betroffenen Gelenkfunktion beim orthogeriatri-schen Patienten deutlichen Vorrang und damit einen wesentlichen Einfluss auf das definitive chirurgische Therapiekonzept (Rimke et al. 2020).

Aufgrund der Begleitmorbiditäten bei geriatrischen Patienten wie Delir oder kardiale und/oder pulmonale Dekompensation sollten möglichst wenige und geringer invasive Eingriffe mit rascher Herstellung der Mobilität durchgeführt und das Risiko für etwaig notwendige Revisionsoperation minimiert werden. Dementsprechend sollte, wenn die Möglichkeit besteht (akuter Frühinfekt/ akuter Spätinfekt bei festen Prothesenbestandteilen), ein Prothesenerhalt mit Wechsel der beweglichen, mobilen Teile vorgenommen werden. Ebenso ist ein einzeitiger septischer Wechsel zu erwägen, wenn eine präoperativ isolierte, gut behandelbare Keimlage dies zulässt (Rimke et al. 2020). Bei einem einzeitigen Wechsel sollte bei geriatrischen Patienten eine zementierte Versorgung erfolgen, da hierdurch das postoperative Infektpersistenzrisiko wie auch das Reinfekt-Risiko signifikant reduziert und eine frühe Mobilisation gewährleistet werden kann (Kunutsor et al. 2016; Rimke et al. 2020; Li et al. 2020).

Beim zweizeitigen Wechsel sollte der Zeitpunkt der Reimplantation – wenn möglich – in einem kurzen Intervall erfolgen, wenn die ausgehende Keimlage (keine Mischinfektion, keine Pilzinfektion) dies zulässt. Bei Verwendung von zementhaltigen Spacern bzw. zementierten Revisionsendoprothesen sollten antibiotikahaltige Knochenzemente verwendet werden. Bei orthogeriatri-schen Patienten ist dabei insbesondere auf die einzelnen Antibiotikabestandteile zu achten, da bei diesem Patientengut die Nierenfunktion eingeschränkt sein kann und im Falle von vancomycinhaltigen Knochenzementen eine etwaige Nierenfunktionsstörung aggravieren bzw. verursacht werden kann (Wirtz and Kohlhof 2019; Rimke et al. 2020; Li et al. 2020).

Grenzindikationen und -behandlungen kommen in der Therapie periprothetischer Infektionen bei geriatrischen Patienten häufiger vor, als bei jüngeren Patienten. Im Hüft- oder Schulterbereich kann dies zu einer dauerhaften Sine-Situation führen oder gar einer Fistelanlage, um einen persistierenden Infekt erfolgreich behandeln zu können. Ebenso kann im Kniegelenkbereich die Notwendigkeit bestehen, eine Arthrode-se vorzunehmen. Diese ist bei persistierender septischer Situation bei orthogeriatri-schen Patienten einer Amputation vorzuziehen, um eine frühe postoperative Mobilisation zu gewährleisten (Rodriguez-Merchan 2015).

Bezüglich der Implantatauswahl muss darauf geachtet werden, dass Folgeoperationen aufgrund einer sekundären Instabilität vermieden werden. Im Hüftgelenk sollte daher die Implantation eines Dual-Mobility-Kopfes oder auch eines Schnappinlays erwogen werden, um eine hohe Luxationssicherheit zu erzielen. Im Kniegelenk geht die Notwendigkeit einer höheren primären Kniegelenks-Stabilität mit einer erhöhten Indikationsinzidenz für gekoppelte Endoprothesen im Falle einer Reimplantation einher. Im Schultergelenk sollte nach erfolgreicher Infektsanierung die Indikation zu inversen Schulterprothesen großzügig gestellt werden.

Merke:

Multiple Operationen gilt es beim orthogeriatrischen Patienten in der septischen Prothesenrevisionschirurgie zu vermeiden. Eine erfolgreiche Infekteradikation sollte mit wenigen operativen Eingriffen und schnell belastbaren Resultaten (Revisionsimplantaten) erzielt werden.

Antibiotikatherapie

Bei vielen Antibiotika, die im Falle von periprothetischen Infektionen angewendet werden, müssen die Einschränkungen diverser Organsysteme, insbesondere die verminderte Nieren- und Leberfunktion beim orthogeriatrischen Patienten, berücksichtigt und die verabreichte Dosis angepasst werden. Hierdurch kann etwaigen Nebenwirkungen vorgebeugt werden, wie beispielsweise Nierenschädigungen durch Vancomycin, medikamentös induzierte Hepatitis durch Rifampicin oder eine Beeinträchtigung von anderen Medikamentenspiegeln, Elektrolytstörung durch Fosfomycin und Knochenmarkaplasie/Serotoninsyndrom bei entsprechender Begleitmedikation durch Linezolid (Li et al. 2020). Im Falle der medikamentösen Behandlung einer periprothetischen Infektion kann eine bei geriatrischen Patienten oft bereits im Vorfeld bestehende Polypharmazie durch die stationär verabreichten Schmerzmedikamente als auch Antibiotika verschärft werden. Da die Medikation eine wesentliche Herausforderung für das Behandlungsteam darstellt, sollten Medikationsempfehlungen für geriatrische Patienten, wie beispielsweise die PRISCUS- und/oder FORTA-Liste sowie andere elektronische Verordnungstools als unterstützendes Hilfsmittel eingesetzt und die Medikation sorgfältig dokumentiert werden (Wirtz and Kohlhof 2019; Li et al. 2020).

Merke:

Antibiotika müssen den Erreger erfolgreich eradizieren können, für den Patienten verträglich sein und keine weiteren Folgeschäden verursachen. Dabei sind bei orthogeriatrischen Patienten etwaig notwendige Dosisanpassungen und Wechselwirkungen zu berücksichtigen.

Postoperative Therapie

Die frühe postoperative Mobilisation ist bei orthogeriatrischen Patienten einer der wichtigsten Faktoren zur Delir-Prophylaxe. Entsprechend müssen adaptierte Behandlungskonzepte an die orthogeriatrische Situation (adaptierte Frühmobilisation) geriatriegerecht und zeitnah durchgeführt werden (Wirtz and Kohlhof 2019).

Zusammenfassung

Die Behandlung von periprothetischen Infektionen bei geriatrischen Patienten stellt eine große Herausforderung dar. Während die diagnostischen Maßnahmen, um eine periprothetische Infektion festzustellen, analog zu den Maßnahmen nicht-geriatrischer Patienten sind, liegt der Fokus der operativen Therapie auf einer möglichst frühen, belastungsstabilen Mobilisation vor einer etwaigen Rekonstruktion oder Funktionalität des betroffenen Gelenkes. Bei der antibiotischen Therapie müssen die Besonderheiten des multimorbiden Patienten berücksichtigt, Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten vermieden und ggf. Dosisanpassungen vorgenommen werden.

Literatur

- Kunutsor SK, Whitehouse MR, Blom AW, Beswick AD; INFORM Team (2016) Patient-Related Risk Factors for Periprosthetic Joint Infection after Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One* 11(3): e0150866.
- Li C, Renz N, Trampuz A, Ojeda-Thies C (2020) Twenty common errors in the diagnosis and treatment of periprosthetic joint infection. *Int Orthop* 44(1): 3–14.
- Rimke C, Enz A, Bail HJ et al. (2020) Evaluation of the standard procedure for the treatment of periprosthetic joint infections (PJI) in Germany – results of a survey within the EndoCert initiative. *BMC Musculoskelet Disord* 21(1): 694.
- Rodriguez-Merchan EC (2015) Knee Fusion or Above-The-Knee Amputation after Failed Two-Stage Reimplantation Total Knee Arthroplasty. *Arch Bone Jt Surg* 3(4): 241-3.
- Saeed K, McLaren AC, Schwarz EM et al. (2019) 2018 international consensus meeting on musculoskeletal infection: Summary from the biofilm workgroup and consensus on biofilm related musculoskeletal infections. *J Orthop Res* 37(5): 1007–1017.
- Wirtz D, Kohlhof H (2019) The geriatric patient: special aspects of perioperative management. *EFORT Open Rev* 4(6): 240–247.

VI Planbare Wirbelsäulenchirurgie

1	Spinalkanalstenose	159
2	Degenerative Skoliosen	164
3	Spondylodiszitis	170

1 Spinalkanalstenose

Matthias Pumberger

Ätiologisch ist die kongenitale Spinalkanalstenose als primäre Form, die genetischen Einflüssen unterliegt, von sekundären Formen abzugrenzen (Lai et al. 2020). Bei den deutlich häufiger vorkommenden sekundären Formen der Spinalkanalstenose stehen degenerative Veränderungen (aufgrund von Facettengelenksarthrose, dorsalen Spondylophyten, degenerativen Bandscheibenveränderungen und/oder Hypertrophie des Ligamentum Flavum) und Spondylolisthesen im Vordergrund. Neben degenerativen sind auch (post-)traumatische Zustände, spinale Tumore und Infektionen als Ursache für eine Spinalkanalstenose beschrieben (Thomé et al. 2008). Die Inzidenz wird mit 1/100.000 für die zervikale und 5/100.000 für die lumbale Spinalkanalstenose angegeben und steigt signifikant mit dem Lebensalter (Melancia et al. 2014; Kalichman et al. 2019; Lee et al. 2007). Die Spinalkanalstenose ist pathophysiologisch eine Verengung des Spinalkanals (sagittaler Durchmesser in HWS und LWS: < 12 mm), wobei der physiologische Diameter des Spinalkanals in Abhängigkeit des Segments variiert.

Merke:

Die degenerative lumbale Spinalkanalstenose ist mit Abstand die häufigste Form.

Diagnostik

Klinisch geht die lumbale Spinalkanalstenose mit einer Claudicatio-intermittens-spinalis-Symptomatik einher. Dabei wird häufig eine Schmerzausstrahlung in die untere Extremität, die sich bei Positionsveränderungen wie dem Hinsetzen, dem Vornüberbeugen beim Fahrradfahren oder bergauf Gehen verbessert. Daneben kann die häufig degenerative ätiologische Grunderkrankung mit belastungsabhängigen Schmerzen der Wirbelsäule sowie bei Wurzelkompressionen mit einer sensomotorischen Radikulärsymptomatik einhergehen. Eine der bedeutendsten Differenzialdiagnosen ist die periphere arterielle Verschlusskrankheit mit ähnlicher Claudicatio-Symptomatik, die sich aber beim Herabhängen des blassen kühlen Beins verbessert, häufig mit trophischen Störungen einhergeht und über den Knöchel-Arm-Index und die farbkodierte Duplexsonografie ausgeschlossen werden kann (Lawall et al. 2016). Weitere relevante Differenzialdiagnosen sind Kox- und Gonarthrose, Bandscheibenherniationen und Neuropathien. Zervikale Spinalkanalstenosen können zu einer Myelonkompression mit einhergehender Myelopathie mit Einschränkungen der

(Fein-)Motorik, Sensorik und Sphinkterfunktion führen, die beispielsweise durch den mJOA-Score zu detektieren sind (Tetreault et al. 2017). Bei der Vielzahl an Differenzialdiagnosen ist eine ausführliche Anamnese und klinische Untersuchung inklusive des vaskulären und neurologischen Status unabdingbar.

Merke:

Die Differenzialdiagnostik sollte den Ausschluss vaskulärer und anderer degenerativer spinaler Pathologien beinhalten.

Die Diagnose Spinalkanalstenose sollte bei klinischem Verdacht mit einer MRT-Untersuchung als diagnostischem Goldstandard bestätigt werden, bei Kontraindikationen kann eine CT bzw. CT-Myelografie erwogen werden. Darüber hinaus sind konventionelle Röntgenaufnahmen und bei Verdacht auf segmentale Instabilitäten Funktionsaufnahmen zur Beurteilung des Achsskeletts unter Belastung in Erwägung zu ziehen. Bei Patienten über 70 Jahren sind die Segmente L3/4 und L4/5 besonders häufig betroffen und in der bildgebenden Diagnostik exakt zu evaluieren (Travis et al. 2021).

Merke:

Die Spinalkanalstenose ist eine häufige bildmorphologische Diagnose bei älteren Patienten. Die Diagnose ist aber nur zu stellen, wenn sich eine korrespondierende klinische Symptomatik zeigt.

Behandlung

Grundsätzlich sollten nur Patienten mit einer symptomatischen Spinalkanalstenose behandelt werden. Es stehen sowohl konservative als auch operative Behandlungsoptionen zur Verfügung.

Merke:

Ausschließlich Patienten mit entsprechender Symptomatik und vorliegendem bildmorphografischem Korrelat einer Spinalkanalstenose sollten behandelt werden.

Konservative Therapie

Die bedeutendste Säule ist die konservative Therapie, besteht aus Physiotherapie mit Muskelrelaxationstechniken in der akuten Phase und wird mit Kräftigung der tiefen Rückenmuskulatur im Verlauf unterstützt. Darüber hinaus erfolgt die bedarfsgerechte

symptomkontrollierende Analgetikagabe. Zusätzliche lokale Facettengelenksinfiltrationen und epidurale Injektionen von Lokalanästhetika können individuell erwogen werden. Die zusätzliche Gabe von Steroiden zeigte in vielen wissenschaftlichen Arbeiten keinen nachweislichen Effekt (Cohen et al. 2013; Brown 2020; Zhao et al. 2020). Die Berücksichtigung von psychosozialen Faktoren ist im Kontext von Rückenschmerzen auch bei der Therapie der Spinalkanalstenose zu bedenken.

Operative Therapie

Ziel der operativen Therapie ist die Dekompression des Spinalkanals und ggf. der Nervenwurzeln, ohne die Stabilität des Segments zu beeinträchtigen. Bei der Operationsstrategie stehen mehrere dorsale Techniken (Laminoplastie, Hemilaminektomie, uni- oder bilaterale Hemilaminotomie oder unilaterale Over-the-top-Hemilaminektomie) zur Verfügung, wobei es hier keine klare Evidenz für eine Überlegenheit eines Verfahrens gibt (Thomé et al. 2005). Die Operationsstrategie sollte dem individuellen Kompressionsgeschehen und der Erfahrung des Operateurs entsprechend gewählt werden. Aufgrund der häufigen ventralen Kompression des Rückenmarks in der Halswirbelsäule wird die zervikale Spinalkanalstenose im Vergleich zur lumbalen Spinalkanalstenose häufiger von ventral (i. d. R. in Kombination mit segmentaler Fusion) adressiert als von dorsal.

Bei Patienten mit Spinalkanalstenose, degenerativ bedingten chronischen Rückenschmerzen und vorliegender segmentaler Instabilität (Meyerding-Grad > 1) sowie Facettengelenksarthrose wird zusätzlich zur Dekompression die segmentale Fusion in Erwägung gezogen. Eine Cochrane-Analyse belegte eine höhere Fusionsrate bei nur gering besserem klinischem Outcome mit instrumentierter im Vergleich zu der nicht-instrumentierten Fusion (Gibson und Waddell 2005). Unterschiedliche Operationstechniken (ALIF, PLIF, TLIF, LLIF, DLIF) stehen zur Verfügung und sollten ähnlich wie bei alleiniger Dekompression in Abhängigkeit von dem individuellen punctum maximum der Kompression wie auch der Erfahrung des Operateurs gewählt werden (Thomé et al. 2005). Es gilt jedoch zu beachten, dass kein eindeutiger Vorteil bei symptomatischer Spinalkanalstenose ohne Instabilität von Dekompression und spinaler Fusion im Vergleich zur alleinigen Dekompression gefunden werden konnte.

Als Prädiktoren für ein besseres Outcome durch die operative Therapie im Vergleich zur konservativen Therapie gelten die Neuroforamenstenose, Beinschmerz als dominierendes Symptom und ein neurologisches Defizit (Pearson et al. 2012). Als einzige klare Indikation zur operativen Therapie gilt ein motorisches neurologisches Defizit (Parese).

Merke:

Die individuelle Therapieentscheidung bei Patienten mit symptomatischer Spinalkanalstenose ohne neurologisches Defizit basiert auf der Einschränkung der Lebensqualität.

Die aktuelle Literatur ermöglicht aufgrund der heterogenen Ätiologie der Spinalkanalstenose, der unterschiedlichen Altersstruktur, der diversen konservativen Therapien und der verschiedenen Operationstechniken keine abschließende Empfehlung. Ebenfalls fehlt eine eindeutige evidenzbasierte Abwägung der konservativen und operativen Behandlung bei der symptomatischen Spinalkanalstenose bei älteren Patienten (Zaina et al. 2016). Es sollte jedoch die Komplikationsrate von 10–24 % bei der operativen Therapie in die Überlegungen einbezogen werden (ebd.). Die Komplikationen variieren in Abhängigkeit von der Operationstechnik, die häufigsten sind Verletzungen der Dura und/oder Nervenwurzeln, Infektionen und Implantat-assoziierte Komplikationen. Darüber hinaus ist vor Allem bei älteren (und oftmals vorerkrankten) Patienten das perioperative Risiko ohnehin erhöht.

Merke:

Die aktuelle Evidenzlage erlaubt keine abschließenden Versorgungsempfehlungen bei symptomatischer Spinalkanalstenose des älteren Patienten. Die Wahl der Versorgungsform sollte sich an der individuellen Situation des Patienten orientieren. Die konservative Therapie bleibt weiterhin das erste Mittel der Wahl und operative Strategien sollten erst nach erfolglosem konservativem Ansatz in Erwägung gezogen werden.

Literatur

- Brown LL (2012) A double-blind, randomized, prospective study of epidural steroid injection vs. the mild® procedure in patients with symptomatic lumbar spinal stenosis. *Pain Pract* 12(5): 333–41.
- Cohen SP, Bicket MC, Jamison D, Wilkinson I, Rathmell JP (2013) Epidural steroids: a comprehensive, evidence-based review. *Reg Anesth Pain Med* 38(3): 175–200.
- Gibson JN, Waddell G (2005) Surgery for degenerative lumbar spondylosis: updated Cochrane Review. *Spine (Phila Pa 1976)* 30(20): 2312–20.
- Kalichman L, Cole R, Kim DH, Li L, Suri P, Guermazi A, Hunter DJ (2009) Spinal stenosis prevalence and association with symptoms: the Framingham Study. *Spine J* 9(7): 545–50.
- Lai MKL, Cheung PWH, Cheung JPY (2020) A systematic review of developmental lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J* 29(9): 2173–87.
- Lawall H, Huppert P, Espinola-Klein C, Rümenapf G (2016) The Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Vascular Disease. *Dtsch Arztebl Int* 113(43): 729–36.
- Lee MJ, Cassinelli EH, Riew KD (2007) Prevalence of cervical spine stenosis. Anatomic study in cadavers. *J Bone Joint Surg Am* 89(2): 376–80.
- Melancia JL, Francisco AF, Antunes JL (2014) Spinal stenosis. *Handb Clin Neurol* 119: 541–9.
- Pearson A, Lurie J, Tosteson T, Zhao W, Abdu W, Weinstein JN (2012) Who should have surgery for spinal stenosis? Treatment effect predictors in SPORT. *Spine (Phila Pa 1976)* 37(21): 1791–802.
- Tetreault L, Kopjar B, Nouri A et al. (2017) The modified Japanese Orthopaedic Association scale: establishing criteria for mild, moderate and severe impairment in patients with degenerative cervical myelopathy. *Eur Spine J* 26(1): 78–84.
- Thomé C, Börm W, Meyer F (2008) Degenerative lumbar spinal stenosis: current strategies in diagnosis and treatment. *Dtsch Arztebl Int* 105(20): 373–9.
- Thomé C, Zevgaridis D, Leheta O et al. (2005) Outcome after less-invasive decompression of lumbar spinal stenosis: a randomized comparison of unilateral laminotomy, bilateral laminotomy, and laminectomy. *J Neurosurg Spine* 3(2): 129–41.

- Travis Caton M Jr, Wiggins WF, Pomerantz SR, Andriole KP (2021) Effects of age and sex on the distribution and symmetry of lumbar spinal and neural foraminal stenosis: a natural language processing analysis of 43,255 lumbar MRI reports. *Neuroradiology* 63(6): 959-966.
- Zaina F, Tomkins-Lane C, Carragee E, Negrini S (2016) Surgical Versus Nonsurgical Treatment for Lumbar Spinal Stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 41(14): E857–e68.
- Zhao W, Wang Y, Wu J, Gao X, Wei Q, Lai X (2020) An Long-Term Outcomes of Epidurals with Lidocaine With or Without Steroids for Lumbar Disc Herniation and Spinal Stenosis: A Meta-Analysis. *J Pain Physician* 23(4): 365–374.

2 Degenerative Skoliosen

Tobias L. Schulte

Die degenerative Skoliose des alten Menschen stellt eine besondere Herausforderung in der Wirbelsäulen-Medizin dar (Graham et al. 2016; York et al. 2017; Charles et al. 2020). Sie unterscheidet sich grundlegend von anderen Skolioseformen. Im Alter über 60 Jahre beträgt die Rate adulter Skoliosen bei asymptomatischen Probanden bis zu 68 % (Schwab et al. 2005).

Man spricht von einer Skoliose ab einem Cobb-Winkel der frontalen Krümmung von 10°.

Bei der Pathogenese adulter Skoliosen sind v. a. drei Mechanismen zu berücksichtigen: 1. Es kann sich um die Folge schwerer Segmentdegeneration meist lumbal handeln, die durch asymmetrischen Verlauf zu einer neuen Deformität führt (Aebi Typ 1); 2. Es kann sich um eine idiopathische Skoliose handeln, die schon seit vielen Jahrzehnten, ggf. schon seit der Jugend, vorliegt, die nun im Alter progredient und symptomatisch wird (Aebi Typ 2); 3. Die Deformität entwickelt sich als Folge anderer Erkrankungen oder Pathologien, z. B. osteoporotisch bedingter Sinterungen (Aebi Typ 3) (Aebi 2005). Die degenerative Skoliose stellt somit eine Form innerhalb der Gruppe der adulten Skoliosen dar.

Alternative Klassifikationen neben der Aebi-Klassifikation sind die der Scoliosis Research Society SRS (Lowe et al. 2006), die Schwab-Klassifikation (Schwab et al. 2006) und die SRS-Schwab-Klassifikation (Schwab et al. 2012). Das sagittale Profil wird nach Roussouly klassifiziert (Roussouly et al. 2005).

Bei der Pathogenese weisen die Segmente L3/4 und L4/5 eine Schlüsselrolle auf. Der Apex der Krümmung liegt häufig bei L3/4. Beim klassischen Typ 1 nach Aebi finden zunehmende Degenerationsprozesse statt, die häufig im Bereich der mittleren LWS auftreten. Bandscheibendegenerationen, Osteochondrosen und Spondylarthrosen bedingen gepaart mit degenerativ veränderten Ligamenten und osteopener bis osteoporotischer Knochenstruktur dreidimensionale Deformitäten. Häufig kommt es zur Ausbildung einer Skoliose, im Scheitelpbereich zu einem translatorischen Drehgleiten und einer koronaren Lotabweichung, gepaart mit einer teils erheblichen Fehlrotation im Scheitelpbereich und einer Abflachung der lumbalen Lordose, einer sagittalen Lotabweichung und degenerativen Spondylolisthesen in Form von Antero- oder Retrolisthesen. Zudem bildet sich regelmäßig eine Spinalkanalstenose aus, zentral und oft auch foraminal. Da der Rumpf sowohl sagittal als auch koronar nicht mehr im Lot steht, d. h. eine Imbalance auftritt, kommt es zu einer massiven Überlastung der Rückenmuskulatur. Viele Patienten entwickeln einen Teufelskreis aus asymmetrischer Degeneration, asymmetrischer Belastung und asymmetrischer Deformität. Risikofaktoren für eine Progredienz der degenerativen Skoliose sind ein Cobb-Winkel über 30°, eine Fehlrotation Grad

2–3 Nash & Moe, ein sog. high-riding L5 mit dem Korpus von L5 auf Höhe der frontalen Beckenkammtangente (im Gegensatz zu L4) und ein translatorisches Gleiten von mind. 6 mm (Pritchett et al. 1993) sowie das weibliche Geschlecht, hohes Alter und eine links- statt rechtskonvexe Hauptkrümmung lumbal (Chin et al. 2009).

Die klinischen Beschwerden basieren auf verschiedenen Korrelaten. Die Degeneration der Bandscheiben und Facettengelenke führt häufig zu massiven Rückenschmerzen, typischerweise abhängig von der mechanischen Belastung des erkrankten Wirbelsäulenabschnitts. Die Überlastung der Rumpfmuskulatur führt im Tagesverlauf oft zu einer weiteren Rückenschmerzkomponente. Beide Rückenschmerzkomponenten bessern sich typischerweise beim Liegen und bei körperlicher Entlastung und nehmen bei Belastung und im Lauf des Tages zu. Die Spinalkanalstenose kann eine Claudicatio spinalis oder eine Radikulopathie bedingen. Interessanterweise kommt es nicht nur konkavseitig, sondern auch konvexseitig zu radikulären Beschwerden, sei es durch Kompression oder Traktion. Manifeste Paresen treten relativ selten auf. Dennoch befürchten viele Patienten, irgendwann Rollstuhl-pflichtig zu sein. Hier liegt großer Aufklärungsbedarf vor. Größer als das Risiko akuter neurologischer Defizite ist die schmerzbedingte fortschreitende Reduktion der Mobilität der Patienten mit allen psychosozialen Folgen. Im Falle einer sagittalen Imbalance entwickeln Patienten Kompensationsmechanismen, um den aufrechten Stand mit horizontalem Blick möglichst nicht zu gefährden: Beugung der Knie, Retroversion des Beckens, Extension der Hüftgelenke.

Die Diagnostik umfasst eine exakte orthopädisch-neurologische Anamnese und Untersuchung sowie Röntgenbilder im Stand (wenn möglich Ganzwirbelsäulenaufnahmen) u. a. zur Analyse der sagittalen Balance-Parameter (u. a. Pelvic Incidence/PI, Pelvic Tilt/PT, Sacral Slope/SS, Lumbale Lordose/LL, Thorakale Kyphose/TK, Sagittale Vertikale Achse/SVA) sowie der koronaren Lotabweichungen.

Merke:

Das sagittale Profil hat entscheidenden Einfluss auf die Lebensqualität der Patienten.

Die Schnittbildgebung der Wahl ist die MRT. Bei Fragen nach der genauen knöchernen Struktur sowie nach Spontanfusionen oder knöchernen Brückenbildungen ist eine CT sinnvoll. Vor Korrekturoperationen sind Funktions- bzw. Traktionsaufnahmen sinnvoll zur Bewertung der Flexibilität des zu korrigierenden Bereichs. Auch eine Knochendichtemessung ist sinnvoll. Die Frage nach einer »Instabilität« ist nur vorsichtig zu beantworten, da es zwar Faktoren gibt, die relative Instabilitätszeichen sind (z. B. pathologische Translations- oder Angulationszunahmen in Funktionsaufnahmen oder beim Vergleich Röntgen im Stand versus MRT im Liegen, klaffende Facettengelenke, ggf. mit sagittaler Ausrichtung), eine unstrittige radiologische Definition einer degenerativen Instabilität, die klinisch ausschlaggebend ist, gibt es allerdings nicht. Bei der Beratung der Patienten sind radiologische Ver-

laufsbeurteilungen insbesondere der stehend angefertigten Röntgenbilder sehr wichtig. In Einzelfällen sind neurophysiologische, gefäßchirurgische und internistische Untersuchungen sinnvoll. Diagnostische Test-Infiltrationen können helfen, das Gesamtbild eines Patienten zu komplettieren, ebenso wie ein Korsett-Therapieversuch, um zu sehen, ob die Immobilisation einen bessernden Effekt hat. Zudem ist die Analyse der Gesamtsituation des Patienten wichtig, um gemeinsam realistische Therapieziele zu definieren.

Die Therapieziele variieren erheblich von Patient zu Patient (Graham et al. 2016). Sie umfassen Schmerzreduktion, Verbesserung der Gehfähigkeit und Mobilität, Verbesserung neurologischer Defizite, Verhinderung der Progredienz der Deformität und Re-Balancierung der Wirbelsäulen-Statik.

Einflussfaktoren auf die Therapieempfehlung, insbesondere die Entscheidung konservative versus operative Therapie und bei letzterer Dekompression versus Dekompression mit eher kurzstreckiger Instrumentationsspondylodese versus Dekompression mit eher langstreckiger Instrumentationsspondylodese sowie das Ausmaß der Korrektur bei einer OP sind: Ausmaß und Art der Schmerzen und Beschwerden (Schmerztagebuch hilfreich), neurologische Defizite (Dauer und Ausmaß wichtig), Nebenerkrankungen (Osteoporose, internistische, gefäßchirurgische und neurologische Erkrankungen), individueller Leidensdruck und Lebensumstände, Progredienz und Ausmaß der Deformität, Balancierung der Wirbelsäule, Alter des Patienten, Vor-Operationen, Chronifizierungsgrad, Erwartungshaltung des Patienten.

Die Therapieentscheidung ist sehr individuell zu treffen. In der Regel ist die konservative Therapie die anfängliche Therapie der Wahl. Sie umfasst Patienten-Information, Anleitung zum Selbstmanagement, aktive Bewegungstherapie, Physiotherapie, Training der Rumpfstabilität, ggf. in Begleitung von physikalischer Therapie, psychosoziale Maßnahmen, eine individualisierte medikamentöse Therapie und ggf. Infiltrationen. Auch ein Korsett ist hilfreich. Die wissenschaftliche Evidenz zur konservativen Therapie ist allerdings schlecht (Schoutens et al. 2020).

Entscheidet man sich für eine OP, ist es wichtig, die vornehmlich älteren Patienten so gut es geht auf die OP vorzubereiten (Ernährungszustand, Knochenqualität, Infektsituation, Gerinnung, etc.).

Verschiedene OP-Techniken stehen zur Verfügung und sollten diskutiert und abgewogen werden (Cho et al. 2014). Bei einigen Patienten ist eine alleinige, symptomorientierte Dekompression (Nervenwurzel/n, Duralschlauch) zur Besserung einer Claudicatio spinalis oder Radikulopathie ausreichend, v. a. bei Fehlen einer relevanten Imbalance. Verlaufsbeurteilungen nach OP sind zur Bewertung der Deformität sehr wichtig.

Eine ergänzende kurzstreckige Instrumentationsspondylodese kann eine Besserung durch Stabilisierung der maximal degenerierten bzw. relativ instabilen Segmente bewirken. Kurzstreckige Instrumentationen zeigen den Vorteil kürzerer OP-Dauern, allerdings häufig zu dem Preis einer nur geringeren oder gar keiner relevanten Korrektur der Deformität. Sie sind somit eher sinnvoll bei Fehlen relevanter Imbalancen. Wenn möglich sollte vermieden werden, das Instrumentationsende in den Bereich des Scheitels einer Krümmung zu legen, was häufig zu einer Krümmungszunahme führt.

Längere korrigierende Instrumentationsspondylodesen ermöglichen eine aggressivere Korrektur der Deformität, allerdings zu dem Preis höherer OP-Risiken. Bei jeder Form der Korrektur ist ein maximales segmentales Release wichtig. Osteotomien (z. B. Facettektomien, Ponte-Osteotomien, Smith-Peterson-Osteotomien, Pedikel-Subtraktions-Osteotomien, Vertebral-Column-Resektionen) können die Korrekturen weiter optimieren, steigern allerdings das OP-Risiko. Bei der Korrektur der Deformität ist v. a. die Korrektur der lumbalen Lordose und die Wiederherstellung des ausbalancierten Lotes sagittal und koronar wesentlich. Eine gute Restauration des sagittalen Profils nach Roussouly geht mit einer geringeren Rate an biomechanischen postoperativen Komplikationen einher, eine schlechte Restauration geht mit hohen Komplikationsraten einher (Pizones et al. 2020). Auch das koronare Profil, u. a. die koronare Lotabweichung, korreliert deutlich mit der klinischen Situation der Patienten (Plais et al. 2020; Obeid et al. 2019). Ggf. muss bis zum Becken instrumentiert werden, was trotz Immobilisation des Iliosakralgelenks zu guten Ergebnissen führen kann (Martin-Buitrago et al. 2018).

Aufgrund der relativ schlechten Knochenqualität bei häufig vorliegender Osteopenie oder Osteoporose ist eine Augmentation der Implantate mit Zement häufig sinnvoll. Verschiedene dorsale und interkorporelle Implantatsysteme stehen zur Verfügung, deren Einsatz je nach Erfordernissen des Patienten und persönlicher Erfahrung des Operateurs zu wählen ist.

Operative Therapien in den verschiedenen drei Techniken können zu einer signifikanten Verbesserung der Lebensqualität führen (Theis et al. 2015; Smith et al. 2011; Kleinstück et al. 2016). Bei der Suche nach wissenschaftlichen Daten zur »Degenerativen Skoliose« ist die Literatur zum Thema »Adulte Skoliose« mit Vorsicht zu interpretieren, da häufig auch große Patientengruppen im mittleren und jüngeren Erwachsenenalter eingeschlossen sind, die sicherlich bessere Ergebnisse zeigen als hochbetagte Patienten.

Typische Komplikationen nach Operationen sind u. a. Implantatlockerungen, Anschlusssegmentdegeneration, Anschlusssegmentkyphosen, Frakturen/Knochensinterungen, Pseudarthrosen. Hervorzuheben sind zudem Wundheilungsstörungen und Hypoproteinämien (Ding et al. 2019). Patienten über 65 Jahre haben Komplikationsraten von bis zu 70 %, zeigen aber zum Teil sogar klinisch bessere Ergebnisse nach OP als jüngere Vergleichskollektive (Smith et al. 2011). Die Datenbank der Scoliosis Research Society zeigt eine Komplikationsrate bei OP adulter Skoliosen von 13,4 % (Sansur et al. 2011). Je aufwändiger die OP, desto höher ist häufig die perioperative Komplikationsrate (Ding et al. 2019; Koller et al. 2016; O'Shaughnessy et al. 2012; Phan et al. 2017). Das Risiko für Komplikationen kann reduziert werden durch eine optimale sagittale und koronare Re-Balancierung der Wirbelsäule (Koller et al. 2016; Cheung 2020) und eine optimale Vorbereitung der Patienten.

Alternativ zu derartigen »reparierenden« dekomprimierenden und stabilisierenden sowie korrigierenden operativen Eingriffen stehen Neuromodulations-Techniken (periphere Nervenstimulation, Spinal-Cord-Stimulation) zur Verfügung, die keinen relevanten Effekt auf die Deformität, wohl aber auf Schmerz und Mobilität haben können (Karri et al. 2020).

Merke:

Es stehen vier verschiedene operative Techniken zur Verfügung: 1. alleinige Dekompression; 2. kurzstreckige Instrumentation, ggf. mit Dekompression; 3. langstreckige korrigierende Instrumentation, ggf. mit Dekompression; 4. Neuromodulation.

Literatur

- Aebi (2005) The adult scoliosis. *Eur Spine J* 14: 925–948.
- Charles et al. (2020) Scoliosis surgery in adulthood: What challenges for what outcome? *Ann Transl Med* 8(2): 34.
- Cheung (2020) The importance of sagittal balance in adult scoliosis surgery. *Ann Transl Med* 8(2): 35.
- Chin et al. (2009) Risk of progression in de novo low-magnitude degenerative lumbar curves: Natural history and literature review. *Am J Orthop* 38(8): 404–409.
- Cho et al. (2014) Surgical treatment of adult degenerative scoliosis. *Asian Spine Journal* 8(3): 371–381.
- Ding et al. (2019) Perioperative complications and risk factors in degenerative lumbar scoliosis surgery for patients older than 70 years of age. *Clinical Interventions in Aging* 14: 2195–2203.
- Graham et al. (2016) Adult degenerative scoliosis. *Clin Spine Surg* 29(3): 95–107.
- Karri et al. (2020) Comparison of spinal cord stimulation waveforms for treating chronic low back pain: Systematic review and meta-analysis. *Pain Physician* 23(5): 451–460.
- Kleinstueck et al. (2016) Adult degenerative scoliosis: comparison of patient-rated outcome after three different surgical treatments. *Eur Spine J* 25: 2649–2656.
- Koller et al. (2016) Factors influencing radiographic and clinical outcomes in adult scoliosis surgery: a study of 448 European patients. *Eur Spine J* 25: 532–548.
- Lowe et al. (2006) The SRS classification for adult spinal deformity: building on the King/Moe and Lenke classification systems. *Spine* 31(19): S119–125.
- Martin-Buitrago et al. (2018) Impact of iliac instrumentation on the quality of life of patients with adult spine deformity. *Spine* 43(13): 913–918.
- Obeid et al. (2019) Classification of coronal imbalance in adult scoliosis and spine deformity: a treatment-oriented guideline. *Eur Spine J* 28: 94–113.
- O'Shaughnessy et al. (2012) Does a long fusion »T3-sacrum« portend a worse outcome than a short-fusion »T10-sacrum« in primary surgery for adult scoliosis? *Spine* 37(10): 884–890.
- Phan et al. (2017) Outcomes of short fusion versus long fusion for adult degenerative scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *Orthopaedic Surgery* 9: 342–349.
- Pizones et al. (2020) Restoring the ideal Roussouly sagittal profile in adult scoliosis surgery decrease the risk of mechanical complications. *Eur Spine J* 29: 54–62.
- Plais et al. (2020) The clinical impact of global coronal malalignment is underestimated in adult patients with thoracolumbar scoliosis. *Spine Deformity* 8: 105–113.
- Pritchett et al. (1993) Degenerative symptomatic lumbar scoliosis. *Spine* 18: 700–703.
- Roussouly et al. (2005) Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine* 30: 346–353.
- Sansur et al. (2011) Scoliosis Research Society morbidity and mortality of adult scoliosis surgery. *Spine* 36(9): E593–597.
- Schoutens et al. (2020) Outcome of nonsurgical treatments for symptomatic adult degenerative scoliosis: A systematic review. *Pain Medicine* 21(6): 1263–1275.
- Schwab et al. (2005) Adult scoliosis: Prevalence, SF-36, and nutritional parameters in an elderly volunteer population. *Spine* 30(9): 1082–1085.
- Schwab et al. (2006) A clinical impact classification of scoliosis in the adult. *Spine* 31: 2109–2114.

- Schwab et al. (2012) Scoliosis Research Society-Schwab adult spinal deformity classification: a validation study. *Spine* 37: 1077–1082.
- Smith et al. (2011) Risk-benefit assessment of surgery of adult scoliosis. *Spine* 36(10): 817–824.
- Theis et al. (2015) Quality of life outcomes in surgically treated adult scoliosis patients: a systematic review. *Eur Spine J* 24: 1343–1355.
- York et al. (2017) Degenerative scoliosis. *Curr Rev Musculoskelet Med* 10: 547–558.

3 Spondylodiszitis

Christoph-E. Heyde und Nicolas H. von der Höh

Die Spondylodiszitis ist mit einer hohen Morbidität und Mortalität vergesellschaftet. In Deutschland betrifft sie größtenteils Patienten jenseits des 60. Lebensjahres. Bezogen auf die Gesamtheit der entzündlichen Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates ist sie mit 7–10 % der Osteomyelitiden selten, zeigt aber in den letzten Dekaden eine deutliche Zunahme. Diese ist begründet in der steigenden Lebenserwartung, in verbesserten Diagnosemöglichkeiten, im Anstieg interventioneller Maßnahmen und in der Tatsache, dass durch die Fortschritte der Medizin Patienten mit typischen Risikofaktoren heute wesentlich länger mit diesen leben (Kehrer et al. 2015; Nickerson et al. 2016; Zarghooni et al. 2010).

Der Begriff Spondylodiszitis wird häufig, auf Grund der Dynamik im Verlauf, synonym für verschiedene Entzündungen (Spondylitis, Diszitis, Spondylodiszitis) der Wirbelsäule genutzt (Babic et al. 2017). Begleitende paravertebrale oder intraspinale Abszesse finden sich bei der Spondylodiszitis nicht selten. Am häufigsten betroffen ist die Lendenwirbelsäule, gefolgt von der Brust- und der Halswirbelsäule.

Zu den häufigsten Risikofaktoren gehören das höhere Lebensalter, Multimorbidität, Immunsuppression und verschiedene Erkrankungen wie u. a. Diabetes mellitus, Tumore, Substanzabusus und chronische Nierenerkrankungen (Cornett et al. 2017; Nickerson et al. 2016).

Diagnostik

Da die klinischen Symptome der Spondylodiszitis unspezifisch sind, kommt es regelhaft zur verzögerten Diagnosestellung. Dies ist von hoher Relevanz, da früh genug erkannt, diese Erkrankung überwiegend konservativ behandelt werden kann (Duarde et al. 2013).

Eine umfassende Anamnese unter Erfragung möglicher Risikofaktoren und eine klinische Untersuchung mit einer orientierenden neurologischen Untersuchung sind Standard. Bei akuten Verläufen findet sich ein allgemeines Krankheitsgefühl. Fieber findet sich häufig, ist aber kein zuverlässiger Marker (DWG und DGOOC 2020).

In der Labordiagnostik wird die höchste Aussagekraft dem C-reaktiven Protein (CRP) und der Leukozytenzahl zugeschrieben. Die Leukozytenzahl ist bei Akutinfektionen hilfreich, jedoch bei subakuten Verläufen unzuverlässig (DWG und DGOOC 2020).

Wichtig ist es, in jedem Fall einen Erregernachweis anzustreben, da dieser für eine gezielte medikamentöse Therapie von herausragender Bedeutung ist. Dazu ist eine

dreimalige Blutkulturgewinnung (aerob und anaerob) innerhalb von 24 Stunden Standard. Gelingt so kein Erregernachweis, ist eine Punktion der Entzündungsherde, ggf. der begleitenden Abszesse, bildgestützt oder offen, zu fordern (DWG und DGOOC 2020; Berbari et al. 2015).

In der bildgebenden Diagnostik ist die Magnetresonanztomografie (MRT) mit Kontrastmittel Goldstandard. Erfasst werden muss dabei die komplette Neuroachse (sog. holospinale MRT), da bi- oder multilokuläre Infektionsherde keine Seltenheit sind. Konventionelle Röntgenbilder des betroffenen Wirbelsäulenabschnitts zeigen erst in fortgeschrittenen Erkrankungsstadien Veränderungen. Die Computertomografie (CT) ist bei Kontraindikationen zur MRT und bei geplanter Operation notwendig. Hierbei gibt sie, im Vergleich zu anderen bildgebenden Verfahren, die zuverlässigsten Informationen über knöcherne Defektsituationen. Nuklearmedizinische Untersuchungen können bei unklaren Befunden indiziert sein (DWG und DGOOC 2020; Tsantes et al. 2020).

Merke:

Bei Patienten im höheren Lebensalter ist bei unspezifischen belastungsunabhängigen Rückenschmerzen und dem Vorliegen entsprechender Risikofaktoren die Spondylodiszitis eine auszuschließende Differenzialdiagnose.

Therapie

Das Ziel der Therapie ist die Ausheilung der Infektion der Wirbelsäule. Dies sollte in physiologischer Stellung der Wirbelsäule ohne persistierende Schmerzen und ohne neurologische Defizite erfolgen.

Grundpfeiler der Therapie ist die ausreichend lange und möglichst gezielte antibiotische Behandlung (Cornett et al. 2016).

Merke:

Ein Erregernachweis soll mit allen Mitteln angestrebt werden, da er die Prognose der Erkrankung verbessert.

Die Antibiotikatherapie beginnt i. a. R. intravenös. Nach 14 Tagen oder nach deutlicher Reduktion der Entzündungsparameter kann eine Oralisierung erfolgen. Die Angaben zur Gesamtdauer sind in der Literatur verschieden. Eine Therapiedauer von mindestens 6 Wochen wird empfohlen. Bei multiresistenten Keimen, hohem Alter (> 75 Jahre), gramnegativen Erregern, einliegenden Implantaten oder schwierigen Verläufen werden Dauern von 8–12 Wochen empfohlen (Marmelstein et al. 2015; Zimmerli 2010).

Konservative Therapie

Die Therapie erfolgt konservativ, wenn keine ausgeprägten Instabilitäten und Fehlstellungen sowie keine relevanten neurologischen Defizite vorliegen. Häufig handelt es sich dabei um Frühstadien der Erkrankung. Die konservative Therapie beinhaltet eine initiale und möglichst kurzfristige Immobilisierung zur Schmerztherapie, wenn sinnvoll, die Versorgung mit einem Korsett und die antibiotische Therapie. Kurzfristige Kontrollen sowohl klinisch als auch der Entzündungsparameter sind notwendig. Eine gute Patientencompliance ist Voraussetzung für einen Therapieerfolg (Cheung et al. 2012; Cornett et al. 2016; Nickerson et al. 2016).

Merke:

Der Effekt der Korsettversorgung thorakolumbal ist umstritten und wenig belegt. Auf Grund fehlender sinnvoller Alternativen wird die Korsettversorgung in der Literatur jedoch häufig empfohlen.

Bei begleitenden paravertebralen Abszessen muss die konservative Therapie im Sinne eines Übergangs zu invasiven Maßnahmen mit einer bildgestützten Abszessentlastung mittels Punktion, Drainage oder Spülung kombiniert werden. Neben einer Herdentlastung lässt sich so Material zur Erregeridentifikation gewinnen.

Operative Therapie

Die Notwendigkeit zur operativen Vorgehensweise kann sich bei Sepsis, relevanten neurologischen Defiziten, großen Defekten mit resultierender Instabilität und/oder Deformität, relevanten intraspinalen und paravertebralen Abszessen sowie einem Versagen der konservativen Therapie ergeben (DWG und DGOOC 2020; Duarte et al. 2013).

Merke:

Notfallindikationen zur operativen Therapie bei Spondylodiszitis stellen die Sepsis und relevante neurologische Defizite dar.

Die Ziele sind eine Stabilisierung, eine Herdausräumung und Abszessentlastung mit der gleichzeitigen Möglichkeit zur Materialgewinnung und, wenn erforderlich, additive Maßnahmen wie Dekompression, Korrektur von Deformitäten sowie die lokale Instillation von Antibiotikaträgern.

Dabei muss eine gute fallbezogene Balance zwischen der eingriffsbedingten Morbidität und den Zielen einer konsequenten Herdsanierung und sicheren Stabilisierung gefunden werden.

Minimalinvasive stabilisierende Verfahren mit ihrer verringerten Morbidität sind, insbesondere bei nicht so ausgeprägten Defekten, etabliert und können mit Herd- und Abszessentlastungen kombiniert werden (Rutges et al. 2016).

Befundkonstellationen mit großen Defekten, Fehlstellungen oder Instabilitäten machen i. d. R. offene Verfahren erforderlich. In Abhängigkeit von der individuellen Befundkonstellation und -lokalisation kann dabei allein von dorsal (LWS, BWS), allein von ventral (HWS) oder kombiniert vorgegangen werden. Dabei müssen Entzündungsherde debridiert und stabilisiert und durch Knochenanlagerung oder Platzhalter (Cages), gefüllt mit Knochen, die Voraussetzungen für eine stabile Fusion geschaffen werden (DWG und DGOOC 2020; Nickerson et al. 2016; Tsantes et al. 2020). Bei den häufig älteren Patienten mit reduzierter Knochenqualität muss dabei auf eine sichere Schraubenverankerung durch längerstreckige Instrumentationen, alternative Schraubentechniken oder Zementaugmentationen, zumindest der Endwirbel, geachtet werden. Ein ein- oder zweizeitiges additives ventrales Vorgehen kann bei ausgedehnten ventralen Defektsituationen erforderlich werden, um eine sichere Defektausfüllung und damit Stabilisierung der ventralen Säule zu erreichen.

Die gute Weichteildeckung, die gut durchbluteten spongiösen Wirbelkörper und die immunologische Kompetenz von Pleura und Peritoneum erlauben ein Einbringen von Implantaten bei Infektionen an der Wirbelsäule. Die dadurch mögliche Herdsanierung und die damit zu erzielende hohe Primärstabilität führen bei additiver antibiotischer Therapie zu guten Ergebnissen mit geringen Rezidivraten (Korovessis et al. 2016).

Merke:

Die aufgeführten Besonderheiten der Wirbelsäule erlauben in Infektionssituationen das Einbringen von Implantaten. Unter adäquater antibiotischer Therapie führt die damit mögliche Herdsanierung zusammen mit der zu erzielenden Primärstabilität zur sicheren Ausheilung im Verlauf.

Literatur

- Babic M, Simpfendorfer CS (2017) Infections of the spine. *Infect Dis Clin North Am* 31: 279–297.
- Berbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, Darouiche RO, Widmer AF, Schmitt SK, Hendershot EF, Holtom PD, Huddleston III PM, Petermann GW, Osmon DR (2015) Infectious Disease Society of America (IDSA) clinical practice guidelines of the diagnosis and treatment of native vertebral osteomyelitis in adults. *Clin Infect Dis* 61: e26–26.
- Cheung WY, Luk KDK (2012) Pyogenic spondylodiscitis. *Int Orthop* 36: 397–404.
- Cornett CA, Vincent SA, Crow Hewlett A (2016) Bacterial spine infections in adults: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 24: 11–18.
- Duarte RM, Vaccaro AR (2013) Spinal infections: state of the art and management algorithm. *Eur Spine J* 22: 2787–2799.
- DWG und DGOOC (2020) Diagnostik und Therapie der Spondylodiszitis – S2k-Leitlinie. Stand: 26. August 2020. AWMF-Registernummer: 151-001. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/151-001.html>; Zugriff am 20.07.2021.

- Kehrer M, Pedersen C, Jensen TG, Hallas J, Lassen AT (2015) Increased short- and long- term mortality and morbidity among patients with infectious spondylodiscitis compared with a reference population. *Spine J* 15: 1233–1240.
- Korovessis P, Vardakastanis K; Fennema P, Syrimbeis V (2016) Mesh cage for treatment of hematogeneous spondylitis and spondylodiscitis. How safe and successful is its use in acute and chronic complicated cases? A systematic review of the literature over a decade. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 26: 753–761.
- Marmelstein D, Homagk N, Hofmann GO, Röhl K, Homagk L (2015) Die adjuvante systemische Antibiotikatherapie der operativ versorgten Spondylodizitis. *Z Orthop Unfall* 153: 165–170.
- Nickerson EK, Sinha R (2016) Vertebral osteomyelitis in adults: an update. *Br Med Bull* 117: 121–138.
- Rutges JPHJ, Kempen DH, van Dijk M, Oner FC (2016) Outcome of conservative and surgical treatment of pyogenic spondylodiscitis: a systematic literature review. *Eur Spine J* 25: 983–999.
- Skaf GS, Domloj NT, Fehlings MG, Bouclaus CH, Sabbagh AS, Kanafi ZA, Kanj SS (2010) Pyogenic spondylodiscitis: an overview. *J Infect Public Health* 3: 5–16.
- Tsantes AG, Papadopoulos DV, Vrioni G, Sioutis S, Sapkas G, Benzakour A, Benzakour T, Angelini A, Ruggieri P, Mavrogenis AF, World Association Against Infection In Orthopedics And Trauma WAIOT Study Group On Bone And Joint Infection Definitions (2020) Spinal Infections: an update. *Microorganisms* 8(4): 476. doi: 10.3390/microorganisms8040476.
- Zarghooni K, Röllinghoff M, Siewe J, Fätkenheuer G, Seifert H, Eysel P, Sobottke R (2010) Spondylodiszitis – eine interdisziplinäre Herausforderung. *Dtsch Med Wochenschr* 135: 1182–1185.
- Zimmerli W (2010) Vertebral Osteomyelitis. *N Engl J Med* 362: 1022–1029.

VII Periprothetische Frakturen und osteoporotische Wirbelkörperfrakturen

1	Periprothetische Frakturen	177
2	Osteoporotische Wirbelkörperfrakturen	185

1 Periprothetische Frakturen

Michael J. Raschke und Dieter C. Wirtz

Therapieziel

Ziel der Behandlung periprothetischer Frakturen ist die vollständige Funktionswiederherstellung der betroffenen Extremität. Bei periprothetischen Frakturen der unteren Extremität muss die frühzeitige Mobilisation (möglichst unter Vollbelastung) erzielt werden (Langenhan et al. 2012). Daher ist die Indikation zur operativen Therapie großzügig zu stellen.

Merke:

Die konservative Therapie von periprothetischen Frakturen ist nur in Ausnahmesituationen indiziert.

Ätiologie

Ursächlich für das Auftreten einer periprothetischen Fraktur ist in der Regel ein Niedrigenergetrauma (Mineo et al. 2013; Lindahl et al. 2005; Rocca et al. 2011). Liegt ein inadäquates Trauma vor, ist eine Prothesenlockerung zu berücksichtigen. Ursachen der Prothesenlockerung mit fortschreitender Knochenresorption können ein Metallabrieb, Infekt, Inlayverschleiß oder eine schleichende Infektion sein. Bei femoralen periprothetischen Frakturen liegt die Rate der Lockerungen bei Primärendoprothesen bei 70 %, bei Revisionsprothesen bei 44 % (Lindahl et al. 2005, 2006).

Merke:

Die periprothetische Fraktur ist häufig Folge einer vorausgegangenen Prothesenlockerung.

Diagnostik und Klassifikation

Eine detaillierte Anamneseerhebung (Voraufnahmen – Schmerzen vor Trauma) sollte zur Erfassung einer vorbestehenden Prothesenlockerung und/oder -infektion erhoben werden. Für das weitere Vorgehen ist die Kenntnis des einliegenden Pro-

thesentyps erforderlich. Die klinische Untersuchung und eine aktuelle Bildgebung (Röntgen in 2 Ebenen mit angrenzenden Gelenken und Messreferenz) kann um eine Computertomografie (CT) ergänzt werden. Der Vergleich von Voraufnahmen mit aktuellen Röntgenbildern ermöglicht in Kombination mit der CT die bessere Beurteilung einer etwaigen Prothesenlockerung und der Knochenqualität (Osteoporose, Osteolysen). Liegt der Verdacht auf eine periprothetische Infektion vor, ist eine präoperative Punktion zu erwägen, um ggf. eine gezielte Antibiose einzuleiten.

Die Bildgebung erlaubt eine Einteilung der periprothetischen Frakturen. Duncan und Haddad etablierten 2014 das *Unified Classification System (UCS)*, das eine einheitliche Terminologie erlaubt und unabhängig von der anatomischen Region angewendet werden kann (Vioreanu et al. 2014; Merwe et al. 2014; Duncan und Haddad 2014). Die Klassifizierung der periprothetischen Fraktur anhand des UCS beeinflusst die Entscheidung zugunsten des Therapieverfahrens.

Merke:

Die Klassifikation periprothetischer Frakturen sollte anhand des Unified Classification Systems (UCS) erfolgen.

Osteosynthese oder Prothesenwechsel

Im Allgemeinen ist die Unterscheidung zwischen einer festen oder gelockerten Prothese bedeutend. Im Falle einer periprothetischen Fraktur mit stabil einliegender Prothese wird die Osteosynthese empfohlen (Learmonth 2004; Parvizi et al. 2004). Die periprothetische Fraktur mit gelockerter Prothese sollte durch eine endoprothetische Wechseloperation behandelt werden (Spina und Scalvi 2018; Khan et al. 2017). Neben der knöchernen Integrität der Prothese empfehlen Niikura et al. (2014) auch die Berücksichtigung des physischen Status sowie des Aktivitätsniveaus für die Entscheidung zwischen Osteosynthese und Prothesenwechsel. Neuere Studien zeigen, dass die Osteosynthese in bestimmten Situationen auch bei gelockerter Prothese eine Alternative zur belastenden endoprothetischen Wechseloperation sein kann (Spina und Scalvi 2018; Khan et al. 2017; Baum et al. 2019; Joestl et al. 2016).

Merke:

Während Frakturen mit stabil einliegender Prothese osteosynthetisch versorgt werden können, sollte bei Frakturen mit gelockerter Prothese eine endoprothetische Wechseloperation erfolgen. Die Wahl des gewählten Verfahrens sollte sich allerdings an der individuellen Situation des Patienten orientieren.

Prinzipien der Osteosynthese

Die Osteosynthese periprothetischer Frakturen bedarf einer dezidierten präoperativen Planung. Neben der Kenntnis des einliegenden Prothesentyps sollten Spezialimplantate und Revisionsprothesen vorhanden sein. Daher sollte diese Operation unter optimalen Rahmenbedingungen erfolgen. Zahlreiche Methoden der Osteosynthese stehen für die Versorgung periprothetischer Frakturen zur Verfügung:

Grundprinzip ist die anatomische Reposition der Fraktur und die Verwendung von langen Implantaten. Goldstandard ist die winkelstabile Plattenosteosynthese, die gegenüber konventionellen Platten biomechanisch überlegen ist (Fulkerson et al. 2006; Schütz und Perka 2013; Chatziagorou et al. 2019). Bei einfachen Frakturen wird das 8- bis 10-fache der Länge des Frakturspaltes (mind. 10-Loch-Platte), bei komplex-mehrfragmentären Frakturen das 2- bis 3-fache der Frakturzone (mind. 14-Loch-Platte) für die Plattenlänge empfohlen (Schütz und Perka 2013; Stoffel et al. 2003; Gautier und Sommer 2003). Die Schraubenpositionierung erfolgt bei einfachen Frakturen unter Aussparung der ersten frakturnahen Plattenlöcher (Stressverteilung an der Platte), bei komplex-mehrfragmentären Frakturen werden auch die frakturnahen Plattenlöcher besetzt. Es sollte eine angemessene Schwingstrecke vorhanden sein. Pro Hauptfragment sollten mindestens 8 Kortizes, bei reduzierter Knochenqualität 10–12 Kortizes gefasst werden. In biomechanischen Studien konnte mit bikortikal platzierten Schrauben die höchste Primärstabilität erreicht werden (Gwinner et al. 2015). Die Verwendung von additiven Scharnier- oder Huckepackplatten verbessert die Schraubenpositionierung um den Prothesenschaft. Um eine Stresskonzentration am Plattenende zu reduzieren und die Biegefestigkeit der Platte zu erhöhen, wird das Einbringen einer schräg verlaufenden konventionellen Schraube im äußeren Plattenloch empfohlen (Bottlang et al. 2009; Stoffel et al. 2004). Vorteilhaft ist besonders bei osteoporotischem Knochen, komplexer Fraktursituation mit fehlender (medialer) Abstützung sowie kurzem Hauptfragment die additive ventrale oder mediale Platte (Doppelplattenosteosynthese). Die höhere Stabilität dieses Konstrukts ergibt sich aus einer gesteigerten torsionalen Steifigkeit sowie einer erhöhten Resistenz gegenüber medio-lateraler Biegung (Lenz et al. 2016). Bei der zusätzlichen Verwendung von Cerclagen sollte die biomechanische Überlegenheit von Kabelcerclagen gegenüber Drahtcerclagen berücksichtigt werden, dabei weist eine doppelt gelegte Kabelcerclage eine vergleichbare Steifigkeit zu zwei einzelnen Kabelcerclagen auf (Lenz et al. 2012).

Lässt sich bei Schraubenfixation im metaphysären Knochen keine ausreichende Stabilität erzielen, ist die additive Augmentation mit Knochenzement möglich.

In ausgewählten Fällen ist die Marknagelosteosynthese als Alternative zur Plattenosteosynthese durchführbar. Diese beschränkt sich auf periprothetische Frakturen bei einliegender Knie-TEP mit Open-Box-Design. Bedeutend bei der intramedullären Stabilisierung ist die Beurteilung der Prothesenposition, die Bestimmung des Nageleintrittspunktes und des Nageldurchmessers sowie die Entscheidung zugunsten eines möglichst langen Nagels. Eine suffiziente distale Verriegelung wird durch mindestens 2 Verriegelungsbolzen erzielt (Medda et al. 2019). Eine besondere Situation ergibt sich bei gleichzeitig ipsilateral einliegender Hüft-TEP: In biomechanischen Studien konnte gezeigt werden, dass die aufzubringende Kraft bis zur Fraktur zwischen der Hüft-TEP und dem implantierten Nagel um 50 % gegenüber

dem nativen Knochen reduziert ist (Lehmann et al. 2012). In derartigen Situationen kann eine prophylaktische überbrückende Plattenosteosynthese indiziert sein.

Merke:

Bei der Stabilisierung von periprothetischen Frakturen sollte die exakte anatomische Reposition angestrebt werden. Es sollten möglichst lange Implantate eingesetzt werden. Die additive Verwendung von Scharnier- oder Hockepackplatten sowie die Doppelplattenosteosynthese erhöht die Rotationsstabilität und erlaubt in vielen Fällen eine Vollbelastung.

Prinzipien des Prothesenwechsels

Der Prothesenwechsel ist bei gelockerter Prothese die Therapieoption der Wahl. Häufig erweisen sich präoperativ bildgebend als stabil fixiert bewertete Prothesen (UCS-Typ B1) intraoperativ dann doch als gelockert (UCS-Typ B2/B3). Daher ist die intraoperative Stabilitätsprüfung mit Nachweis/Ausschluss einer festen Verbindung zumindest zum Hauptfragment der Fraktur essenziell.

Eine gelockerte Prothese ist immer von einem periimplantären Knochensubstanzverlust begleitet. Für die strategische OP-Planung (welches Implantat?, biologische oder metallische Defektrekonstruktion?) ist es wichtig, das Ausmaß des Defekts präoperativ möglichst genau mittels Nativröntgen und/oder CT einzuschätzen. Häufig erweist sich aber intraoperativ nach Entfernung der Prothese und chirurgischem Débridement der Knochendefekt doch als größer als präoperativ vermutet. Es ist daher nicht selten erforderlich, intraoperativ ad-hoc von dem geplanten Vorgehen abzuweichen und ein anderes Revisionsimplantat zu verwenden.

Merke:

Die Versorgung periprothetischer Frakturen bei gelockerter Prothese bedarf einer Vorhaltung verschiedenster Revisionsimplantate und Defektrekonstruktionsmöglichkeiten, so dass diese an einem spezialisierten Zentrum durchgeführt werden sollte.

Zudem ist gerade bei nicht adäquatem Trauma und älterem Menschen zusätzlich die Differenzierung zwischen aseptisch und septisch gelockerter Prothese essenziell.

Merke:

Bei periprothetischen Frakturen mit Prothesenlockerung hat prä- und intraoperativ eine standardisierte Infektdiagnostik zum Nachweis/Ausschluss einer periprothetischen Infektion (PJI) zu erfolgen (Parvizi et al. 2018).

Bei bestätigter begleitender PJI ist in der Regel ein zwei- und oder mehrzeitiges Vorgehen zu bevorzugen, so dass erst nach Infektberuhigung die Re-Implantation einer Revisionsprothese unter Berücksichtigung der Defektsituation erfolgen kann. Bei Infektausschluss ist das einzeitige Vorgehen mit Reposition der Fraktur, osteosynthetischer Stabilisierung je nach Frakturtyp und Implantation der Revisionsimplantats durchzuführen. Grundsätzlich sollte dabei möglichst der Zugang des »Voroperators« genommen werden, um keine zusätzliche Narbenstraße zu verursachen. Weichteilschonendes operatives Vorgehen mit Erhalt des Periosts und gut durchbluteter Muskulatur sind essenziell für eine gute Wund- und Knochenheilung sowie ein gutes funktionelles Outcome. Ausnahmen dieser Regel sind beispielsweise ein anteriorer Hüftzugang bei der Primärimplantation und dann aufgetretene periprothetische Fraktur des dorsalen Acetabulumpeilers und/oder großer dorsaler Knochendefekt, so dass ein posterolateraler Zugang »zum Ort der Pathologie« erforderlich ist (Dally et al. 2020).

Hinsichtlich der Entscheidung zwischen einer zementfreien und zementierten Verankerung der Revisionsimplantate ist zu beachten, dass Zement zur stabilen Prothesenverankerung immer eine Interdigitation zum Knochen benötigt. Bei gelockerten Prothesen ist die endostale Kortikalis in der Regel jedoch ausgedünnt und sklerosiert (Wirtz und Niethard 1997). Hinzu kommt bei periprothetischen Frakturen, dass der Zement beim Einbringvorgang in die Frakturspalten eindringen und die Frakturheilung beeinträchtigen kann.

Merke:

Auch beim älteren Menschen mit periprothetischer Fraktur sind zementfreie Revisionsimplantate mit dem Ziel der Frakturheilung, wenn immer möglich, zu bevorzugen. Bei begrenzter Lebensperspektive und ausgeprägter Knochendestruktion ist jedoch Zement als Defektfüller und Stabilisator i. S. einer Verbundosteosynthese bzw. »Verbundendoprothese« gerechtfertigt.

Am Hüftgelenk ist die Rekonstruktion des Drehzentrums essenziell. Aufgrund der häufig bestehenden muskulären Atrophien sind hier zur Erhöhung der Luxationsicherheit tripolare Pfannensysteme zu bevorzugen. Diese können in die unterschiedlichsten modularen Cage-and-Augment-Systeme eingebracht werden (Roessler et al. 2019). Am Femurschaft sollte das Revisionsimplantat die metadiaphysäre Frakturzone ausreichend weit überbrücken (mindestens 2 Femurschaftbreiten bzw. 5 cm) (Park et al. 2009; Strauss et al. 2020). Bestehen im Bereich der Frakturzone ausgeprägte kortikale Knochendefekte (UCS-Typ B3), sollte eine zusätzliche Knochentransplantatanlagerung (u. a. mit strut allografts) erfolgen. Bei zusätzlich bestehender Fraktur des Trochanter major sollte dieser erhalten und osteosynthetisch refixiert werden (Zuggurtungsosteosynthese), um funktionelle Defizite der Glutealmuskulatur so gering wie möglich zu halten. Als ultima ratio bleibt die Versorgung mittels proximalem Femurersatz.

Am Kniegelenk ist für die Wahl des Revisionsimplantats neben der Frakturlokalisation und dem Ausmaß des Knochendefekts vor allem die Bandstabilität ent-

scheidend. Bei I- bis II°-iger Seitenbandinstabilität können »semi-constrained«-Prothesen, bei III°-iger Instabilität sollten »rotating-hinge«- oder »fixed-hinge«-Prothesen angewendet werden. Die Unterfläche der Prothesen ist zu zementieren, die Schaftverankerung sollte – aus oben genannten Gründen – zementfrei erfolgen, wobei die Fraktur um mindestens 2 Schaftdurchmesser überbrückt werden sollte. Sleeves und Cones ermöglichen bei ausgedehnten metaphysären Defekten eine möglichst großflächige endostale sog. Zwei-Zonen-Verankerung (Morgan-Jones et al. 2015; Hawellek et al. 2020).

Bei multifragmentären gelenknahen periprothetischen Frakturen, ausgedehnten Knochendefekten mit Zerstörung der femoralen Epicondylen resp. des Tibiakopfes oder bei hochgradiger Osteoporose ist der distale Femurersatz und/oder der proximale Tibiaersatz indiziert.

Merke:

Bei der Implantation von Mega-Implantaten ist das periprothetische Infektrisiko aufgrund der großen metallischen Oberflächen deutlich erhöht. Bevorzugt sollten daher Implantatsysteme mit antimikrobiell wirksamen Beschichtungen eingesetzt werden (Gravius und Wirtz 2015).

Auch an der Schulter gelten bei periprothetischen Frakturen vom UCS-Typ B2 und B3 vergleichbare Grundsätze wie am Hüft- und Kniegelenk. Die Wahl des Implantats (anatomisch oder invers) richtet sich vor allem nach dem Zustand der Rotatorenmanschette. Für die Stabilität und das funktionelle Outcome ist insbesondere die korrekte Höheneinstellung der Prothese wichtig. Häufig müssen Osteosynthesetechniken und Langschaftrevisionsprothese kombiniert werden. Bei der Verwendung von Cerclagen im diaphysären Humerusbereich besteht die Gefahr der Einklemmung bzw. Verletzung des N. radialis (Jaeger et al. 2017; Kirchhoff et al. 2016). Bei nicht rekonstruierbarer Situation ist der proximale Humerusersatz als Megaprothese die ultima ratio.

Literatur

- Baum C, Leimbacher M, Kriechling P et al. (2019) Treatment of Periprosthetic Femoral Fractures Vancouver Type B2: Revision Arthroplasty Versus Open Reduction and Internal Fixation With Locking Compression Plate. *Geriatric Orthop Surg Rehabilitation* 10: 215145931 9876859.
- Bottlang M, Doornink J, Byrd GD et al. (2009) A Nonlocking End Screw Can Decrease Fracture Risk Caused by Locked Plating in the Osteoporotic Diaphysis. *J Bone Jt Surg* 91: 620–627.
- Chatziagorou G, Lindahl H, Kärrholm J (2019) Lower reoperation rate with locking plates compared with conventional plates in Vancouver type C periprosthetic femoral fractures: a register study of 639 cases in Sweden. *Inj* 50: 2292–2300.
- Dally FJ, Darwich A, Assaf E et al. (2020) Periprothetische Frakturen des Acetabulums: Revisionsendoprothetik. *Chirurg* 91: 823–832.
- Duncan CP, Haddad FS (2014) The Unified Classification System (UCS): improving our understanding of periprosthetic fractures. *Bone Jt J* 96-B: 713–6.

- Fulkerson E et al. (2006) Fixation of Periprosthetic Femoral Shaft Fractures Associated With Cemented Femoral Stems. *J Orthop Trauma* 20: 89–93.
- Gautier E, Sommer C (2003) Guidelines for the clinical application of the LCP. *Inj* 34: 63–76.
- Graviss S, Wirtz DC (2015) Antimikrobielle Prothesenbeschichtungen. *Orthopäde* 44: 952–960.
- Gwinner C et al. (2015) Bicortical screw fixation provides superior biomechanical stability but devastating failure modes in periprosthetic femur fracture care using locking plates. *Int Orthop* 39: 1749–55.
- Hawellek T et al. (2020) Periprothetische Frakturen rund um das Knie. *Chirurg* 91: 833–840.
- Jaeger M, Maie, D, Izadpanah K et al. (2017) Prothesenwechsel bei periprothetischer Humerusfraktur. *Oper Orthop Traumatol* 29: 492–508.
- Joestl J, Hofbauer M, Lang N et al. (2016) Locking compression plate versus revision-prosthesis for Vancouver type B2 periprosthetic femoral fractures after total hip arthroplasty. *Inj* 47: 939–943.
- Khan T et al. (2017) A systematic review of Vancouver B2 and B3 periprosthetic femoral fractures. *Bone Jt J* 99-B: 17–25.
- Kirchhoff C, Beirer M, Brunner U (2016) Periprosthetic humeral fractures: Strategies and techniques of revision arthroplasty. *Unfallchirurg* 119: 281–287.
- Langenhan R, Trobisch P, Ricart P et al. (2012) Aggressive Surgical Treatment of Periprosthetic Femur Fractures Can Reduce Mortality: Comparison of Open Reduction and Internal Fixation versus a Modular Prosthesis Nail. *J Orthop Trauma* 26: 80–85.
- Learmonth ID (2004) The management of periprosthetic fractures around the femoral stem. *J Bone Jt Surg Br* 86-B: 13–19.
- Lehmann W et al. (2012) What is the risk of stress risers for interprosthetic fractures of the femur? A biomechanical analysis. *Int Orthop* 36: 2441–2446.
- Lenz M et al. (2016) Enhancing fixation strength in periprosthetic femur fractures by orthogonal plating—A biomechanical study. *J Orthopaed Res* 34: 591–596.
- Lenz M. et al. (2012) Biomechanical performance of different cable and wire cerclage configurations. *Int Orthop* 37: 125–30.
- Lindahl H, Garellick G, Regnér H et al. (2006) Three Hundred and Twenty-one Periprosthetic Femoral Fractures. *J Bone Jt Surg* 88: 1215–1222.
- Lindahl H, Malchau H, Herberts P et al. (2005) Periprosthetic Femoral Fractures Classification and Demographics of 1049 Periprosthetic Femoral Fractures from the Swedish National Hip Arthroplasty Register. *J Arthroplast* 20: 857–865.
- Medda S, Snoap T, Carroll EA (2019) Setting Yourself Up for Success. *J Orthop Trauma* 33: S29–S32.
- Merwe JMV der, Haddad FS, Duncan CP (2014) Field testing the Unified Classification System for periprosthetic fractures of the femur, tibia and patella in association with knee replacement: an international collaboration. *Bone Jt J* 96-B: 1669–73.
- Mineo GV et al. (2013) Management of shoulder periprosthetic fractures: Our institutional experience and review of the literature. *Inj* 44: S82–S85.
- Morgan-Jones R, Oussedik s.I, Graichen H et al. (2015) Zonal fixation in revision total knee arthroplasty. *Bone Joint J* 97-B: 147–149.
- Niikura T et al. (2014) Treatment Results of a Periprosthetic Femoral Fracture Case Series: Treatment Method for Vancouver Type B2 Fractures Can Be Customized. *Clin Orthop Surg* 6: 138–145.
- Park MS, Lim YJ, Chung WC (2009) Management of periprosthetic femur fractures treated with distal fixation using a modular femoral stem and using an anterolateral approach. *J Arthroplasty* 24: 1270–1276.
- Parvizi J et al. (2004) Treatment Protocol for Proximal Femoral Periprosthetic Fractures. *J Bone Jt Surg* 86: 8–16.
- Parvizi J, Tan TL, Goswami K et al. (2018) The 2018 definition of periprosthetic hip and knee infection: an evidence-based and validated criteria. *J Arthroplasty* 33: 1309–1314.
- Rocca GJD, Leung KS, Pape H-C (2011) Periprosthetic fractures: epidemiology and future projections. *J Orthop Trauma* 25(2): S66–70.
- Roessler P, Jaenisch M, Kuhlmann M et al. (2019) The augment-and-modular-cage revision system for reconstruction of severe acetabular defects . *Int Orthop* 43: 2269–2278.

- Schütz M, Perka C (2013) *Periprosthetic Fracture Management*. Stuttgart: Thieme. doi: 10.1055/b-0034-91696.
- Spina M, Scalvi A (2018) Vancouver B2 periprosthetic femoral fractures: a comparative study of stem revision versus internal fixation with plate. *European J Orthop Surg Traumatology* 28: 1133–1142.
- Stoffel K, Dieter U, Stachowiak G (2003) Biomechanical testing of the LCP – how can stability in locked internal fixators be controlled? *Inj* 34: 11–19.
- Stoffel K, Stachowiak G, Forster T et al. (2004) Oblique Screws at the Plate Ends Increase the Fixation Strength in Synthetic Bone Test Medium. *J Orthop Trauma* 18: 611–616.
- Strauss AC, Koob S, Jansen TR et al. (2020) Periprothetische Frakturen des proximalen Femurs. *Chirurg* 91: 804–812.
- Vioreanu MH, Parry MC, Haddad FS et al. (2014) Field testing the Unified Classification System for peri-prosthetic fractures of the pelvis and femur around a total hip replacement: an international collaboration. *Bone Jt J* 96-B: 1472–7.
- Wirtz DC, Niethard FU (1997) Ursachen, Diagnostik und Therapie der aseptischen Hüftendoprothesenlockerung – eine Standortbestimmung. *Z Orthop Unfall* 135: 270–280.

2 Osteoporotische Wirbelkörperfrakturen

Klaus John Schnake und Christian Kammerlander

Die Prävalenz der Osteoporose in Deutschland bei Menschen über 50 Jahre beträgt etwa 14 %. Die Anzahl der dadurch bedingten Wirbelkörperfrakturen steigt stetig und wird auf etwa 142.000 im Jahr 2025 prognostiziert (Hadji et al. 2013). Frauen sind deutlich häufiger betroffen als Männer (2,4:1) (Ballane et al. 2017). Die Frakturen können in Insuffizienzfrakturen ohne erinnerbares Trauma (51 %) und traumatische Frakturen (49 %) unterteilt werden (Schnake et al. 2021). Neben der Behandlung der vertebralen Fraktur muss selbstverständlich ebenfalls die zugrunde liegende Osteoporose leitliniengerecht therapiert werden (DVO 2017).

Diagnostik und Klassifikation

Zur Diagnostik stellt neben der konventionellen Bildgebung (wenn möglich im Stehen) die MRT (mit STIR-Sequenz) die Methode der Wahl dar (Lenski et al. 2017). Die CT kann zur genauen Beurteilung der Fraktur und Klassifikation ebenfalls sinnvoll sein. Die Frakturen werden mit der von der Sektion Wirbelsäule der DGOU entwickelten und validierten OF-Klassifikation klinisch sinnvoll und einfach in 5 Gruppen (OF 1–5) eingeteilt (► Tab. 2.1). Der dazugehörige Score beinhaltet klinische und radiologische Parameter und stellt eine Hilfe bei der Therapieentscheidung dar (Schnake et al. 2017; Blattert et al. 2019).

Tab. 2.1: OF-Klassifikation

OF 1	keine Deformation (Wirbelkörperödem in STIR-Sequenz)
OF 2	Deformation einer Endplatte ohne oder mit geringer Hinterwandbeteiligung (< 1/5)
OF 3	Deformation einer Endplatte mit ausgeprägter Hinterwandbeteiligung (> 1/5)
OF 4	Verlust der Rahmenstruktur, Wirbelkörperkollaps oder Kneifzangenfraktur
OF 5	Distraktions- und Rotationsverletzung

Merke:

OF-Klassifikation und OF-Score dienen zur Beurteilung und Therapieentscheidung bei osteoporotischen Frakturen.

Konservative Therapie

Bei insgesamt schwacher Evidenzlage kann die Bewegungs- und Physiotherapie zu einer Besserung der Lebensqualität führen und sollte zeitnah begonnen werden. Die Verwendung von Aktivorthesen kann bei Typ OF 2–4 Frakturen nützlich sein (Blattert et al. 2019). Die Analgesie nach WHO-Schema sollte unter Berücksichtigung des Nebenwirkungsprofils erfolgen. Risikofaktoren für das Scheitern einer konservativen Therapie sind unter anderem: T-Score < -3 , Lebensalter > 73 , modified Frailty Index $> 2,5$, initial rascher Höhenverlust, intravertebrale Spalten, sowie Frakturen mit morphologischen Eigenschaften gemäß OF 4 und 5 (Schnake et al. 2021; Scheyerer et al. 2021).

Operative Therapie

Ziel einer operativen Therapie ist die Wiederherstellung der Stabilität und, sofern möglich, auch der altersphysiologischen Stellung der Wirbelsäule. Evidenzbasierte Therapiekonzepte existieren nicht. Zur Orientierung dienen die Therapieempfehlungen der Sektion Wirbelsäule der DGOU (Schnake et al. 2017, 2020; Blattert et al. 2019).

Merke:

Minimal-invasive Stabilisationstechniken stellen den operativen Standard in der Behandlung thorakolumbalen osteoporotischer Frakturen bei Patienten ohne neurologisches Defizit dar.

Vertebro-/Kyphoplastie

Die Zementaugmentation des Wirbelkörpers ist eine effektive Therapie, um eine Schmerzlinderung und rasche Mobilisation zu erzielen (Chen et al. 2017; Zhu et al. 2019). Sie stellt in Deutschland mit etwa 64 % das am häufigsten angewandte Verfahren dar (Schnake et al. 2021). Indikationen sind die Frakturtypen OF 1 und 2 und in bestimmten Fällen auch OF 3 (Schnake et al. 2017; Blattert et al. 2019).

Die Vertebroplastie hat in Deutschland zuletzt deutlich an Bedeutung verloren (Schnake et al. 2021), da bei der Kyphoplastie sowohl eine verbesserte Wiederherstellung des sagittalen Profils und Aufrichtung des Wirbelkörpers erreicht werden kann als auch die Rate an Zement-Leckagen verringert ist (Wang et al. 2018). Es ergeben sich zudem Hinweise auf eine verbesserte Schmerzreduktion (Chen et al. 2017). Kein Unterschied wurde für die häufig diskutierte Anschlussfraktur nachgewiesen. Beide Verfahren zeigen im Langzeitverlauf vergleichbare Outcome-Parameter wie bei einer konservativen Therapie (Zhu et al. 2019). Hinsichtlich der Menge des zu verwendeten Zements scheinen 4–6 ml ausreichend zu sein. Die Verwendung von zwei Bildwandlern ist empfehlenswert (Schnake et al. 2020).

Merke:

Die Kyphoplastie ist die Methode der Wahl beim Versagen der konservativen Therapie einer OF 1, 2 und gelegentlich auch OF 3 Fraktur und sollte dann ohne weiteren Zeitverzug angewandt werden.

Perkutane Stabilisation

Die Therapie der Wahl bei der instabilen osteoporotischen Wirbelkörperfraktur (OF 3–5) ist die perkutane Stabilisation (Blattert et al. 2019; Schnake et al. 2020). Gegenüber dem offenen Vorgehen bietet diese Methode klare Vorteile in Hinblick auf die Schonung der autochthonen Rückenmuskulatur, einen geringeren Blutverlust und kürzere Operationszeiten. Diese kann zudem mit einer Augmentation des gebrochenen Wirbelkörpers kombiniert werden, um eine Abstützung auch an der vorderen Säule zu erreichen (Hybridverfahren). Die zusätzliche Verwendung von Knochenzement bei den (fenestrierten) Schrauben erhöht die Ausrissfestigkeit und Gesamtstabilität des Konstrukts. Bezüglich der Länge der Instrumentierung sind typischerweise bei hoch instabilen Frakturen, ankylosierten Wirbeln und im Bereich der BWS eine mehrsegmentale und im Bereich des thorakolumbalen Übergangs eine bisegmentale Stabilisation anzuwenden. Insbesondere bei Wiederherstellung des sagittalen Profils sollte jedoch auf darauf geachtet werden, dass die Instrumentation nicht am Scheitelpunkt der Kyphose endet.

Merke:

Die perkutane Instrumentierung ist insbesondere für instabile osteoporotische Wirbelkörperfrakturen (OF 3–5) indiziert und findet meist als Hybridfixation in Kombination mit Zementierungstechniken Anwendung.

Offene Spondylodese

In bestimmten Fällen ist eine ausreichende Stabilität und Wiederherstellung des altersphysiologischen Profils perkutan nicht zu erreichen. Dies kommt vor allem bei OF 4 und 5 Frakturen vor. In diesen Fällen sind offene dorsale Spondylodesen, teils mit Osteotomien oder in Kombination mit minimal-invasivem ventralem Wirbelkörpersatz die Mittel der Wahl (Schnake et al. 2020). Auch bei den seltenen neurologischen Defiziten oder absoluten Stenosen sind offene Verfahren zur Dekompression indiziert.

Literatur

Ballane G, Cauley JA, Luckey MM, et al. (2017) Worldwide prevalence and incidence of osteoporotic vertebral fractures. *Osteoporos Int* 28: 1531–42.

- Blattert TR, Schnake KJ, Gonschorek O, et al. (2019) Nichtoperative und operative Behandlung der osteoporotischen Wirbelkörperfraktur. Empfehlungen der Sektion Wirbelsäule der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU). *Orthopäde* 48: 84–91.
- Chen C, Shen X, Wang J, et al. (2017) Comparing pain reduction following kyphoplasty and vertebroplasty : A meta-analysis of randomized and non-randomized controlled trials. *Orthopäde* 46: 855–63.
- DVO – Dachverband Osteologie (2017) Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose. Leitlinie des Dachverbands der Deutschsprachigen Wissenschaftlichen Osteologischen Gesellschaften e. V. <https://dv-osteologie.org/osteoporose-leitlinien> (Zugriff am 10.06.2021).
- Hadji P, Klein S, Häussler B, et al. (2013) The bone evaluation study (BEST): patient care and persistence to treatment of osteoporosis in Germany. *Int J Clin Pharmacol Ther* 51: 868–72.
- Lenski M, Buser N, Scherer M (2017) Concomitant and previous osteoporotic vertebral fractures. *Acta Orthop* 88: 192–7.
- Scheyerer MJ, Spiegl UJA, Grueninger S, et al. (2021) Risk Factors for Failure in Conservatively Treated Osteoporotic Vertebral Fractures: A Systematic Review. *Global Spine J*: 2192568220982279. Online ahead of print. doi: 10.1177/2192568220982279.
- Schnake KJ, Bouzakri N, Hahn P, et al. (2021) Multicenter evaluation of therapeutic strategies of inpatients with osteoporotic vertebral fractures in Germany. *Eur J Trauma Emerg Surg*. Online ahead of print. doi: 10.1007/s00068-021-01708-x.
- Schnake KJ, Bula P, Spiegl UJ, et al. (2017) Thorakolumbale Wirbelsäulenfrakturen beim alten Menschen: Klassifikation und Therapie. *Unfallchirurg* 120(12): 1071–85.
- Schnake KJ, Scheyerer MJ, Spiegl UJA, et al. (2020) Minimal-invasive Stabilisation bei thorakolumbalen osteoporotischen Frakturen. *Unfallchirurg* 123(10): 764–773.
- Wang B, Zhao CP, Song LX, Zhu L (2018) Balloon kyphoplasty versus percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture: a meta-analysis and systematic review. *J Orthop Surg Res* 13: 264.
- Zhu RS, Kan SL, Ning GZ, et al. (2019) Which is the best treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: balloon kyphoplasty, percutaneous vertebroplasty, or non-surgical treatment? A Bayesian network meta-analysis. *Osteoporos Int* 30: 287–98.

VIII Geriatrisches Co-Management

1	Orthogeriatrische Zusammenarbeit in der Traumatologie	191
2	Modelle der orthogeriatrischen Versorgung	195

1 Orthogeriatrische Zusammenarbeit in der Traumatologie

Thomas Friess, Daphne Eschbach und Markus Gosch

Die orthogeriatrische Zusammenarbeit (orthogeriatrisches Co-Management, OGCM) ist eine wesentliche Säule der Alterstraumatologie. Ein alterstraumatologischer Patient weist zusätzlich zu der erlittenen Verletzung Co- und Multimorbiditäten auf und ist häufig in seiner Selbsthilfefähigkeit und Eigenständigkeit bereits vor dem Trauma eingeschränkt. Eine orthogeriatrische Zusammenarbeit hat in vielerlei Hinsicht positive Effekte auf das Outcome der alterstraumatologischen Patienten. Aktuell besteht bereits eine sehr gute Evidenz für die Versorgung von hüftgelenknahen Frakturen (Prestmo et al. 2015; Rapp et al. 2020). Für alle weiteren Fraktur entitäten im Alter fehlt noch weitgehend die Evidenz über positive Effekte des OGCM. Es besteht jedoch Konsens, dass auch allen anderen Patienten mit Altersfrakturen ein OGCM nicht vorenthalten werden sollte.

Alterstraumatologie in diesem Sinne umfasst drei Perspektiven: die adäquate operationstechnische Versorgung als Aufgabe der chirurgischen Profession, die perioperative interdisziplinäre Versorgung in enger Zusammenarbeit zwischen Chirurgie, Geriatrie und Anästhesiologie, aber auch die postoperative multiprofessionelle Behandlungsperspektive mit Beteiligung aller weiteren Berufsgruppen wie Pflege, Therapeuten, Sozialdienst oder Psychologen. Im Einzelnen bedeutet dies eine besondere Behandlungssorgfalt in den folgenden drei Bereichen:

Die Alterstraumatologie erhebt einen hohen Anspruch an die Technik der Frakturversorgung des osteoporotischen Knochens bei Patienten mit großem, insbesondere perioperativem Komplikationspotenzial und drohender Immobilität bis hin zu dauerhafter Pflegebedürftigkeit. Primäres unfallchirurgisches Behandlungsziel ist demnach eine zügige und komplikationsfreie Frakturversorgung mit minimalem Weichteiltrauma und postoperativ möglichst sofortiger voller Belastbarkeit. Ebenso sollten die morphologischen Voraussetzungen für die Gelenkfunktion chirurgisch so wiederhergestellt werden, dass die Selbsthilfefähigkeit des alten Menschen in seinem Lebensumfeld frühestmöglich gewährleistet ist. Hier muss ggf. auch großzügig zugunsten eines Gelenkersatzes mit sofortiger Einsatzfähigkeit statt einer aufwändigen Frakturversorgung mit anschließend komplexer Nachbehandlungsperiode entschieden werden.

Weiterhin beinhaltet das alterstraumatologische Selbstverständnis immer auch die Bereitschaft zur Interdisziplinarität. Die enge Zusammenarbeit von Unfallchirurgen, Geriatern und Anästhesisten im orthogeriatrischen Co-Management zielt auf ein risikoadjustiertes, sowohl perioperatives als auch postoperatives Management in enger interdisziplinärer Abstimmung. Die frühzeitige Prävention, Detektion und Behandlung chirurgischer und nicht-chirurgischer Komplikationen steht hier im Vordergrund, insbesondere die frühzeitige Behandlung typisch geriatrischer Syn-

drome wie des Delirs, der Mangelernährung bzw. Sarkopenie oder der Verschlechterung einer kognitiven oder körperlichen Einschränkung. Dies sollte stets auch unter Hinzuziehung weiterer notwendiger Disziplinen wie beispielsweise der Neurologie oder auch der Gerontopsychiatrie erfolgen.

Nicht zuletzt umfasst die Alterstraumatologie immer auch Multiprofessionalität. Hierzu gehören die aktivierende Pflege sowie die frühzeitige Mobilisation des Patienten, aber auch die Durchführung von Assessments zur Detektion einer Sturzneigung oder das Screening auf ggf. bestehende Schluckstörungen. Neben Physiotherapie, Ergotherapie und Logopädie umfasst das multiprofessionelle Team essenziell auch den Sozialdienst und/oder die Pflegeüberleitung. Entlassungsplanung und Hilfsmittelversorgung zur Einleitung möglichst OP-naher rehabilitativer Maßnahmen müssen ebenfalls über das therapeutische Team in enger, berufsgruppenübergreifender Kommunikation stattfinden.

Merke:

Alterstraumatologie stellt hohe Anforderungen an unfallchirurgische Versorgungstechniken und erfordert Bereitschaft zur Interdisziplinarität und Multiprofessionalität.

Das OGCM folgt dem traumatologischen Kernprozess. Dieser gliedert sich in die stationäre Aufnahme des Patienten über die Notaufnahme, die präoperative Diagnostik, die Operation und das perioperative Management sowie die postoperative Nach- bzw. Weiterbehandlung. OGCM adressiert dabei den alterstraumatologischen Patienten schon unmittelbar perioperativ und wird während der anschließenden (postoperativen) Weiterbehandlung fortgeführt. Entsprechendes gilt auch für ein konservatives Behandlungsmanagement.

Ebenso wie die standardisierten unfallchirurgischen Diagnostik- und Behandlungsschritte sollen auch die Inhalte orthogeriatrischer Zusammenarbeit insbesondere an ihren Schnittstellen einer entsprechenden SOP folgen (Eschbach et al. 2020), wie es auch seit 1/2021 durch den G-BA-Beschluss »Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur« (G-BA 2020) gefordert ist. Weitere Informationen zur SOP siehe S. 256.

Merke:

Orthogeriatrisches Co-Management folgt dem traumatologischen Kernprozess und fokussiert auf das perioperative Risikomanagement und die Einleitung einer alterstraumatologisch interdisziplinären Nach- und Weiterbehandlung.

Noch im Aufnahmeprozess ist die Erstidentifikation des alterstraumatologischen Patienten als geriatrischer Patient mit einem geeigneten geriatrischen Screeninginstrument der Stufe 1 geriatrischer Assessments (z. B. ISAR) sinnvoll. Die Identifikation des geriatrischen Risikopatienten löst das OGCM aus. Dies kann ergänzt werden

durch spezifische Assessments wie die Clinical Frailty Scale oder auch den Parker Mobility Score. Die Erhebung bereits bestehender Komorbiditäten inklusive der dazugehörigen Medikation und von funktionellen Einschränkungen stellen nicht nur essenzielle Aspekte für die weitere Therapieplanung dar. Sie sind auch wichtig für die Zielsetzung des gesamten Behandlungsprozesses. Ebenfalls noch präoperativ erforderlich ist ein Screening zur Delirgefährdung, ein Instrument der Stufe 2. Die Wahl des Screeninginstruments zur Delirgefährdung sollte auch unter dem Gesichtspunkt erfolgen, dass es bei perioperativ wiederholter Anwendung ein diesbezügliches Monitoring des delirgefährdeten Patienten erlaubt. Für das diesen Parametern folgende perioperative Risikomanagement muss bei Bedarf auch bereits präoperativ der Geriater zur Verfügung stehen.

Merke:

Die orthogeriatrische Zusammenarbeit findet ihren Ausgangspunkt mit der Erstidentifikation des geriatrischen Patienten. Geeignete geriatrische Screeninginstrumente einschließlich einem Frailty- und Delir-Score sollten regelhaft Eingang in das perioperative Risikomanagement finden. Hierfür muss geriatrische Kompetenz bei Bedarf auch präoperativ zur Verfügung stehen.

Der Übergang des perioperativen Risikomanagements in die postoperative Weiter- bzw. Nachbehandlung ist auch für die orthogeriatrische Zusammenarbeit ein fließender. Obliegt dem Unfallchirurgen postoperativ vornehmlich die frühzeitige Erkennung und Behandlung chirurgischer Komplikationen und die Überwachung der Weiterbehandlung mit Sicht auf seine operative Versorgung, so zielt die geriatrische Kompetenz postoperativ zunächst auf das Auftreten nicht-chirurgischer Komplikationen und die Einleitung einer Weiterbehandlung unter geriatrischen Aspekten.

In der Phase der akutstationären Behandlung bedarf es regelmäßiger geriatrischer/ orthogeriatrischer Visiten resp. orthogeriatrisch interdisziplinärer Teambesprechungen.

Für den Übergang in die geriatrische Weiterbehandlung noch während der akutstationären Phase greifen die geriatrischen Basis-Assessments der Stufe 2 zur »Identifikation therapierelevant betroffener Dimensionen« und zur Erfassung geriatrisch interventionsbedürftiger Probleme (Bauer et al. 2019). Hieraus zu schließende Therapieentscheidungen können bereits frühzeitig postoperativ in eine geriatrische frührehabilitative Komplexbehandlung münden.

Merke:

Mit geriatrischen Basis-Assessments der Stufe 2 wird zeitnah postoperativ die geriatrische Nach- und Weiterbehandlung gebahnt.

Die hier in Umrissen skizzierte orthogeriatrische Zusammenarbeit findet für ausgewählte alterstraumatologische Diagnosen aktuell bereits deutschlandweit, in der Schweiz und in Österreich in hierfür spezialisierten und zertifizierten Alterstrau-

mazentren statt (DGU 2020). Für die Versorgung coxaler Femurfrakturen hat der G-BA mit seinen Richtlinien einen ersten Schritt in Richtung einer flächendeckenden Implementierung orthogeriatrischer Zusammenarbeit vollzogen. Naheliegender wäre angesichts eines verantwortungsbewussten Umgangs mit begrenzten Ressourcen auch die Einbindung orthogeriatrischer Zusammenarbeit in eine flächendeckende Netzwerkstruktur im Sinne einer alterstraumatologischen Basisversorgung. Vorbild und Anknüpfungspunkt hierfür können die in Deutschland bereits etablierten und bewährten Traumanetzwerke sein.

Literatur

- Bauer J, Denking M, Freiberger E, Frohnhofer H, Geser C, Goisser S, Hofmann W, Iglseider B, Jamour M, Sonkrupp S, Neubart R, Renner C, Sommeregger U, Strotzka S, Swoboda W, Trögner J, Volkert D, Wolter DK (2019) Geriatrisches Assessment der Stufe 2. S1-Leitlinie. AWMF-Register-Nr. 084-002 1. Anmeldende Fachgesellschaft: Deutsche Gesellschaft für Geriatrie. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/084-002.html>; Zugriff am 20.07.2021.
- DGU – Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Sektion Alterstraumatologie (2020) Kriterienkatalog AltersTraumaZentrum DGU®. Version 1.3. https://www.alterstraumazentrum-dgu.de/fileadmin/user_upload/AltersTraumaZentrumDGU_Kriterienkatalog_V1.3_01.07.2020.pdf; Zugriff am 20.07.2021.
- Eschbach D, Schumacher J, Wiedemann J (2020) SOP – Ortho-Geriatrie Zusammenarbeit. Version 1.0. Sektion Alterstraumatologie der DGU.
- G-BA – Gemeinsamer Bundesausschuss (2020) Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur: Erstfassung. <https://www.g-ba.de/beschluesse/4069/>; Zugriff am 20.07.2021.
- Prestmo A, Hagen G, Sletvold O, Helbostad JL, Thingstad P, Taraldsen K, Lydersen S, Halsteinli V, Saltne T, Lamb SE, Johnsen LG, Saltvedt (2015) Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial. *Lancet* 25; 385(9978): 1623–33. doi: 10.1016/S0140-6736(14)62409-0.
- Rapp K, Becker C, Todd C, Rothenbacher D, Schulz C, König HH, Liener U, Hartwig E, Büchele G (2020) The association between orthogeriatric co-management and mortality following hip fracture – an observational study of 58 000 patients from 828 hospitals. *Dtsch Arztebl Int* 117: 53–59. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0053>.

Zu dem Themenbereich dieses Kapitels liegt eine SOP vor. Weitere Informationen siehe S. 258.

2 Modelle der orthogeriatrischen Versorgung

*Hendrik Kohlhof, Matthias Meyer, Albert Lukas und
Tobias Kappenschneider*

Einleitung

Geriatrische Co-Management-Modelle existieren in unterschiedlichen Fachdisziplinen und wurden bereits vor 50 Jahren im Bereich der Traumatologie eingeführt. Primär wurden derartige Co-Management-Modelle in der Versorgung von proximalen Femurfrakturen bei geriatrischen Patienten umgesetzt (Sabharwal and Wilson 2015). Zahlreiche Studien konnten belegen, dass diese Kooperationsmodelle zu einer signifikant reduzierten Morbiditäts- als auch Mortalitätsrate unter denjenigen Patienten führen, die während ihres stationären Aufenthalts mit einem solchen Co-Management betreut worden sind (Sabharwal and Wilson 2015; British Orthopaedic Association 2007; Wirtz and Kohlhof 2019).

Auch wenn nationale wie auch internationale Fachgesellschaften seit Jahren eine Ausweitung dieser Konzepte auch auf andere traumabedingte Verletzungen (z. B. Wirbelsäulenverletzungen, Beckenfrakturen) fordern, sind die Resultate bzw. die Studienlage in der Versorgung anderer alterstraumatologischer Fälle über die proximalen Femurfrakturen hinaus überschaubar (Sabharwal and Wilson 2015; Gosch und Kammerlander 2017; British Orthopaedic Association 2007; Wirtz and Kohlhof 2019). Im Bereich der klassischen orthopädischen Versorgung des geriatrischen Patienten zeigt sich eine noch schwächere Evidenzlage, insbesondere in der Darstellung möglicher orthogeriatrischer Co-Management-Modelle. Es erscheint jedoch anhand der vorhandenen Datenlage aus der Traumatologie zwingend notwendig, auch im Bereich der Orthogeriatrie sogenannte Kooperationsmodelle einzuführen.

Merke:

Aufgrund des demografischen Wandels gewinnen sog. geriatrische Co-Management-Modelle nicht nur in der Behandlung von traumatologisch-geriatrischen Patienten zunehmend an Bedeutung, sondern müssen auch für orthogeriatrische Patienten umgesetzt werden.

Modelle

Grundsätzlich werden in der internationalen Literatur vier unterschiedliche orthogeriatrisch-alterstraumatologische Co-Modelle beschrieben:

1. *Konsiliarisches Modell*: Die Patienten werden herkömmlich – bezogen auf ihre orthopädische Hauptdiagnose – auf einer fachorthopädisch-unfallchirurgischen Station behandelt. Bei spezifischen Fragestellungen wird ein Fachgeriater konsiliarisch hinzugezogen. Dieses Modell entspricht den meisten geriatrischen Co-Betreuungen in Deutschland und international, jedoch zeigt sich hier in der Fachliteratur eine signifikant erhöhte Mortalitätsrate im Vergleich zu den anderen, im Folgenden beschriebenen Co-Management-Modellen sowie eine verlängerte Hospitalisationsdauer und Rehospitalisierungsrate (Wirtz and Kohlhof 2019).

2. *Integratives Kooperationsmodell (InKo)*: Patienten werden aufgrund ihrer orthopädischen Hauptdiagnose stationär auch orthopädisch geführt und behandelt. Es finden regelmäßige Kurvenvisiten und Empfehlungen durch geriatrisches Fachpersonal konsiliarisch statt. Die Behandlungsführung liegt ausschließlich bei dem orthopädischen Fachteam. Bezogen auf das konsiliarische Modell weisen Patienten, die nach diesem Modell behandelt wurden, eine höhere Überlebensrate, eine geringere Komplikationsrate und ein besseres postoperatives Outcome-Ergebnis auf (Sabharwal and Wilson 2015; Wirtz and Kohlhof 2019; Deschodt et al. 2012; Meybohm et al. 2020).

3. *Heterogenes Kooperationsmodell (HeKo)*: Die Verantwortlichkeit sowie die Behandlungsführung ist, entsprechend der jeweiligen Diagnosen, dem jeweiligen Fachbereich zugeordnet. Es findet eine zeitgleiche Betreuung durch das orthopädische als auch durch das geriatrische Fachteam statt. Dabei ist eine Behandlungsintervention nicht nur auf die postoperative, stationäre Phase beschränkt, sondern wird auf die prästationäre Phase mit Optimierungsmöglichkeiten (Polypharmazie, Anämie) des Patienten vor einer Operation erweitert (Wirtz and Kohlhof 2019). Weitere Fachdisziplinen können in dieses Modell integriert werden wie beispielsweise ein mikrobiologisch-infektiologisches Fachteam bei periprotektischen Infektionen. Heterogene Modelle zeigen im Vergleich zu den herkömmlichen integrativen Modellen eine signifikant reduzierte Mortalitätsrate sowie auch eine reduzierte Anzahl an Hospitalisationstagen. Zudem konnten weitere Studien eine signifikante Reduktion der Inzidenz des stationären Deliriums, eine verbesserte postoperative Patientenfunktionalität und eine reduzierte Rate an Depressionen nachweisen (Wirtz and Kohlhof 2019; Deschodt et al. 2012).

4. *Postoperative geriatrische Rehabilitation*: Hierbei werden Patienten frühzeitig aus dem orthopädischen Setting in eine geriatrische Fachbehandlung überführt mit dem Ziel einer schnellen Mobilisation. Dies ist ein in den USA favorisiertes System, in dem spezielle Nursery-Houses – hier auch in einer engen Verzahnung mit dem orthopädischen Fachteam – die geriatrische Behandlung, weiterführen (Sabharwal and Wilson 2015; Wirtz and Kohlhof 2019).

Merke:

Es existieren vier unterschiedliche geriatrische Co-Management-Modelle, von denen das heterogene Modell in der bisherigen Evaluation die besten Behandlungsergebnisse in puncto Mortalitäts- und Morbiditätsrate wie auch Delir-Entstehung und Rehospitalisierungsrate aufweist.

Orthogeriatrische Co-Modelle in Deutschland

Die vorhandenen Kooperationsmodelle richten sich in Deutschland oftmals nach den durch die Krankenkassen vorgegebenen Strukturvoraussetzungen zur Abrechnung der frührehabilitativen Komplexbehandlung OPS 8-550. Orthogeriatrische bzw. traumatologische Patienten werden gemeinsam durch den Orthopäden und den Geriater behandelt und in wöchentlichen Sitzungen gemeinsam besprochen. Auf der Stationsebene muss ein fachpflegerisches Team mit zertifizierter Weiterbildung vorhanden und weitere angeschlossene Fachdisziplinen wie Logopädie, Psychologie, Physiotherapie und Ergotherapie müssen nachweisbar in die Behandlung der jeweiligen Patienten integriert sein (Gosch und Kammerlander 2017). Bezüglich der Infrastruktur-Voraussetzungen für die Zertifizierung alterstraumatologischer Zentren ergeben sich sinnhafterweise analoge Vorgaben auch für orthogeriatrische Stationen. Hierzu gehört unter anderem das Vorhandensein eines Sozialraums, Handlauf in den Gängen, klare Kennzeichnung von Stationszimmern und -wegen, um den kognitiv eingeschränkten Patienten eine leichtere Orientierung zu ermöglichen (ebd.).

Im Gegensatz zu den herkömmlichen alterstraumatologischen Kooperationsmodellen können die orthogeriatrischen Co-Modelle auf den prästationären Bereich erweitert werden, da der Erstkontakt mit betroffenen Patienten zeitlich oftmals weit vor der operativen Intervention stattfindet (ausgenommen akute Situationen wie Sepsis bei periprotektischen Infektionen oder Spondylodiszitis).

Da die prästationäre Vorbereitung geriatrischer Patienten eine maßgebliche Rolle spielt, um das postoperative Ergebnis zu verbessern, bietet sich bereits bei Indikationsstellung bzw. Vorstellen des Patienten die Möglichkeit, Interventionen bei Polypharmazie und/oder relevanten Nebenerkrankungen vorzunehmen sowie durch weitere diagnostische Maßnahmen den Patienten präoperativ zu optimieren (Sabharwal and Wilson 2015; Wirtz and Kohlhof 2019; Meybohm et al. 2020). Die Kontrollen und Maßnahmen des sog. »Patient Blood Managements« spielen insbesondere bei geriatrischen Patienten hierbei eine maßgebliche Rolle (Meybohm et al. 2020) (► Kap. III.6).

Diese genannten Möglichkeiten sind aufgrund der akuten Situationen, in der sich traumatologische Patienten befinden, in der Regel nicht gegeben und daher nicht implementiert. In orthogeriatrischen Co-Modellen haben diese Faktoren aber einen relevanten Einfluss auf das mögliche postoperative Outcome und müssten dementsprechend in ein Kooperationsmodell integriert werden.

Zusammenfassung

Orthogeriatrische Kooperations-Modelle sind eine zwingende Notwendigkeit, die sich aus dem demografischen Wandel ergeben. Auf Basis der Erfahrungen mit alterstraumatologischen Modellen national als auch international lassen sich wesentliche Aspekte für die Behandlung von geriatrischen Patienten mit orthopädischer Leitdiagnose entnehmen. Jedoch kann – im Gegensatz zu den herkömmlichen alterstraumatologischen Kooperationsmodellen – insbesondere durch die Möglichkeit

einer präoperativen Intervention (u. a. Polypharmazie- und Patient Blood Management) eine relevante Optimierung des Patienten für die spezifische operative Therapie vorgenommen werden. Die Spezifika einzelner vorhandener Kooperationsmodelle im Bereich der Orthogeriatric müssen – aufgrund der noch geringen Evidenzlage – über die nächsten Jahre verifiziert und angepasst werden.

Literatur

- British Orthopaedic Association (2007) The care of fragility fracture patients. British Orthopaedic Association, London. <https://www.bgs.org.uk/resources/care-of-patients-with-fragility-fracture-blue-book> (Zugriff am 22.07.2021).
- Deschodt M, Braes T, Flamaing J et al. (2012) Preventing delirium in older adults with recent hip fracture through multidisciplinary geriatric consultation. *J Am Geriatr Soc* 60(4): 733–9.
- Gosch M, Kammerlander C (2017) Alterstraumatologie. *Z Gerontol Geriatr* 50(8): 697–701.
- Leung AH, Lam TP, Cheung WH et al. (2011) An orthogeriatric collaborative intervention program for fragility fractures: a retrospective cohort study. *J Trauma* 71(5): 1390–4.
- Meybohm P, Kohlhof H, Wirtz DC et al. (2020) Präoperative Anämie in der Hüft- und Kniegelenkendoprothetik. *Z Orthop Unfall* 158(2): 194–200.
- Sabharwal S, Wilson H (2015) Orthogeriatrics in the management of frail older patients with a fragility fracture. *Osteoporos Int* 26(10): 2387–99.
- Wirtz DC, Kohlhof H (2019) The geriatric patient: special aspects of peri-operative management. *EFORT Open Rev* 4(6): 240–247.

IX Postoperative Phase

1	Pflege	201
2	Diagnostik und Therapie der Osteoporose nach Fraktur	207
3	Koordiniertes Osteoporose-Management mittels Fracture Liaison Service (FLS)	211
4	Rehabilitation und Training in der Alterstraumatologie	215
5	Rehabilitation und Training in der Orthogeriatric	220
6	Diagnostik und Therapie der Malnutrition	225
7	Sturzangst und Depression	231
8	Sturzprävention	235

1 Pflege

Martin Pallauf, Nadja Nestler, Gabriele Bales und Patrick Roigk

Rolle der Pflege

Die demografische Entwicklung bringt neben vielen positiven Aspekten auch negative Auswirkungen des höheren und hohen Alters wie Bewegungsmangel, Mobilitätseinschränkungen, Immobilität oder Ko- und Multimorbidität mit sich (Manning und Gagnon 2017). Mit der steigenden Anzahl älterer Menschen kommt es daher zu einem Anstieg von traumatologischen Ereignissen, da mit höherem Alter auch die Frakturanfälligkeit steigt. Dies stellt eine große Belastung sowohl für die Betroffenen als auch für die Gesellschaft dar. Bis zu 50 % der Patienten mit Hüftfraktur erlangen nach der operativen Versorgung nicht mehr ihr Vorfraktur-Funktionslevel zurück. Dies führt zu einem erhöhten Pflegebedarf aufgrund eingeschränkter Fähigkeiten in den Aktivitäten des täglichen Lebens (Dyer et al. 2016) sowie zu einem hohen Risiko für weitere Stürze und Folgefrakturen.

Pflegende müssen dabei die speziellen Bedürfnisse älterer Menschen mit traumatologischen Ereignissen – meist in Verbindung mit anderen Erkrankungen – verstehen, um eine adäquate Versorgung gewährleisten zu können (Santy-Tomlinson et al. 2018). Dies erfordert ein komplexes Pflegeverständnis, da sich der Allgemeinzustand der Patienten, die Verletzung und die pflegerische Versorgung anders darstellen als bei jüngeren Patienten. Grundlage der notwendigen evidenzbasierten Pflege bildet der Pflegeprozess, der mit der Identifikation von Pflegeproblemen mittels zielgruppenspezifischer Screening- und Assessmentinstrumente und der Planung individueller Maßnahmen beginnt, die kontinuierlich hinsichtlich ihrer Wirksamkeit evaluiert werden. Nachfolgend wird auf einige ausgewählte pflegerelevante Aspekte in der postoperativen Phase eingegangen.

Re-Mobilisation und Sturzprävention

Die Re-Mobilisation und Reduktion von Sturzrisiken stehen hier im Vordergrund. Dies erfordert ein strukturiertes Vorgehen und ein individuell angepasstes Mobilisations- und Sturzpräventionsmanagement. Zur Aufgabe der postoperativen Pflege gehört die frühzeitige (innerhalb von 24 h nach Operation) und kontinuierliche (mehrmals tägliche) Mobilisation (Hulsbæk et al. 2015; NICE 2017).

Ein strukturiertes Schmerzmanagement unterstützt die zeitnahe Re-Mobilisation und ist daher von großer Bedeutung. Die Schmerzerfassung erfolgt mit validierten Instrumenten, wie der Verbalen Rang-Skala, der Numerischen Rang-Skala oder bei kognitiv eingeschränkten Patienten mittels eines Fremdeinschätzungsinstruments

wie dem Zurich Observational Pain Assessment (DNQP 2020). Die Erhebung der Schmerzsituation bildet die Voraussetzung für eine leitliniengerechte und individuelle Schmerztherapie.

Die Re-Mobilisierung führt zu einem erhöhten Sturzrisiko. Deshalb identifizieren Pflegende gemeinsam und fortlaufend mit den Mitgliedern des interprofessionellen Teams personen- und umgebungsspezifische Sturzrisikofaktoren, planen eine sichere Re-Mobilisation und setzen diese um. Folgende patientenbezogene Prozesse schließen sich hierbei an (DNQP 2013):

- Informationen zum individuellen Sturzrisiko (verbal und bspw. durch Handout/Broschüre),
- Anpassung an und Anleitung zu adäquaten Gehhilfsmitteln,
- Umsetzung weiterer Maßnahmen der Sturzprävention (bspw. Sensorsysteme, Hüftprotektoren).
- Kommt es während des Aufenthalts zu einem Sturz bzw. zu einer sturzbedingten Verletzung, wird dies dokumentiert und die Ursache des Ereignisses bspw. innerhalb einer interprofessionellen Fallbesprechung analysiert.

Neben der Re-Mobilisation ist für die Rückgewinnung des Vorfraktur-Funktionslevels ein individuelles Training im Rahmen einer spezifischen Rehabilitationsmaßnahme (► Kap. IX.5) notwendig. Diese kann bereits in der Akutphase beginnen (Geriatrische Frührehabilitative Komplexbehandlung) und/oder im Rahmen einer Anschlussheilbehandlung (stationär, ambulant-tagesklinisch oder ambulant-mobil) erfolgen.

Merke:

Die pflegerische Re-Mobilisation von Patienten sollte innerhalb von 24 h nach der Akutbehandlung erfolgen. Um das damit einhergehende Sturzrisiko zu senken und weitere Frakturen zu verhindern, bedarf es eines strukturierten Sturzpräventionsmanagements. Zur Wiederherstellung des Vorfraktur-Funktionslevels sollte eine Anschlussrehabilitationsmaßnahme im interprofessionellen Team abgestimmt erfolgen.

Dekubitusprävention

Ein Dekubitus als eine aufgrund länger anhaltenden Drucks entstandene lokalisierte Schädigung der Haut und des darunterliegenden Gewebes stellt ein häufiges Problem dar und kann bei den Betroffenen zu unnötigen Leiden, längeren Klinikaufenthalten sowie zur Steigerung von Mortalität und Kosten führen (DNQP 2017).

Bei älteren Menschen können häufig extrinsische (Druck, Reibung, Scherkräfte, Feuchtigkeit) wie auch intrinsische Faktoren (Alter, Mangelernährung, Dehydration, eingeschränkte Bewusstseinslage, Mobilitätsbeeinträchtigungen, Immobilität, sensorische Einschränkungen, Gefäßerkrankungen, anormales Erscheinungsbild der

Haut, Urin- und Stuhlinkontinenz) für eine Dekubitusentstehung sorgen, so dass sie nach traumatologischen Ereignissen insbesondere aufgrund der intrinsischen Faktoren als Risikopatienten betrachtet werden müssen.

Aufgrund dessen sollten Richtlinien zur Dekubitusprävention innerhalb von Institutionen bestehen und umgesetzt werden (EPUAP 2019; NICE 2018; Hürlimann et al. 2011).

Wichtig ist, Patienten mit erhöhtem Dekubitus-Risiko bereits bei Aufnahme ins Krankenhaus mittels standardisiertem Instrument und einer klinischen Beurteilung der Patienten inklusive des Hautzustands zu identifizieren und geeignete Interventionen zur Vermeidung zu ergreifen. Extrinsische Faktoren sollten vermieden werden und eine Druckentlastung durch Mobilisation der Patienten, deren Lagerung und die Zuhilfenahme druckentlastender Materialien gewährleistet werden. Erforderlich ist auch eine regelhafte, zeitnahe und eindeutige Dokumentation des Hautzustands der Patienten sowie der durchgeführten Maßnahmen, um die Kontinuität sicherzustellen (Hürlimann et al. 2011; DNQP 2017).

Merke:

Patienten werden regelhaft auf ein bestehendes Dekubitusrisiko eingeschätzt und geeignete Maßnahmen abgeleitet, umgesetzt und evaluiert. Eine systematisierte Dokumentation sichert dabei die Kontinuität der eingeleiteten Maßnahmen.

Obstipationsprophylaxe

Ein weiteres häufig auftretendes Pflegeproblem beim älteren Menschen während eines Krankenhausaufenthalts stellt die Obstipation dar. Sie liegt dann vor, wenn mindestens zwei Merkmale auftreten: weniger als drei Stuhlgänge pro Woche oder jeweils mindestens 25 % des Stuhlgangs mit hartem oder klumpigem Stuhl, starkem Pressen, Einsatz manueller Manöver zur Erleichterung der Defäkation, Gefühl einer inkompletten Entleerung oder Gefühl einer anorektalen Obstruktion (Lucak et al. 2021).

Neben einer vorbestehenden Erkrankung, die sich auf die Mobilität und den funktionellen Status auswirkt, sind in der postoperativen Phase vor allem Polypharmazie, Zugangsschwierigkeit zu einer Toilette und ein veränderter Ernährungs- und Flüssigkeitsstatus als Ursachen zu nennen (Norton und Chelvanayagam 2004). Die Prävention sollte seitens der Pflege frühzeitig in Betracht gezogen werden und eine regelmäßige Beurteilung der Darmfunktion (einschließlich Häufigkeit und Konsistenz des Stuhlgangs) umfassen. Zur Prävention einer Obstipation sollten ballaststoffreiche, schmackhafte Mahlzeiten angeboten werden, aber auch frühzeitig und sorgfältig abgewogen verschriebene Abführmittel zur Anwendung kommen (Jensen et al. 2018). Pflegepersonen sollten Patienten mit Obstipation dazu anleiten, den Lebensstil und die Ernährungsgewohnheiten anzupassen. Dazu zählt, auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr und regelmäßige körperliche Aktivität zu achten sowie die laufende Medikation regelmäßig überprüfen zu lassen (Lucak et al. 2021).

Merke:

Pflegefachpersonen führen präventive Maßnahmen durch, um eine Obstipation zu verhindern, und bieten individualisierte Unterstützungs- und Beratungsmaßnahmen an.

Förderung der Harnkontinenz

Die Ursache für eine Harninkontinenz in der Geriatrie ist oftmals multifaktoriell bedingt (Graf von der Schulenburg et al. 2007). Häufige Formen sind die Belastungsinkontinenz, Dranginkontinenz, Mischinkontinenz und die überaktive Blase.

Am Beginn des pflegerischen Prozesses werden deshalb die Risikofaktoren und die Harninkontinenzform identifiziert. Folgende initiale Fragen sollten dem Patienten gestellt werden:

- Verlieren Sie ungewollt Urin?
- Verlieren Sie Urin, wenn Sie husten bzw. niesen, lachen oder sich körperlich betätigen?
- Verlieren Sie auf dem Weg zur Toilette Urin?
- Tragen Sie Hilfsmittel, um Urin aufzufangen?

Wurde eine Harninkontinenz und deren Form festgestellt, ist neben der ärztlichen Anamnese ein differenziertes pflegerisches Assessment durchzuführen. Im Rahmen dessen erfolgt eine ausführliche Miktionsanamnese, Urinanalyse, Überprüfung der Medikation, Stuhlanamnese, körperliche Untersuchung, Krankengeschichte und die Auswirkung auf die Lebensqualität.

Zur Therapie einer Harninkontinenz stehen verschiedene medikamentöse und nicht medikamentöse Interventionen zur Verfügung. Zu den pflegerischen Interventionen zählt die Beratung zum Trinkverhalten, das Toilettentraining und eine angemessene Hilfsmittelversorgung je nach Geschlecht. Auf Basis der identifizierten Inkontinenzform sollten die Maßnahmen zur Kontinenzförderung mit dem Patienten abgestimmt werden (DNQP 2014; Wiedemann et al. 2019).

Zur Steuerung eines effektiven Kontinenzmanagements sollten qualifizierte Pflegefachpersonen für Kontinenzstörungen Bestandteil des Teams sein (Ege et al. 2020). Diese unterstützen bei der Diagnostik und Durchführung der jeweiligen Intervention.

Merke:

Eine Urininkontinenz ist ein typisches Phänomen bei älteren Menschen. Die Abklärung der Inkontinenzform sollte bereits Bestandteil des pflegerischen Aufnahmegesprächs sein. Auf Basis der Informationssammlung sollten angepasste pflegerische Interventionen ergriffen und weitere Therapiemöglichkeiten im interprofessionellen Team diskutiert werden.

Case-/Entlassmanagement

Die Entlassplanung in Akutkrankenhäusern ist interprofessionell zu gestalten. Als grundlegendes Ziel der alterstraumatologischen Pflege ist anzustreben, die Patienten mit einer Funktionalität zu entlassen, sodass sie ihren Lebensalltag wieder zuhause – entweder selbstständig oder mit Unterstützung – leben können. Dazu trägt eine Frühmobilisation und Aktivierung der poststationären Hilfesysteme bei. Auch Edukationsmaßnahmen – sowohl für Patienten als auch für Angehörige – wirken sich positiv aus. Betroffene sowie eventuell poststationär beteiligte professionelle und nicht professionelle Hilfesysteme müssen in die Lage versetzt werden, die mitgegebenen Hinweise und Empfehlungen zu verstehen, damit die poststationäre Phase möglichst komplikationsfrei verläuft (Thaler et al. 2016). Deshalb sollten wichtige Informationen nicht nur verbal, sondern ergänzend auch in schriftlicher, leicht lesbarer Form papierbasiert oder auch elektronisch zur Verfügung gestellt werden. Außerdem ist für eine gute Versorgung eine Kontinuität in der Betreuung sicherzustellen. So sollen Verlegungen vermieden und alle nachstationären Institutionen frühzeitig durch Informationsweitergabe und verlässliche Kommunikation eingebunden werden. Ein gelungenes Überleitungsmanagement und interprofessionelle Vernetzung tragen zu positiven Outcomes (bspw. Mortalitätsrisiko) bei (Gosch et al. 2016). Zu den poststationär zu berücksichtigenden Themen gehören die Verhinderung zukünftiger Stürze und sekundärer Frakturen sowie das Aufrechterhalten eines Rehabilitationsplans zum Erreichen eines am Patientenziel orientierten Rehabilitationserfolgs (Santy-Tomlinson et al. 2021).

Merke:

Es ist wichtig, die nachstationäre Versorgung sicherzustellen und die betroffenen Personengruppen mit adäquaten Informationsmaterialien zu unterstützen.

Literatur

- DNQP (2013) Expertenstandard Sturzprophylaxe in der Pflege. 1. Aktualisierung 2013 einschließlich Kommentierung und Literaturstudie. Hochschule Osnabrück Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften.
- DNQP (2014) Expertenstandard Förderung der Harnkontinenz in der Pflege. 1. Aktualisierung 2014 einschließlich Kommentierungen und Literaturstudie. Hochschule Osnabrück Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften.
- DNQP (2017) Expertenstandard Dekubitusprophylaxe in der Pflege. 2. Aktualisierung 2017 einschließlich Kommentierung und Literaturstudie. Hochschule Osnabrück Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften.
- DNQP (2020) Expertenstandard Schmerzmanagement in der Pflege. Aktualisierung 2020 einschließlich Kommentierung und Literaturstudie. Hochschule Osnabrück Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften.
- Dyer SM, Crotty M, Fairhall N, et al., for the Fragility Fracture Network Rehabilitation Research Special Interest (2016) A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. *BMC Geriatrics* 16(1): 158. <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0332-0>

- Ege S, Hunkemöller A, Maier C, et al. (2020) Analyse der Wirksamkeit des Harninkontinenzmanagements in einer geriatrischen Rehabilitationsklinik. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 53(8): 756–762. <https://doi.org/10.1007/s00391-019-01672-7>
- EPUP (2019) Prävention und Behandlung von Dekubitus: Kurzfassung der Leitlinie 2019. <https://www.epup.org/wp-content/uploads/2020/06/qrg-2020-german.pdf> (Zugriff am 26.07.2021).
- Gosch M, Hoffmann-Weltin Y, Roth T, et al. (2016) Orthogeriatric co-management improves the outcome of long-term care residents with fragility fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 136 (10): 1403–1409. <https://doi.org/10.1007/s00402-016-2543-4>
- Graf von der Schulenburg JM, Mittendorf T, Clouth J, et al. (2007) Kosten der Harninkontinenz in Deutschland. *Gesundheitsökonomie & Qualitätsmanagement* 12(05): 301–309.
- Hulsbæk S, Larsen RE, Troelsen A (2015) Predictors of not regaining basic mobility after hip fracture surgery. *Disabil Rehabil* 37(19): 1739–1744. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.974836>
- Hürlimann B, Bühlmann J, Trachsel E, et al. (2011) Dekubitusprophylaxe bei erwachsenen Patienten – wissenschaftliche Grundlagen. *Pflegewissenschaft* 9: 462–472.
- Jensen CM, Hertz K, Mauthner O (2018) Orthogeriatric Nursing in the Emergency and Perioperative In-Patient Setting. In: Hertz K and Santy-Tomlinson J (Eds.) *Fragility Fracture Nursing* (pp. 53–65). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76681-2_5
- Lucak S, Lunsford TN, Harris LA (2021) Evaluation and Treatment of Constipation in the Geriatric Population. *Clinics in Geriatric Medicine* 37(1): 85–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cger.2020.08.007>
- Manning E, Gagnon M (2017) The complex patient: A concept clarification. *Nursing & Health Sciences* 19(1): 13–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/nhs.12320>
- NICE (2017) Hip fracture management. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124/evidence/fullguideline-pdf-183081997> (Zugriff am 26.07.2021).
- NICE (2018) Surveillance of pressure ulcers: prevention and management. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg179/resources/2018-surveillance-of-pressure-ulcers-prevention-and-management-nice-guideline-cg179-pdf-8555241623749> (Zugriff am 26.07.2021).
- Norton C, Chelvanayagam S (2004) *Bowel continence nursing*. Beaconsfield Publishers.
- Santy-Tomlinson J, Hertz K, Kaminska M (2018) Orthogeriatric Nursing. In: Hertz K and Santy-Tomlinson J (Eds.) *Fragility Fracture Nursing: Holistic Care and Management of the Orthogeriatric Patient* (pp. 147–154). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76681-2_12
- Santy-Tomlinson J, Hertz K, Myhre-Jensen C, Brent L (2021) Nursing in the Orthogeriatric Setting. In: Falaschi P and Marsh D (Eds.) *Orthogeriatrics: The Management of Older Patients with Fragility Fractures* (pp. 293–310). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48126-1_17
- Thaler H, Dovyak P, Gerstorfer I, et al. (2016) *Die Hüftfraktur im interdisziplinären Kontext*. Österreichische Gesellschaft für Geriatrie und Gerontologie.
- Wiedemann A, Becher K, Bojack B, et al. (2019) S2e-Leitlinie Harninkontinenz bei geriatrischen Patienten, Diagnostik und Therapie – Kurzfassung. Deutsche Gesellschaft für Geriatrie. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/084-001k_S2e_Harninkontinenz_geriatrische_Patienten_Diagnostik-Therapie_2019-11.pdf (Zugriff am 26.07.2021).

2 Diagnostik und Therapie der Osteoporose nach Fraktur

L. Cornelius Bollheimer, Kilian Rapp und Uwe Maus⁴

Eine Verminderung von Knochenmasse und Knochenqualität definiert eine Osteoporose. Die häufigste Form, die primäre Osteoporose nach der Menopause oder altersassoziiert, muss von der sekundären Osteoporose aufgrund anderer Ursachen (z. B. Glukokortikoidtherapie, multiples Myelom) unterschieden werden.

Nach herkömmlicher Auffassung liegt unter einem Knochendichtewert (DXA-Messung) von $T \leq -2,5$ messtechnisch eine Osteoporose vor. In den neuen Leitlinien werden neben dem DXA-Wert für die Indikationsstellung einer Osteoporose (-Therapie) noch weitere Risikofaktoren berücksichtigt, die kumulativ zu einem sog. 10-Jahres-Frakturrisiko von über 30 % führen (S3-Leitlinie Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose, DVO 2017). Das Risiko der *primären* Osteoporose tritt bei Frauen nach der Menopause deutlich häufiger auf als bei Männern und steigt ab der 5. Lebensdekade mit zunehmendem Alter an (Kanis et al. 2019). Neben familiärer Vorbelastung als nicht modifizierbarem Risikofaktor sollte veränderbaren Risikofaktoren wie Rauchen, übermäßigem Alkoholkonsum und Untergewicht frühzeitig begegnet werden. In Deutschland sind etwa ein Viertel der über 50-jährigen Frauen und etwa die Hälfte der über 80-jährigen Frauen von einer Osteoporose betroffen und damit stark Frakturgefährdet (Hadjji et al. 2020, IOF). Bei Männern über 80 Jahre trifft dies immerhin auf etwa jeden Sechsten zu (Svedbom et al. 2013).

Merke:

Nahezu jede zweite Frau über 80 Jahre ist von einer Osteoporose betroffen.

Typische osteoporotische Frakturen entstehen entweder spontan (Wirbelkörperfraktur) oder im Zuge von sog. Niedrigrasanztraumen. Typische Lokalisationen für osteoporotische Frakturen sind der distale Radius, Wirbelkörper der unteren Wirbelsäule, das proximale Femur sowie der proximale Humerus. In den letzten Jahren werden mit zunehmender Inzidenz auch osteoporotische Beckenfrakturen beobachtet.

In Folge einer bereits stattgehabten osteoporotischen Fraktur steigt das Risiko für das Auftreten einer weiteren Fraktur deutlich an. Deshalb muss bei Fraktur-

4 Die Autoren danken Frau Yasmin Maassen (Uniklinik RWTH Aachen) für die kritische Durchsicht des Artikels und ihre wertvollen Ergänzungen.

patienten schnellstmöglich die Diagnostik durchgeführt und eine prophylaktisch wirksame spezifische antiosteoporotische Therapie eingeleitet werden. Dies bedingt bereits während des stationären Aufenthalts die systematische Erfassung osteoporogener Risikofaktoren (s. o.) sowie typischer Laborwerte zwecks differenzialdiagnostischer Abgrenzung der primären Osteoporose gegenüber selteneren sekundären Formen.

Die Knochendichtemessung mit Hilfe der Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DXA) ist ein weiterer – generell obligater – Bestandteil der Diagnostik, doch verfügen nur wenige Akutkliniken und Rehabilitationseinrichtungen über die entsprechende apparative Ausstattung.

Zusätzlich zur osteoporotischen Basisdiagnostik sind ein Screening auf das Vorliegen einer Sarkopenie sowie die leitliniengerechte Evaluation des Sturzrisikos empfehlenswert. Hierzu werden u. a. die Ganggeschwindigkeit und Mobilität (z. B. mittels Timed-»Up and Go«-Test) beurteilt und bei Auffälligkeit eine weiterführende Diagnostik mittels Muskelmassenbestimmung, Muskelkraft- und Muskelleistungsmessung durchgeführt (Cruz-Jentoft et al. 2019). Gerade an der Schnittstelle zwischen stationären Einrichtungen und ambulanter Weiterbehandlung wird der Osteoporose nicht hinreichend Aufmerksamkeit geschenkt und führt zur vielfach beklagten Versorgungslücke in der Prävention von Sekundärfrakturen (Hernlund et al. 2013). Bei Entlassung eines Frakturpatienten aus einem alterstraumatologischen Zentrum oder anderen stationären Einrichtungen sollten demnach Diagnostik und Therapie einer Osteoporose bereits unmissverständlich festgelegt sein. Auch die Entwicklung von Netzwerken (Fracture Liaison Service) kann als Ansatz zur Verkleinerung der Versorgungslücke gelten.

Merke:

Nach Fraktur besteht ein um mehr als das Doppelte erhöhtes Risiko für das Auftreten weiterer Frakturen.

Die Indikation für eine spezifische – d. h. eine über Vitamin D und Kalzium hinausgehende – antiosteoporotische Therapie wird normalerweise in Abhängigkeit vom Ergebnis der Knochendichtemessung und weiteren anamnestischen Faktoren gestellt (s. o.). Bei bereits eingetretenen Wirbelkörperfrakturen oder auch nach sturzbedingter proximaler Femurfraktur (vgl. Begriff der sog. manifesten Osteoporose) kann in Abhängigkeit von der klinischen Gesamtsituation (z. B. bei geriatrischen Patienten) auf solche diagnostisch vorgelagerten Schritte verzichtet werden und – sofern kein Hinweis für eine sekundäre Osteoporose vorliegt – direkt eine spezifische antiosteoporotische Therapie eingeleitet werden.

Hierfür stehen verschiedene Wirkstoffe zur Verfügung, durch die eine Reduktion von (Folge-)Frakturen um bis zu 50 % zu erreichen ist (Reginster 2011). Die hierfür zugrundeliegenden Studien fokussierten zwar nicht auf die für alterstraumatologische Zentren typischen hochaltrigen, multimorbiden Patienten. Dennoch: Subgruppenanalysen zeigten, dass 1. die Wirksamkeit der spezifischen Antiosteoporotika

auch im höheren Alter nicht nachzulassen scheint, 2. die Wirkung in absehbarer Zeit auftritt, und 3. somit auch Patienten mit moderater Lebenserwartung davon profitieren (Boonen 2008; Curtis et al. 2010).

Merke:

Antiosteoporotika können das Frakturrisiko signifikant senken und sind auch bei hochaltrigen Patienten wirksam.

Auch für geriatrische Patienten gilt die Substanzklasse der Bisphosphonate differenzialtherapeutisch nach wie vor als Standard für die spezifische antiosteoporotische Therapie. Ähnlich wie die Bisphosphonate verhindern auch Denosumab, ein sog. RANK-Ligand-Antikörper, und vermutlich auch das neu zu bewertende Parathormonderivat Teriparatid (Díez-Pérez et al. 2019) sowohl Wirbelkörperfrakturen als auch proximale Femurfrakturen. Bei Raloxifen, einem selektiven Östrogenrezeptormodulator (SERM), wurde der Präventionseffekt nur für vertebrale Frakturen nachgewiesen (Schulz und Lehnert 2020). Das neu zugelassene (03/2020), osteoanabol und antiresorptiv wirkende Romosozumab, ein monoklonaler Antikörper gegen Sclerostin, sollte wegen kardio- und zerebrovaskulären Ereignissen beim alten Menschen mit Bedacht gewählt werden (Fixen und Tunoa 2021).

Alterstraumatologische Patienten sind häufig multimorbid, weshalb bei der Diagnostik und Therapie zusätzliche Aspekte zu berücksichtigen sind. Natürlich ist eine tiefgreifende Diagnostik nur dann sinnvoll, wenn die Einleitung und das Befolgen einer sich daraus potenziell ergebenden Therapie als realistisch eingeschätzt werden. Die kognitive Leistung, die Nierenfunktion und auch der Zahnstatus (vgl. Medikamenten-assoziierte Kiefernekrose bei Bisphosphonaten und Denosumab) beeinflussen z. B. die Entscheidung, welches Medikament und welche Applikationsform differenzialtherapeutisch zu bevorzugen sind. Die optimale Dauer einer antiresorptiven Therapie ist bisher unklar und zum Teil auch durch die Zulassungsbeschränkungen geregelt. Bei alterstraumatologischen Patienten erscheint z. B. eine zunächst 3- bis 5-jährige Therapie mit Bisphosphonaten mit dann detaillierter differenzialtherapeutischer Reevaluation sinnvoll.

Merke:

Bei Entlassung eines Frakturpatienten müssen Diagnostik und Therapie einer Osteoporose festgelegt und das empfohlene Vorgehen im Arztbrief klar benannt werden.

Literatur

Boonen S (2008) Osteoporosis and osteoporotic fracture occurrence and prevention in the elderly: a geriatric perspective. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism* 22(5): 765–785.

- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J et al.; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2 (2019) Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 48: 16.
- Curtis JR, Arora T, Matthews RS (2010) Is withholding osteoporosis medication after fracture sometimes rational? A comparison of the risk for second fracture versus death. *J Am Med Dir Assoc* 11: 584.
- Díez-Pérez A, Marin F, Eriksen EF et al. (2019). Effects of teriparatide on hip and upper limb fractures in patients with osteoporosis: A systematic review and meta-analysis. *Bone* 120: 1–8.
- DVO (2017) Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und bei Männern. Leitlinie des Dachverbands der Deutschsprachigen Wissenschaftlichen Osteologischen Gesellschaften e.V. https://www.dv-osteologie.org/uploads/Leitlinie%202017/Finale%20Version%20Leitlinie%20Osteoporose%202017_end.pdf (Zugriff am 05.08.2021).
- Fixen C, Tunoa J (2021) Romosozumab: a Review of Efficacy, Safety, and Cardiovascular Risk. *Curr Osteoporos Rep* 19: 15.
- Hadji P, Hardtstock F, Wilke T et al. (2020) Estimated epidemiology of osteoporosis diagnoses and osteoporosis-related high fracture risk in Germany: a German claims data analysis. *Arch Osteoporos* 15: 127.
- Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M et al. (2013) Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos* 8: 136.
- Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H et al.; Scientific Advisory Board of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) and the Committee of Scientific Advisors of the International Osteoporosis Foundation (IOF) (2013) European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 24: 23.
- Reginster JY (2011) Antifracture Efficacy of Currently Available Therapies for Postmenopausal Osteoporosis. *Drugs* 71: 65.
- Schulz K, Lehnert H (2020) Osteoporose – spezifische Therapie wann und wie? *Internist* 61: 51.
- Svedbom A, Hernlund E, Ivergård M et al.; EU Review Panel of IOF (2013) Osteoporosis in the European Union: a compendium of country-specific reports. *Arch Osteoporos* 8: 137.

3 **Koordiniertes Osteoporose-Management mittels Fracture Liaison Service (FLS)**

Carl Neuerburg, Christian Kammerlander und Wolfgang Böcker

Osteoporose-assoziierte Frakturen nehmen aufgrund der demografischen Entwicklung und oftmals insuffizienten Osteoporosetherapie älterer unfallchirurgischer Patienten stetig zu (Hagen et al. 2020). Sehr häufig wird die zugrundeliegende Osteoporose auch im Rahmen der operativen Frakturversorgung im Krankenhaus erkannt. Studien zeigen aber, dass die meisten Osteoporose-Patienten, die eine Fraktur erlitten haben, im Verlauf keine spezifische Therapie gegen die Osteoporose erhalten (Kanis et al. 2013). Ein wesentliches Problem liegt an den Schnittstellen zwischen Klinik, niedergelassenem Arzt und einem Spezialisten für Osteoporose-Therapie. Eine Kommunikation zwischen den verschiedenen Sektoren findet nur begrenzt statt. Der sog. Fracture Liaison Service (FLS) ist eine neue Organisationsstruktur, diese Versorgungslücke zu schließen und ein koordiniertes Osteoporose-Management über den stationären Aufenthalt hinaus zu sichern.

Hintergrund und Effektivität des FLS

Erstmals wurde Ende der 1990er Jahre im Rahmen des »UK National Health Service« ein FLS ins Leben gerufen (Chevalley et al. 2021). Heute können Kliniken sich z. B. über die International Osteoporosis Foundation (IOF) zum FLS zertifizieren.

Die Etablierung eines FLS sichert ein standardisiertes Osteoporose-Management, durch das eine Steigerung der Effizienz der Osteoporosetherapie geschaffen werden kann. So konnte bereits gezeigt werden, dass sich das Screening auf eine Osteoporose mittels Knochendichtemessung, ebenso wie die Therapieinitiierung und die Adhärenz der eingeleiteten Osteoporosetherapie verdoppeln (Wu et al. 2018).

Entsprechend kann das Risiko für Osteoporose-assoziierte Folgefrakturen durch einen FLS um bis zu 51 % gesenkt werden (Axelsson et al. 2016). Ebenso zeigten Nakayama et al. (2016), dass die Behandlung von nur 20 Patienten (Number needed to treat = NNT) in einem FLS zu der Reduktion von 1 Folgefraktur in einem Zeitfenster von 3 Jahren führt, während Blutdruck senkende Medikamente wie z. B. Angiotensin-Rezeptor-Blocker im Vergleich eine NNT von 338 in einem Zeitfenster von 4,3 Jahren aufweisen, um einen Herzinfarkt zu verhindern (Brugts et al. 2015; Nakayama et al. 2016). So ist eine signifikante Reduktion der 1-Jahres-Mortalität in einem effektiven FLS-Setting bereits bei einer NNT von 33 nachzuweisen (Wu et al. 2018).

Eine unbehandelte Osteoporose mit stattgehabter Fraktur hat wie oben erwähnt ein sehr hohes Risiko für eine Refraktur, so haben Patienten mit stattgehabter Fragilitätsfraktur ein um 86 % erhöhtes Risiko für Folgefrakturen (Kanis et al. 2004). Bei

Patienten mit Wirbelkörperfraktur ist das Risiko einer Refraktur sogar verdoppelt und das Risiko für Frakturen im Bereich des proximalen Femurs verdreifacht (Black et al. 1999).

Merke:

Durch die Sicherung einer Osteoporosetherapie in einem FLS können die Diagnostik mittels Knochendichtemessung, die Therapieinitiation und Therapieadhärenz verdoppelt werden. Konsekutiv kann ein funktionierender FLS die Rate an Refrakturen halbieren und die 1-Jahres-Mortalität reduzieren.

Umsetzung eines FLS

Neben dem ärztlichen Personal ist vor allem eine sogenannte Fragility Fracture Nurse als Koordinator/-in mit der Identifikation von Risikopatienten und Einleitung einer spezifischen Osteoporosediagnostik beauftragt (Andreasen et al. 2018). Um eine individuelle Behandlung der Osteoporose zu sichern, müssen die Patienten zu Beginn der stationären Behandlung zunächst identifiziert und je nach Befund eine weiterführende Diagnostik und Therapie initiiert werden. Diese Therapie muss jedoch auch über den stationären Aufenthalt hinaus gesichert werden (Therapieadhärenz).

Durch eine Kooperation von Ärzten unterschiedlicher Disziplinen, die über die Versorgung im Klinikum hinaus auch von niedergelassenen Behandlern mitgetragen wird, kann die Knochenqualität und somit auch Frakturheilung bzw. Prävention von Folgefrakturen beeinflusst werden.

Die Umsetzung einer strukturierten FLS-Behandlung kann auch durch spezifische Behandlungsalgorithmen (SOPs) abgesichert werden. Unmittelbar zu Beginn des stationären Aufenthaltes werden Risikofaktoren für eine Osteoporose mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens erfasst. Beispielsweise können sich Fragebögen und Algorithmen in Deutschland an der Osteoporose-Leitlinie des Dachverbands Osteologie e.V. (DVO) zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose orientieren. Basierend auf einem Therapiealgorithmus wie dem LMU-Algorithmus (Neuerburg et al. 2015) kann dann nach Komplettierung der osteologischen Diagnostik, eine individuelle Osteoporosetherapie initiiert werden.

Merke:

Die Effektivität eines FLS kann durch eine sog. Fragility Fracture Nurse koordiniert und durch spezifische Diagnostik- und Therapiealgorithmen standardisiert werden.

Kontrollmechanismen und Therapieadhärenz

Neben der chirurgischen Frakturversorgung sind fundierte osteologische Diagnostik und Behandlung wesentliche Bestandteile einer erfolgreichen Therapie und entscheidend für die Prävention weiterer Frakturen. Das Therapiedefizit basiert hauptsächlich auf der eingeschränkten Compliance der Patienten. Ohne eine engmaschige postoperative Anbindung über eine Spezialsprechstunde schenken Patienten der Behandlung ihrer Osteoporose eine oftmals unzureichende Aufmerksamkeit. Es zeigt sich, dass nach einem Jahr nur noch die Hälfte der Patienten ihre Medikation einnehmen, im Verlauf fällt die Rate auf 30 % (Nakayama et al. 2016). Insbesondere ältere, multimorbide Patienten und solche, bei denen eine Polypharmazie vorliegt, stellen im Verlauf ihre Osteoporosemedikation oftmals ein. Hier sollte vor allem während des stationären Aufenthalts eine ausführliche Aufklärung über Folgerisiken erfolgen.

Ein Kontrollmechanismus in einem FLS kann eine osteologische Re-Evaluation der Patienten im Rahmen der chirurgischen Verlaufskontrollen sicherstellen. Darüber hinaus können in regelmäßigen Abständen nach dem stationären Aufenthalt durch die Fragility Fracture Nurse und wissenschaftliche Mitarbeiter telefonische Verlaufskontrollen entweder durch direkten Kontakt der Patienten oder Kontaktaufnahme mit den niedergelassenen Kollegen erfolgen. Die engmaschigen Kontrollen und FLS-basierte Patientenbindung gehen mit einer erhöhten Compliance der Patienten einher und zeigten in Untersuchungen eine Erhöhung der Osteoporosetherapie von 14,7 auf 43 % (Amouzougan et al. 2015; Gosch et al. 2011).

Merke:

Zur Sicherung der Therapieadhärenz sollten in einem FLS Verlaufskontrollen in Form von Wiedervorstellungen, Kontaktaufnahme mit den niedergelassenen Behandlern oder Patienten selbst durch eine Fragility Fracture Nurse koordiniert werden.

Ausblick – FLS in Deutschland

Aktuell ist der Aufbau eines FLS nicht im DRG-System abgebildet. Abgesehen von einzelnen »integrierten Versorgung« wird diese Leistung bisher nicht finanziell honoriert. Dies könnte sich ändern, wenn möglicherweise in Zukunft Qualitätsparameter wie Prävention von Folgefrakturen als Anreize im Vergütungssystem eingeführt werden. Ein derartiges Vergütungssystem wie der sog. »Best Practice Tarif« wurde in England innerhalb des National Health Service bereits eingeführt. Dabei ist die finanzielle Vergütung von Patienten mit einer Hüftfraktur für solche Krankenhäuser besonders attraktiv, die auch eine Sekundärprävention wie das Osteoporosemanagement in die Patientenbehandlung integrieren (Khan et al. 2013). In Deutschland widmet sich nun erstmals das Innovationsfondprojekt FLS-CARE (Fracture-Liaison-Service Case-Management zur Vermeidung von Refrakturen) ge-

zielt der Umsetzbarkeit eines derartigen Netzwerksystems zur Sicherung der Therapieadhärenz bei Osteoporose im deutschen Krankenhaussektor.

Literatur

- Amouzougan A, Deygat A, Trombert B, et al. (2015) Spectacular improvement in vitamin D status in elderly osteoporotic women: 8-year analysis of an osteoporotic population treated in a dedicated fracture liaison service. *Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA* 26, 2869–2875.
- Andreasen C, Solberg LB, Basso T, et al. (2018) Effect of a Fracture Liaison Service on the Rate of Subsequent Fracture Among Patients With a Fragility Fracture in the Norwegian Capture the Fracture Initiative (NoFRACT): A Trial Protocol. *JAMA Netw Open* 1, e185701.
- Axelsson KF, Jacobsson R, Lund D, Lorentzon M (2016) Effectiveness of a minimal resource fracture liaison service. *Osteoporos Int* 27, 3165–3175.
- Black DM, Arden NK, Palermo L, Pearson J, Cummings SR (1999) Prevalent vertebral deformities predict hip fractures and new vertebral deformities but not wrist fractures. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Journal of bone and mineral research: the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 14, 821–828.
- Brugts JJ, van Vark L, Akkerhuis M, et al. (2015) Impact of renin-angiotensin system inhibitors on mortality and major cardiovascular endpoints in hypertension: A number-needed-to-treat analysis. *International journal of cardiology* 181, 425–429.
- Chevalley T, Brandi ML, Cavalier E, et al. (2021) How can the orthopedic surgeon ensure optimal vitamin D status in patients operated for an osteoporotic fracture? *Osteoporos Int.*
- Gosch M, Roth T, Kammerlander C, et al. (2011) Treatment of osteoporosis in postmenopausal hip fracture patients after geriatric rehabilitation: changes over the last decade. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 44, 381–386.
- Hagen G, Magnussen J, Tell G, Omsland T (2020) Estimating the future burden of hip fractures in Norway. A NOREPOS study. *Bone* 131, 115156.
- Kanis JA, Johnell O, De Laet C, et al. (2004) A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk. *Bone* 35, 375–382.
- Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, et al. (2013) European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 24, 23–57.
- Khan SK, Weusten A, Bonczek S, et al. (2013) The Best Practice Tariff helps improve management of neck of femur fractures: a completed audit loop. *Br J Hosp Med* 74, 644–647.
- Nakayama A, Major G, Holliday E, et al. (2016) Evidence of effectiveness of a fracture liaison service to reduce the re-fracture rate. *Osteoporos Int* 27, 873–879.
- Neuerburg C, Schmidmaier R, Schilling S, et al. (2015) [Identification, diagnostics and guideline conform therapy of osteoporosis (DVO) in trauma patients: a treatment algorithm]. *Unfallchirurg* 118, 913–924.
- Wu, CH, Tu ST, Chang YF, et al. (2018) Fracture liaison services improve outcomes of patients with osteoporosis-related fractures: A systematic literature review and meta-analysis. *Bone* 111, 92–100.

4 Rehabilitation und Training in der Alterstraumatologie

*Klaus Hauer, Clemens Becker, Wolfgang Kemmler,
Daphne Eschbach, Patrick Roigk und Michaela Groß*

Muskelmasse und Kraftleistung verringern sich postoperativ nach Frakturen aufgrund der Immobilisierung innerhalb kürzester Zeit. So ist bei völliger Immobilisation ein täglicher Verlust der Muskelmasse um mindestens 1 % zu erwarten. Um funktionellen Einschränkungen entgegenzuwirken, ist ein möglichst frühzeitiger Trainings- und Mobilisationsbeginn bei alterstraumatologischen Patienten unabdingbar. Übergeordnetes Ziel aller rehabilitativer Maßnahmen ist der Erhalt und Aufbau der funktionellen und motorischen Leistungsfähigkeit. Dadurch sollen die Selbstständigkeit so weit wie möglich erhalten und Pflegebedürftigkeit vermieden werden. Voraussetzungen eines jeden Trainings sind ein angemessener Inhalt sowie ausreichende Intensität, Dauer und Frequenz. Ohne die Beachtung dieser Grundsätze ist Training wirkungslos.

Als Leitverletzung sind im folgenden Daten und Empfehlungen zu Hüftfrakturen genannt. Die Evidenz ist hier solide. Der neue Cochrane Review befindet sich kurz vor der Veröffentlichung und wurde für das Weißbuch mitberücksichtigt (Handoll et al., in Druck). Für die anderen häufigen Verletzungen ist die Datenlage von kontrollierten Studien weniger gut und teilweise bislang noch gar nicht vorhanden. Hier besteht national wie international ein dringender Forschungsbedarf.

Die Wirksamkeit von professionell supervidierten Mobilisations- und Trainingsmaßnahmen auf den funktionellen Status von Patienten mit Hüftfraktur und anderen Verletzungen ist seit mehr als 10 Jahren sehr gut belegt. Die Trainingsprogramme haben sich als sicher und gut durchführbar erwiesen (Handoll et al. 2011; Kosse et al. 2013). Eine frühzeitige Mobilisierung in den ersten postoperativen Tagen führt zu besserer Mobilität bei Entlassung. Wichtige funktionelle Leistungen wie Lage- und Positionstransfers, die Alltagsmobilität und Gehgeschwindigkeit können im weiteren Rehabilitationsverlauf durch individuell angepasste Trainingsangebote verbessert werden (Handoll et al. 2011). Spezielle alterstraumatologische Versorgungskonzepte mit Zielvereinbarungen, Patientenschulung und koordiniertem Zugang zu stationär rehabilitativen und poststationären rehabilitativen Maßnahmen führen zu nachhaltig besseren motorischen Leistungen jenseits des akuten Krankenhausaufenthalts (Prestmo et al. 2015). Es ist zu betonen, dass auch kognitiv eingeschränkte und demente Patienten von rehabilitativen Maßnahmen profitieren. So zeigten Patienten, die mit demenzspezifischen Rehabilitationsstrategien in spezialisierten Einrichtungen behandelt wurden, eine signifikant kürzere Verweildauer, geringere Institutionalisierungsraten (Huusko et al. 2000) und langfristig einen höheren funktionellen Gewinn (Stenvall et al. 2012).

Merke:

Frühes funktionelles Training und Mobilisation wirken motorischen Einschränkungen bei geriatrischen Patienten entgegen und schaffen eine gute Ausgangssituation für weitere Trainingsmaßnahmen. Kognitiv eingeschränkte und demente Patienten profitieren ebenfalls von rehabilitativen Maßnahmen.

Die rehabilitative Versorgung geriatrischer Patienten nach Hüftfraktur folgt einem zeitlichen Schema, in dem für die spezifische Situation optimierte Rehabilitationskonzepte und Ansätze entwickelt und angeboten werden:

1. Frührehabilitation während der Akutbehandlung (meist 1–2 Wochen)
2. Therapie in der stationären Rehabilitationsklinik (meist ab der 3. Woche)
3. ambulante oder mobile geriatrische Rehabilitation (sobald Selbstpflege gewährleistet ist)

Die Notwendigkeit der geriatrischen Versorgung ist in den meisten Bundesländern inzwischen anerkannt und gesetzlich verankert. Es bestehen hinsichtlich der Organisationsform geriatrischer Versorgung in Deutschland noch uneinheitliche Verhältnisse (einstufiges Versorgungskonzept nach SGB V § 109 und zweistufiges Versorgungskonzept nach SGB V § 111). Versorgungsforschung konnte in den letzten drei Jahre zeigen, dass Bundesländer, in denen geriatrische Rehabilitation im Anschluss an die Akutbehandlung angeboten werden, damit die Einweisungen in Pflegeheimen reduzieren können (Becker et al. 2020).

Merke:

Die meisten geriatrischen Patienten sollten im Anschluss an die Frührehabilitation eine stationäre Rehabilitation durchführen, um Pflegebedarf zu reduzieren.

Frührehabilitation in der Phase der Akutversorgung

Der Beginn der multimodalen und multiprofessionellen Therapie sollte spätestens am Tag nach der Operation beginnen. Dies bedeutet, dass auch am Wochenende mindestens in den ersten sieben Behandlungstagen Physiotherapie obligatorisch angeboten werden sollte. Die Behandlungsfrequenz, -intensität und -dauer ist individuell festzulegen. Am Anfang orientiert sich die Physiotherapie an den basalen Alltagsfunktionen wie den Lage- und Positionswechseln, der Wiedererlangung der Standsicherheit und der Gehfähigkeit mit Hilfsmitteln. Patienten, die zeitnah nach dem operativen Eingriff (1–2 Tage) ein motorisches Trainingsprogramm beginnen, benötigen weniger Unterstützung beim Gehen und sind meist wenige Tage nach dem Eingriff in der Lage, motorische Schlüsselqualifikationen wie z. B. Transfers auszuführen (Hulsbæk et al. 2015). Eine sofortige Belastungsstabilität des gewählten Operationsverfahrens wird

hierbei vorausgesetzt als eines der grundlegenden Ziele der alterstraumatologisch-operativen Versorgung. Allerdings gibt es selbstverständlich auch hier Ausnahmesituationen und Frakturentitäten, die dies nicht ermöglichen, sodass hier das Ziel ein weitestgehender Erhalt der passiven Mobilität und der Muskelkraft bis zum Wiederreichen der Belastbarkeit darstellt. In dieser frührehabilitativen postoperativen Phase wird der Funktionszustand, wie er vor der Fraktur bestand, allerdings praktisch nie erreicht (Beckmann et al. 2020). Diesen Empfehlungen wurde mit Inkrafttreten des G-BA-Beschlusses zur Versorgung der hüftnahen Femurfraktur 1/2021 auch von Seiten des Gesetzgebers Rechnung getragen. Unter § 4, spezifische Mindestanforderungen, ist die unmittelbar postoperative physiotherapeutische Behandlung geregelt. Unter anderem muss Physiotherapie durch einen Physiotherapeuten/eine Physiotherapeutin täglich für jeden Patienten zur Atemgymnastik und frühzeitigen Mobilisierung ab dem ersten postoperativen Tag zur Verfügung stehen. Eine G-BA-konforme Muster-SOP zum praktischen Ablauf einer physiotherapeutischen Behandlungsplanung steht auf der Seite der AUC zum Download zur Verfügung. Weitere Informationen zur SOP siehe S. 258.

Stationäre Rehabilitation

Die optimale stationäre Rehabilitation umfasst nach der frührehabilitativen Versorgung in der Akutklinik und in der Mehrheit der Fälle die Weiterbehandlung in einer (geriatrischen) Rehabilitationsklinik. Falls dies medizinisch und pflegerisch möglich ist, kann dies auch in einer orthopädisch spezialisierten Rehabilitationsklinik erfolgen.

Die stationäre Versorgung in einer Rehabilitationsklinik beinhaltet interdisziplinäre und zielgruppenspezifische Therapieprogramme. Jetzt ist eine Intensivierung des Trainings möglich und es werden zusätzliche Angebote wie progressives dynamisches Gleichgewichtstraining, adaptives Gehtraining und submaximales, maschinengestütztes und freies Krafttraining angeboten. Nur so lassen sich signifikante Verbesserungen bei der Muskelkraft und bei wichtigen funktionellen Leistungen wie der Gehgeschwindigkeit, der Gehstrecke und den Transfers erreichen (Moseley et al. 2009).

Für wenige ausgewählte Patienten ist primär eine intensive ambulante Rehabilitation eine Alternative. Voraussetzung hierfür ist eine Selbstpflegefähigkeit und medizinische Belastbarkeit (10–20 %).

Bei Heimbewohnern und Palliativpatienten ist zu prüfen, ob die Rehabilitation Priorität hat bzw. die Patienten in einem anderen Setting besser versorgt werden können (ca. 20 %). Regional können Patienten aus dem häuslichen Umfeld auch sehr gut mobil geriatrisch rehabilitiert werden.

Merke:

Frühzeitige Mobilisation und motorisches Training in der stationären Rehabilitation sind ausschlaggebend für das nachhaltige Ausmaß der körperlichen Leistungsfähigkeit und Mobilität bzw. die Behinderung, die aus der Verletzung resultiert.

Poststationäre ambulante Rehabilitation

Aus trainingsphysiologischer Sicht ist es anzustreben, das Training nach der Entlassung über mindestens drei Monate fortzuführen. Deshalb sollten Trainingsmaßnahmen – wann immer möglich – im ambulanten Bereich fortgeführt werden. Dabei kann zwischen gruppenbasierten Trainingsprogrammen und Heimtrainingsprogrammen unterschieden werden.

Gruppenbasierte, professionell angeleitete Programme, die Kraft, Gleichgewicht und Alltagsfunktionen trainieren, verbessern bei Frakturpatienten in der poststationären Phase wichtige motorische Schlüsselqualifikationen wie z. B. Gehen, Stehen, Treppensteigen und Transferleistungen (Diong et al. 2015). Diese haben eine hohe Bedeutung für die Alltagsmobilität und Autonomie.

Heimtrainingsprogramme sind ebenfalls effektiv, erfordern aber geringere funktionelle Voraussetzungen. So führte ein zuhause durchgeführtes Kraft- und Gleichgewichtstraining bei Patienten mit Hüftfraktur im Vergleich zur konventionellen Physiotherapie zu verbesserten funktionellen Leistungen und zu größerer Sicherheit im häuslichen Umfeld (Salpakoski et al. 2014).

Somit sind sowohl gruppen- als auch heimbasierte Trainingsprogramme effektive Maßnahmen, um den schwierigen Übergang vom stationären Aufenthalt zurück in die häusliche Umgebung zu unterstützen. Allerdings besteht in Deutschland für diese sinnvollen und evidenzbasierten Angebote bisher eine erhebliche Implementierungslücke.

Merke:

Die poststationäre Rehabilitation ist ein wichtiger Pfeiler, um die funktionelle Leistungsfähigkeit alterstraumatologischer Patienten nachhaltig zu unterstützen und zu verbessern.

Die Evidenz für die Rehabilitation nach Hüftfrakturen ist deutlich besser als die Rehabilitation nach Oberarmfrakturen (Handoll and Brorson 2015), Beckenfrakturen (Pfeiffer et al. 2020) und Frakturen der Wirbelsäule (Gimigliano et al. 2020).

Eine S2k-Leitlinie, welche die Rehabilitation nach traumatischen Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule ohne neurologische Ausfälle adressiert (Bork et al. 2018), empfiehlt in Abhängigkeit vom Schmerzstatus eine unmittelbare Anwendung krankengymnastischer Übungen mit einer anschließenden Sport- bzw. medizinischen Trainingstherapie. Zentrale funktionale Ziele sind dabei die Haltungskontrolle, Beweglichkeit, Stabilität/Muskelkraft und lokale/allgemeine Ausdauer, die über korrespondierende Trainingsinhalte sicher, aber physiologisch überschwellig realisiert werden müssen. Nach der Sporttherapie ist eine wohnortnahe Versorgung durch ärztlich verordneten Rehabilitationssport/Funktionsgymnastik im Indikationsbereich Osteoporose (Beck und Sahar 2020) sinnvoll und effektiv (Kemmler und von Stengel 2020).

Literatur

- Beck L, Sahar J (2020) Rehabilitationssport und Funktionstraining als Vehikel für ein körperliches Training für Osteoporose-Betroffene – Grundlagen, Perspektiven und Limitationen. *Osteologie* 29: 227–30.
- Becker C, Rapp K, Rothenbacher D et al. (2020) Acute care models for hip fracture treatment vs post-acute rehabilitation services in older adults after hip fracture: A comparative claims data analysis from Germany. *J Rehabil Med* 52(2): jrm00024. doi: 10.2340/16501977-2630.
- Beckmann M, Bruun-Olsen V, Pripp AH et al. (2020) Effect of exercise interventions in the early phase to improve physical function after hip fracture – A systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy* 108: 90–97. doi: 10.1016/j.physio.2020.04.009.
- Bork H, Simmel S, Böhle E et al. (2018) Rehabilitation nach traumatischen Frakturen der Brust- und Lendenwirbelsäule. *ZfOU* 156: 533–540.
- Diong J, Allen N, Sherrington C (2015) Structured exercise improves mobility after hip fracture: a meta-analysis with meta-regression. *Br J Sports Med* 50(6): 346–55.
- Gimigliano F, Liguori S, Moretti A et al.; other members of the Technical Working Group (2020) Systematic review of clinical practice guidelines for adults with fractures: identification of best evidence for rehabilitation to develop the WHO's Package of Interventions for Rehabilitation. *J Orthop Traumatol* 21(1): 20. doi: 10.1186/s10195-020-00560-w. Erratum in: *J Orthop Traumatol* 22(1): 7.
- Handoll HH, Brorson S (2015) Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* (11): CD000434. doi: 10.1002/14651858.CD000434.pub4.
- Handoll HH, Cameron I, Mak JC et al. (in Druck) Multidisciplinary rehabilitation for older people with hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*.
- Handoll HH, Sherrington C, Mak JC (2011) Interventions for improving mobility after hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 16(3): CD001704.
- Hulsbæk S, Larsen RF, Troelsen A (2015) Predictors of not regaining basic mobility after hip fracture surgery. *Disabil Rehabil* 37(19): 1739–1744.
- Huusko TM et al. (2000) Randomised, clinically controlled trial of intensive geriatric rehabilitation in patients with hip fracture: subgroup analysis of patients with dementia. *BMJ* 321 (7269): 1107–11.
- Kemmler W, von Stengel S (2020) Validierung evidenzbasierter Empfehlung im Setting des Rehabilitationssports für Menschen mit Osteoporose-Erkrankung: Die randomisierte, kontrollierte Senioren Fitness- und Präventionsstudie (SEFIP). *Osteologie* 29: 215–20.
- Kosse NM et al. (2013) Effectiveness and feasibility of early physical rehabilitation programs for geriatric hospitalized patients: a systematic review. *BMC Geriatr* 13: 107.
- Moseley AM et al. (2009) Mobility training after hip fracture: a randomised controlled trial. *Age Ageing* 38(1): 74–80.
- Pfeiffer K, Kampe K, Klenk J et al. (2020) Effects of an intervention to reduce fear of falling and increase physical activity during hip and pelvic fracture rehabilitation. *Age Ageing* 49(5): 771–778. doi: 10.1093/ageing/afaa050.
- Prestmo A et al. (2015) Comprehensive geriatric care for patients with hip fractures: a prospective, randomised, controlled trial. *Lancet* 385(9978): 1623–33.
- Salpakoski A et al. (2014) Effects of a multicomponent home-based physical rehabilitation program on mobility recovery after hip fracture: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc* 15(5): 361–8.
- Stenvall M et al. (2012) A multidisciplinary intervention program improved the outcome after hip fracture for people with dementia – subgroup analyses of a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 54(3): e284–9.

Zu dem Themenbereich dieses Kapitels liegt eine SOP vor. Weitere Informationen siehe S. 258.

5 Rehabilitation und Training in der Orthogeriatric

Hartmut Bork und Bernd Kladny

Der Anspruch auf Rehabilitation zur Wiedererlangung der Teilhabe ist im Sozialgesetzbuch festgeschrieben (Grundsatz: »Reha vor Pflege«). Daher hat auch bei älteren und hochbetagten Menschen mit einem endoprothetischen Gelenkersatz sowie Eingriffen an der Wirbelsäule die postoperative Nachbehandlung und Rehabilitation einen hohen Stellenwert. Zwar weist ein älterer Cochrane-Review auf die niedrige Studienqualität zum Outcome von Rehabilitationsmaßnahmen hin, bewertet aber die Effektivität eines multidisziplinären Behandlungsprogramms nach einem endoprothetischen Eingriff an Hüft- oder Kniegelenk mit einer »silver level evidence« (Khan et al. 2008).

Erhöhte Komplikationsrate

Bei orthopädischen Patienten mit elektiven Eingriffen besteht die Möglichkeit der sorgfältigen präoperativen Diagnostik und medizinischen Vorbereitung der Patienten. Dennoch ist bei älteren Patienten aufgrund von Multimorbidität und herabgesetzter psychophysischer Kompensationsfähigkeit das Risiko für das Auftreten von Komplikationen nach größeren operativen Eingriffen erhöht. Schwindel, Sturzneigung und Delir treten bei älteren Patienten postoperativ deutlich häufiger auf als bei Jüngeren (Colloca et al. 2010). Etwa bei jedem fünften Patienten kommt es nach einem arthroplastischen Eingriff an Knie und Hüfte zu einem kardiovaskulären Ereignis (Belmont et al. 2014; Elsiwy et al. 2019). Kognitive Dysfunktionen mit Dauer bis zu einer Woche lassen sich bereits bei etwa 25 % aller Patienten über 60 Jahre nachweisen (Moller et al. 1998), was sich u. a. in Denk- und Aufmerksamkeitsstörungen, Desorientiertheit, Gedächtnis- sowie psychomotorischen Störungen und in einer Veränderung des Schlaf-Wach-Rhythmus äußern kann.

Merke:

Die psychophysische Kompensationsfähigkeit älterer und multimorbider Patienten nach einem größeren orthopädischen operativen Eingriff ist herabgesetzt und erhöht das Auftreten von postoperativen Komplikationen.

Stationäre und ambulante Rehabilitation

In der Nachbehandlung nach operativen Eingriffen muss man den individuellen Gegebenheiten und Voraussetzungen jedes Patienten gerecht werden (Bendholm et al. 2018). Für einen stationären Aufenthalt sprechen dabei mangelnde Mobilität und Sturzgefahr, Komplikationen nach einem operativen Eingriff, ein reduzierter Allgemeinzustand, eine vorbestehende Pflegebedürftigkeit sowie Probleme in der häuslichen Versorgung und psychosoziale Belastungsfaktoren (Naylor et al. 2018).

Internationale Studien legen zwar nahe, dass eine ambulante Nachbehandlung hinsichtlich der Wiedereinweisungsrate in Krankenhäuser und der Ergebnisqualität ebenso gut sei wie stationäre Rehabilitation (Cram et al. 2018). Allerdings besteht international kein einheitliches Verständnis von Rehabilitation. In vergleichenden Studien werden häufig nur die Patienten eingeschlossen, die für ein ambulantes Rehabilitationsprogramm geeignet sind, und Patienten ausgeschlossen, bei denen eine stationäre Rehabilitation medizinisch indiziert war oder bei denen der Versichertenstatus die Zuweisung zur stationären Rehabilitation beeinflusst hat (Buhagiar et al. 2017, 2019; Naylor et al. 2019). Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass adäquate ambulante Rehabilitationsstrukturen und mobile Dienste in Deutschland fehlen oder nur vereinzelt vorhanden sind (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2021).

Merke:

Eine stationäre Rehabilitation ist nach einem operativen Eingriff bei mangelnder Mobilität und Sturzgefahr, postoperativen Komplikationen, einem reduzierten Allgemeinzustand, einer vorbestehenden Pflegebedürftigkeit sowie Problemen in der häuslichen Versorgung und bei psychosozialen Belastungsfaktoren angezeigt.

Eine Rehabilitation sollte so früh wie möglich eingeleitet werden, da Patienten, die nach einem operativen Eingriff frühzeitig ein motorisches Trainingsprogramm erhalten, schneller in der Lage sind, motorische Schlüsselqualifikationen wieder auszuführen. Überbrückende Verlegungen in die Kurzzeitpflege sollten daher vermieden werden. Sie setzen mitunter das Rehabilitationspotential herab und führen zu Leistungseinbußen bzw. auch zu einer Demotivation der Betroffenen (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2021). Allerdings existiert für sogenannte noch nicht rehafähige orthogeriatrische Patienten bislang kein Verfahren zur frühzeitigen Überleitung in die Rehabilitation entsprechend der Phase C des neurologischen Phasenmodells.

Merke:

Die Rehabilitation sollte so früh wie möglich eingeleitet werden, um weitere Leistungseinbußen zu vermeiden.

Fast track

Standardisierte Behandlungsprozesse in Krankenhäusern zur Verbesserung der Qualität im Sinne einer Rapid-recovery-, Fast-track- bzw. Enhanced-recovery-Chirurgie machen eine Rehabilitation bei älteren Patienten nicht überflüssig, da nicht sämtliche Alltagskompetenzen während der verkürzten Liegezeiten im Krankenhaus wiederhergestellt werden können und die sektorenübergreifende Zusammenarbeit von ambulantem System, stationärem Sektor und Rehabilitation bei den beschleunigten Abläufen und der erforderlichen Koordinierung noch eine große Herausforderung darstellt (Nöth 2020).

Merke:

Standardisierte beschleunigte Behandlungsprozesse im Krankenhaus (Fast Track, Rapid Recovery) ersetzen nicht die postoperative Rehabilitation.

Rehabilitationsziele und Assessment

Die konkrete Zielsetzung erfolgt mit dem Patienten im Sinne einer partizipativen Entscheidungsfindung. Zur Erfassung der medizinischen, psychosozialen und funktionellen Beeinträchtigungen ist oftmals ein standardisiertes, multidimensionales und interdisziplinäres Aufnahme-Assessment in den Bereichen Mobilität, Selbsthilfefähigkeit, Kognition und Emotion sinnvoll (Reiners et al. 2015). Bezüglich der Erfassung des Sturzrisikos wird auf das Folgekapitel verwiesen. Assessments ermöglichen meist eine bessere Behandlungsplanung und im Verlauf die Dokumentation der Prozess- und Ergebnisqualität. Die Rehabilitationszielsetzung ist immer ein dynamischer Prozess. Abweichungen vom normalen Heilverlauf sollten zeitgerecht erkannt und entsprechend notwendige Therapieschritte eingeleitet werden.

Durchführung der Rehabilitation

In der Nachbehandlung nach einem endoprothetischen Gelenkersatz an den großen Gelenken der unteren Extremität haben physio- und bewegungstherapeutische Verfahren u. a. in Form eines Kraft-, Ausdauer- und Gleichgewichtstrainings einen hohen Stellenwert und führen zu besseren Ergebnissen als der Spontanverlauf (Bandholm et al. 2018; Wu et al. 2019).

Neben dem nachweisbaren positiven Effekt auf die Besserung bei den Alltags- und Gelenkfunktionen, beim Aufstehen und Gehen, der Gangsymmetrie und Gehdistanz hat die Bewegungstherapie auch Einfluss auf die Schmerzsymptomatik und die von Patienten wahrgenommene Behinderung. Zudem konnten Verbesserungen physiologischer Parameter wie der maximalen Sauerstoffaufnahme und Muskelkraft nachgewiesen werden (Hendrich et al. 2020).

Merke:

Die Bewegungstherapie hat einen nachweisbaren positiven Einfluss auf die Verbesserung der Alltags- und Gelenkfunktionen, der Gangsymmetrie und Gehdistanz sowie der Schmerzsymptomatik.

Bezüglich der Inhalte des Rehabilitationsprozesses gibt es bei Patienten außerhalb des Geltungsbereichs der Deutschen Rentenversicherung und der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung keine verbindlichen strukturierten Vorgaben im Hinblick auf Art, Dauer und Intensität der durchzuführenden Therapie. Ebenso fehlen Strukturvorgaben oder Anhaltswerte für Stellenschlüssel, wie diese im Bereich der DRV oder für die ambulante Rehabilitation (BAR) vorliegen. Die Vorgaben sind aufgrund der besonderen Herausforderungen im Bereich der Orthogeriatric nicht einfach übertragbar.

Telerehabilitation

Moderne internetbasierte Verfahren unter dem Oberbegriff »Telerehabilitation« könnten in Zukunft unter Umständen für ein geeignetes Patientenkollektiv das rehabilitativ-therapeutische Spektrum erweitern (Busso et al. 2020). Allerdings scheinen die Effekte nach Endoprothetik im Bereich der Hüfte und des Kniegelenkes derzeit noch nicht überzeugend (Wang et al. 2019).

Literatur

- Bandholm T, Wainwright TW, Kehlet H (2018) Rehabilitation strategies for optimization of functional recovery after major joint replacement. *J Exp Orthop* 5: 44.
- Belmont PJ, Goodman GP, Kusnezov NA, Magee C, Bader JO, Waterman BR, et al. (2014) Postoperative myocardial infarction and cardiac arrest following primary total knee and hip arthroplasty: rates, risk factors, and time of occurrence. *JBJS-Am* 96: 2025–31.
- Buhagiar MA, Naylor JM, Harris IA, Xuan W, Kohler F, Wright R, Fortunato R (2017) Effect of Inpatient Rehabilitation vs a Monitored Home-Based Program on Mobility in Patients With Total Knee Arthroplasty: The HIHO Randomized Clinical Trial. *JAMA* 317: 1037–1046.
- Buhagiar MA, Naylor JM, Harris IA, Xuan W, Adie S, Lewin A (2019) Assessment of Outcomes of Inpatient or Clinic-Based vs Home-Based Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open* 2(4): e192810. doi: 10.1001/jama-networkopen.2019.2810. PMID: 31026026; PMCID: PMC6487570.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2021) RehaInnovativen. https://www.reha-recht.de/fileadmin/user_upload/RehaRecht/Infothek/Sonstige_Ver%C3%B6ffentlichungen/2021/2020-10-12_Werkstattbericht_RehaInnovativen_final_AT5_BzN2.pdf (Zugriff am 22.07.2021).
- Busso C, Castorina G, Di Monaco M, Rodriguez D, Mahdavi H, Balocco S, Trucco M, Conti M, Castagna A, Minetto MA (2020) Effectiveness of a home-based telerehabilitation system in patients after total hip arthroplasty: study protocol of a randomized controlled trial. *Trials* 21: 852.
- Colloca G, Santoro M, Gambassi G (2010) Age-related physiologic changes and perioperative management of elderly patients *Surg Oncol* 19: 124–130.

- Cram P, Landon BE, Matelski J, Ling V, Stukel TA, Paterson JM, Gandhi R, Hawker GA, Ravi B (2018) Utilization and Short-Term Outcomes of Primary Total Hip and Knee Arthroplasty in the United States and Canada: An Analysis of New York and Ontario Administrative Data. *Arthritis Rheumatol* 70: 547–554.
- Elsiw Y, Jovanovic I, Doma K, Hazratwala K, Letson H (2019) Risk factors associated with cardiac complication after total joint arthroplasty of the hip and knee: a systematic review. *J Orthop Surg Res* 14: 15.
- Hendrich S, Schöne D, Geidl W (2020) Gelenkersatz. In: Entwicklung evidenzgesicherter Konzepte für die Bewegungstherapie in der Rehabilitation. Stand 29.11.2020. http://forschung.deutsche-rentenversicherung.de/ForschPortalWeb/ressource?key=Projekt_Bewegungstherapie.pdf (Zugriff am 22.07.2021).
- Khan F, Ng L, Gonzalez S, Hale T, Turner-Stokes L (2008) Multidisciplinary rehabilitation programmes following joint replacement at the hip and knee in chronic arthropathy. *Cochrane Database Syst Rev* 16;(2):CD004957. doi: 10.1002/14651858.CD004957.pub3. PMID: 18425906.
- Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS et al. (1998) Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International Study of Post-Operative Cognitive Dysfunction. *Lancet* 351: 857–861.
- Naylor JM, Hart A, Mittal R, Harris IA, Xuan W (2018) The effectiveness of inpatient rehabilitation after uncomplicated total hip arthroplasty: a propensity score matched cohort. *BMC Musculoskelet Disord* 19: 236.
- Naylor JM, Hart A, Harris IA, Lewin AM (2019) Variation in rehabilitation setting after uncomplicated total knee or hip arthroplasty: a call for evidence-based guidelines. *BMC Musculoskelet Disord* 20: 214.
- Nöth U, Rackwitz L, Clarius M (2020) Herausforderungen der Fast-Track-Endoprothetik in Deutschland. *Orthopäde* 49: 334–337.
- Reiners A, Schwarzkopf S (2015) Der ältere Patient. In: Stein V, Greitemann B (Hrsg.) *Rehabilitation in Orthopädie und Unfallchirurgie*. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer. S. 311–320.
- Wang X, Hunter DJ, Vesentini G, Pozzobon D, Ferreira ML (2019) Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis *BMC Musculoskelet Disord* 20: 506.
- Wu JQ, Mao LB, Wu J (2019) Efficacy of exercise for improving functional outcomes for patients undergoing total hip arthroplasty: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 98: 10.

6 Diagnostik und Therapie der Malnutrition

Kristina Norman, Dorothee Volkert und Rainer Wirth

Einleitung

Malnutrition bei älteren Patienten ist häufig und mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität assoziiert. Eine Mangelernährung beeinträchtigt durch das erhöhte Komplikationsrisiko die Genesung im Rahmen akuter und chronischer Erkrankungen sowie im postoperativen Verlauf. Die wichtigsten Merkmale sind gemäß der S3-Leitlinie Geriatrie der ESPEN (European Society of Clinical Nutrition and Metabolism) der ungewollte, klinisch relevante Gewichtsverlust ($> 5\%$ in 6 Monaten oder $> 10\%$ in > 6 Monaten) als Indikator einer Katabolie oder ein zu geringer BMI ($\text{BMI} < 20 \text{ kg/m}^2$) als Hinweis für eine stark reduzierte Körpermasse (Volkert et al. 2019a). Ein Gewichtsverlust geht aufgrund der Proteinkatabolie regelrecht mit einer Abnahme der Skelettmuskulatur sowie einer Verringerung der Knochenmineralmasse einher. Die Abnahme ist im Alter stärker ausgeprägt und wird von älteren Patienten schwerer kompensiert. Dadurch wird die Entstehung einer Sarkopenie begünstigt, welche wiederum zu einer Abnahme der Leistungsfähigkeit und zu Funktionseinbußen führt. In weiterer Folge sind das Sturz- und Frakturrisiko signifikant erhöht.

Merke:

Es wird angenommen, dass eine Mangelernährung durch die geringere Skelettmuskelmasse und Knochendichte für das Auftreten akuter Frakturen wie Hüftfrakturen prädisponiert. Außerdem trägt die Mangelernährung aufgrund des Nährstoffdefizits und der zum Teil geringeren Körpermasse zu der Entstehung von Wundheilungsstörungen bei. Insgesamt sind sowohl die Rekonvaleszenz als auch die Aufenthaltsdauer im Krankenhaus signifikant verlängert und die Lebensqualität der betroffenen Patienten stark eingeschränkt.

Die Prävalenz der Mangelernährung ist bei hochbetagten Patienten am höchsten, variiert aber in Abhängigkeit verschiedener Faktoren wie der zugrundeliegenden Erkrankung, verwendeter Diagnosekriterien und untersuchter Einrichtung. Einer aktuellen Metaanalyse zufolge kommt eine Mangelernährung bei ca. einem Drittel der Patienten im Krankenhaus vor und bei ca. 17,5 % der älteren Menschen in Pflegeeinrichtungen (Leij-Halfwerk et al. 2019). Bei Patienten mit Hüftfraktur wird die Prävalenz variierend zwischen 17 und über 30 % angegeben (Díaz de Bustamante et al. 2018; Han et al. 2021). Bei einer Mangelernährung ist das Risiko infektiöser Komplikationen inkl. der Infektion des Operationsgebiets nach chirurgischen Ein-

griffen wie Arthroplastie oder Wirbelsäulenchirurgie signifikant erhöht (Cross et al. 2014). Die Folgen der Mangelernährung bei älteren Patienten mit Hüftfrakturen umfassen verzögerte Mobilisation nach der Operation, ein erhöhtes Risiko für Druckgeschwüre, die höhere Krankenhausmortalität und ein höheres Risiko, im Anschluss in eine Pflegeeinrichtung aufgenommen zu werden (Han et al. 2021). Auch 6 Monate nach der Operation ist die Rekonvaleszenz bei einer Mangelernährung noch beeinträchtigt (Miu und Lam 2017) und zum Teil von der aktuellen Nahrungszufuhr abhängig (Goisser et al. 2015).

Evidenzlage zur Ernährungstherapie bei orthogeriatrischen Patienten

Die wissenschaftliche Evidenz zur Ernährungstherapie in der Geriatrie ist in der aktuellen Leitlinie zur klinischen Ernährung in der Geriatrie der Europäischen Fachgesellschaft ESPEN zusammengestellt (Volkert et al. 2019a). Insgesamt ist die Wirksamkeit ernährungstherapeutischer Maßnahmen bei mangelernährten geriatrischen Patienten sehr gut belegt. Ein Unterkapitel der Leitlinie befasst sich speziell mit der Frage, welche Ernährungsmaßnahmen geriatrische Patienten mit Hüftfraktur und orthopädischen Operationen erhalten sollen. Dabei kommen zwei systematische Übersichtsarbeiten mit Metaanalyse von 10 bzw. 11 Studien zum Einsatz von *Trinknahrung* bei alterstraumatologischen Patienten zu dem Ergebnis eines signifikant verringerten Risikos für postoperative Komplikationen (Liu et al. 2015; Avenell et al. 2016). Dagegen wurden in mehreren Studien mit *ergänzender nächtlicher Sondenernährung* bei insgesamt schlechter Verträglichkeit keine Effekte auf das Komplikationsrisiko festgestellt (Avenell et al. 2016). Eine einzelne Studie berichtet eine signifikant reduzierte Mortalität und Komplikationshäufigkeit durch *ergänzende perioperative parenterale Ernährung* mit nachfolgender Supplementation von Trinknahrung im Vergleich zu einer Kontrollgruppe mit üblicher Versorgung (Eneroth et al. 2006). Ebenso wie in einzelnen Studien mit *individueller Ernährungsversorgung* durch eine Diätassistentin (Duncan et al. 2005) bzw. ein multidisziplinäres Ernährungsversorgungsprotokoll (Hoekstra et al. 2011) sowie durch *aktives Einbeziehen der Patienten* in ihre eigene Ernährungsversorgung (Pedersen 2005) werden in mehreren Studien mit *multidisziplinären Teamkonzepten*, die auch Ernährungsmaßnahmen beinhalten, positive Effekte auf die Energie- und Proteinzufuhr, den klinischen Verlauf und z. T. auch auf die Lebensqualität berichtet (Volkert et al. 2019a). Die auf diesen Ergebnissen basierenden Empfehlungen sind im Kasten zusammengefasst.

Eine neuere systematische Übersichtsarbeit und Metaanalyse mit Fokus auf Patienten mit Rehabilitation nach Hüftfraktur berichtet von signifikant reduziertem Mortalitäts- (4 Studien) und Komplikationsrisiko (5 Studien) sowie besserer Handkraft (4 Studien) bei Patienten mit Ernährungsinterventionen, meist Trinknahrung, wobei die Qualität der eingeschlossenen Studien überwiegend als gering beurteilt wird (Takahashi et al. 2020).

Bei Patienten mit Hüft- bzw. Knieersatzoperationen wurden einer systematischen Übersicht mit 9 RCTs zufolge bisher vor allem die Effekte pre-operativ angebotener kohlenhydratreicher Getränke auf biochemische Parameter untersucht. Trotz bisher

Evidenzbasierte Empfehlungen zur Ernährungstherapie bei alterstraumatologischen Patienten (mit Empfehlungsgrad) – basierend auf der ESPEN-Leitlinie 2019 (Volkert et al. 2019a)

- Älteren Patienten mit Hüftfraktur sollte Trinknahrung angeboten werden, um die Nahrungsaufnahme zu verbessern und das Komplikationsrisiko zu reduzieren. (A)
- Ergänzende nächtliche Sondenernährung sollte älteren Patienten mit Hüftfraktur nicht angeboten werden, es sei denn, es besteht eine Indikation für enterale Ernährung aus anderen Gründen. (KKP)
- Bei älteren Patienten mit Hüftfraktur kann postoperative Trinknahrung mit perioperativer parenteraler Ernährung kombiniert werden, um die Nahrungsaufnahme zu verbessern und das Komplikationsrisiko zu reduzieren. (0)
- Ernährungsinterventionen bei geriatrischen Patienten nach einer Hüftfraktur und orthopädischer Operation sollen Teil einer individuell zugeschnittenen, multidimensionalen und multidisziplinären Teamintervention sein, um eine bedarfsgerechte Nahrungsaufnahme zu ermöglichen, den klinischen Verlauf zu verbessern und die Lebensqualität zu erhalten. (A)

Empfehlungsgrade: A = starke Evidenz, B = mittlere Evidenz, 0 = geringe Evidenz, KKP = Klinischer Konsenspunkt

sehr geringer Evidenz für positive klinische Effekte wird die prä-operative Optimierung des Ernährungszustands dennoch empfohlen (Burgess et al. 2018).

Ernährungsmanagement in der Orthogeriatric

Generell sollten längere *Nüchternphasen vor einer Operation vermieden* werden. Patienten ohne Aspirationsrisiko sollten bis 2 h vorher klare Flüssigkeiten bekommen. Feste Nahrung (ggf. auch bilanzierte Trinknahrung) ist bis 6 h vor Narkosebeginn erlaubt und sollte auch aktiv angeboten werden (Weimann et al. 2017).

Aufgrund der hohen Prävalenz von Mangelernährung sollte direkt zu Beginn der Behandlung alter Patienten grundsätzlich ein *Screening auf Mangelernährung* erfolgen. Sollte in der jeweiligen Institution bereits ein anerkanntes Instrument für das Screening auf Mangelernährung etabliert sein, so kann dieses auch für orthogeriatric Patienten verwendet werden. Sollte noch kein Ernährungsscreening etabliert sein, so empfehlen wir die Verwendung der Kurzform des Mini-Nutritional-Assessments (MNA-SF) (Kaiser et al. 2009). Das MNA-SF-Screening ist einfach und schnell anwendbar, speziell auf die Bedingungen geriatrischer Patienten zugeschnitten und bei diesen gut validiert. Ein weiterer Vorteil des MNA-SF ist die Tatsache, dass Patienten hierbei nicht unbedingt gewogen werden müssen, was bei Patienten mit frischen Frakturen in der Regel nicht möglich ist. Alternativ zum aktuellen BMI kann

in diesem Fall auch der Wadenumfang verwendet werden. Zeigt der Patient im Ernährungsscreening einen pathologischen Score (MNA-SF < 8 Punkte), so kann von einer Protein-Energie-Malnutrition ausgegangen werden. Im Risikobereich (MNA-SF 8–11 Punkte) kann eine Malnutrition oder ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer Malnutrition vorliegen. Hier ist es notwendig, die Befunde des Patienten mit den diagnostischen Kriterien der Malnutrition abzugleichen. Neben den eingangs genannten Kriterien können dafür alternativ oder zusätzlich auch die Kriterien der Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) genutzt werden (Cederholm et al. 2019).

Bei Patienten mit Malnutrition und Risiko für Malnutrition muss sich das Behandlungsteam einen Eindruck über die aktuelle Energie- und Flüssigkeitsaufnahme des Patienten verschaffen. Empfehlenswert dafür sind einfache Tellerprotokolle, womit die Essmenge über mehrere Mahlzeiten grob in Viertelportionen eingeschätzt wird. Dieser Eindruck sollte dann mit dem tatsächlichen Bedarf abgeglichen werden. Als Faustregel können der tägliche *Energiebedarf* bei geriatrischen Patienten grob mit 30 kcal und der *Proteinbedarf* mit 1 g pro kg Körpergewicht veranschlagt werden. Der *Flüssigkeitsbedarf* liegt bei etwa 30 ml/kg Körpergewicht pro Tag.

Wenn bereits präoperativ eine Mangelernährung vorliegt, sollte der Patient perioperativ eine *periphervenöse parenterale Ernährung* (inkl. Vitaminen und Spurenelementen) erhalten, ggf. mit Unterstützung von balanzierter Trinknahrung, bis eine adäquate orale Nahrungsaufnahme durch übliche Mahlzeiten wieder möglich ist.

Bei Patienten, die bereits präoperativ eine Malnutrition aufweisen, ist es zur Vermeidung eines Refeeding-Syndroms wichtig, den Nährstoffbedarf nicht sofort vollständig zu decken, sondern die Zufuhr über 4–7 Tage langsam bis zur Bedarfsdeckung zu steigern. Auch sollten die Serumelektrolyte inkl. Phosphat kontrolliert und ggf. substituiert werden (Wirth et al. 2018).

Grundsätzlich sollte bei allen mangelernährten Patienten geklärt werden, was die *Ursachen* für die Malnutrition des Patienten sind (Volkert et al. 2019b), um die Therapie darauf abzustimmen und auslösende Erkrankungen nicht zu übersehen.

Auch bei Patienten ohne Malnutrition sollte die Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme nach der Operation sorgfältig beobachtet werden (z. B. mit Tellerdiagrammen). Liegt diese deutlich unter dem Bedarf ($\leq 50\%$), sollte ebenfalls frühzeitig eine *gezielte Ernährungstherapie* erfolgen.

Die wichtigsten Therapieansätze bei Malnutrition und Dehydratation sind:

- Wunschkost
- Unterstützung bei der Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme
- der Einsatz von Hilfsmitteln
- energie- und proteinreiche Kost
- balanzierte Trinknahrung
- Beratung durch Diätassistenten
- Medikamentenreview bzgl. Nebenwirkungen auf Appetit, Geschmack/Geruch und Gastrointestinaltrakt
- parenterale Flüssigkeitssubstitution

Merke:

Meist ist es notwendig, mehrere dieser Maßnahmen zu kombinieren, um die Ernährungssituation zu verbessern.

Für Details sei auf die entsprechende Leitlinie für geriatrische Patienten und eine Empfehlung für alterstraumatologische Patienten verwiesen (Volkert et al. 2019a; Singler et al. 2016). Hält die deutlich verminderte Nahrungszufuhr trotz der Ernährungstherapie über eine Woche lang an, so sollte ergänzend zur oralen Ernährung auch eine enterale oder ggf. auch parenterale Ernährung erwogen werden.

Literatur

- Avenell A, Smith TO, Curtain JP et al. (2016) Nutritional supplementation for hip fracture aftercare in older people. *Cochrane Database Syst Rev* 11: Cd001880.
- Burgess LC, Phillips SM, Wainwright TW (2018) What is the role of nutritional supplements in support of total hip replacement and total knee replacement surgeries? A systematic review. *Nutrients* 25(10): 820.
- Cederholm T et al. (2019) GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr* 38(1): 1–9.
- Cross M et al. (2014) Evaluation of malnutrition in orthopaedic surgery. *J Am Acad Orthop Surg* 22(3): 193–9.
- Díaz de Bustamante M, Alarcón T, Menéndez-Colino R et al. (2018) Prevalence of malnutrition in a cohort of 509 patients with acute hip fracture: the importance of a comprehensive assessment. *Eur J Clin Nutr* 72(1): 77–81.
- Duncan DG, Beck SJ, Hood K, Johansen A (2005) Using dietetic assistants to improve the outcome of hip fracture: a randomised controlled trial of nutritional support in an acute trauma ward. *Age Ageing* 35(2): 148–53.
- Eneroth M, Olsson UB, Thorngren KG (2006) Nutritional supplementation decreases hip fracture-related complications. *Clin Orthop Relat Res* 451: 212–7.
- Goisser, S, Schrader E, Singler K et al. (2015) Low postoperative dietary intake is associated with worse functional course in geriatric patients up to 6 months after hip fracture. *Br J Nutr* 113 (12): 1940–50.
- Han S, Yeong K, Lisk R et al. (2021) Prevalence and consequences of malnutrition and malnourishment in older individuals admitted to hospital with a hip fracture. *Eur J Clin Nutr* 75: 645–652.
- Hoekstra JC, Goosen JH, deWolf GS et al. (2011) Effectiveness of multidisciplinary nutritional care on nutritional intake, nutritional status and quality of life in patients with hip fractures: a controlled prospective cohort study. *Clin Nutr* 30: 455–461.
- Kaiser MJ et al. (2009) Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging* 13(9): 782–8.
- Leij-Halfwerk S, Verwijs MH, van Houdt S et al.; MaNuEL Consortium et al. (2019) Prevalence of protein-energy malnutrition risk in European older adults in community, residential and hospital settings, according to 22 malnutrition screening tools validated for use in adults ≥ 65 years: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas* 126: 80–89.
- Liu M, Yang J, Yu X et al. (2015) The role of perioperative oral nutritional supplementation in elderly patients after hip surgery. *Clin Interv Aging* 10: 849–58.
- Miu KYD, Lam PS (2017) Effects of Nutritional Status on 6-Month Outcome of Hip Fractures in Elderly Patients. *Ann Rehabil Med* 41(6): 1005–1012.
- Pedersen PU (2005) Nutritional care: the effectiveness of actively involving older patients. *J Clin Nurs* 14: 247–255.

- Singler K, Goisser S, Volkert D (2016) Ernährungsmanagement in der Alterstraumatologie. *Z Gerontol Geriatr* 49(6): 535–46.
- Takahashi K, Momosaki R, Yasufuku Y et al. (2020) Nutritional Therapy in Older Patients With Hip Fractures Undergoing Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMDA* 21(9): 1364–1364.e6.
- Volkert D, Beck AM, Cederholm T et al. (2019a) ESPEN guideline clinical nutrition in geriatrics. *Clin Nutr* 38(1): 10–47.
- Volkert D, Kiesswetter E, Cederholm T et al. (2019b) Development of a Model on Determinants of Malnutrition in Aged Persons: A MaNuEL Project. *Gerontol Geriatr Med* 5: 2333721419858438.
- Weimann A, Braga M, Carli F et al. (2017) ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr* 36(3): 623–650.
- Wirth R, Diekmann R, Fleiter O et al. (2018) Refeeding-Syndrom bei geriatrischen Patienten - eine oft übersehene Komplikation. *Z Gerontol Geriatr* 51: 34–40.

7 Sturzanxiety und Depression

Klaus Pfeiffer und Gerhard Eschweiler

Sturzanxiety

Sturzanxiety ist bei Hüftfrakturpatienten verbreitet. So äußern 61 % der Patienten vier Wochen nach ihrer Fraktur große Bedenken zu stürzen. Zwölf Wochen nach der Fraktur sinkt dieser Anteil auf 47 %, wobei 34 % an beiden Zeitpunkten große Anxiety haben zu stürzen. Für Hüftfrakturpatienten, die vor ihrer Fraktur ein gutes motorisches Funktionsniveau hatten, ist eine hohe Sturzanxiety nach zwölf Wochen prädiktiv für eine schlechtere funktionelle Erholung im ersten Jahr nach der Fraktur (Bower et al. 2016).

Ängste vor einem (weiteren) Sturz können in dieser Zielgruppe jedoch nicht zwangsläufig als ein pathologischer Prozess angesehen werden, da über die Hälfte (56 %) der Hüftfrakturpatienten im ersten Jahr nach der Fraktur mindestens einmal erneut stürzen und sich dabei vielfach eine Verletzung (30 %) oder gar weitere Fraktur (12 %) zuziehen (Lloyd et al. 2009).

Bei Hüftfrakturpatienten werden Sturzängste vor allem dann problematisch, wenn diese im Verlauf der Rehabilitation und funktionellen Verbesserung nicht wieder zurückgehen oder gar zunehmen. Der Übergang von angemessenen Sturzbedenken zu einer problematischen Sturzanxiety erfolgt dann, wenn Aktivitäten und Situationen in unflexibler Weise mit einem Fokus auf negative Folgen wahrgenommen werden und mit unangemessenen Angstreaktionen einhergehen (z. B. ein übermäßiges Maß an Vermeidung und Absicherung, »Anxiety vor der Anxiety«).

In diesem Zusammenhang sollten nicht nur bestehende komorbide Angststörungen, sondern auch das Vorliegen einer sturzbedingten posttraumatischen Belastungsstörung beachtet werden. Diese tritt vor allem nach schwerwiegenden Sturzeignissen, Stürzen durch Fremdeinwirkung oder tagelangem Warten auf Hilfe auf. Häufige Symptome hierfür sind das Vermeiden des Unfallorts oder der Unfallsituation, aber auch Intrusionen an das Ereignis, vegetative Reaktionen und Alpträume.

Die Ergebnisse des Cochrane Reviews (Crotty et al. 2010) und neuerer Interventionsstudien lassen aktuell noch keine generellen Empfehlungen zur Behandlung von Sturzanxiety zu. Als Interventionskomponenten bei Sturzanxiety-Interventionen kamen bislang vor allem Psychoedukation, Entspannungsübungen, die Veränderung dysfunktionaler sturzbezogener Gedanken, Expositionsübungen, das Setzen von realistischen Aktivitätszielen oder das Besprechen und Üben von Handlungsmöglichkeiten nach einem erneuten Sturz (z. B. das Aufstehen vom Boden) zur Anwendung (z. B. Jayasinghe et al. 2015). Sowohl Studien, die die Wirksamkeit solcher Multikomponenten-Interventionen bestätigen konnten (Pfeiffer et al. 2020),

als auch solche, bei denen dies nicht gelang (Scheffers-Barnhoorn et al. 2021), empfehlen für die Implementierung in der Rehabilitation ein auf die Patienten abgestimmtes Vorgehen (Interventionsbeginn und Komponentenauswahl) sowie eine gute Schulung und Begleitung der behandelnden Physiotherapeuten durch Psychologen (fallbezogene Supervision und ggf. gemeinsame Therapieeinheiten).

Bei der Erhebung der Sturzangst sollten nicht nur Patienten identifiziert werden, die ihr Sturzrisiko überschätzen, sondern auch solche, die ihr Sturzrisiko unterschätzen. Wenngleich im Rahmen der Rehabilitation eine gewisse Risikobereitschaft durchaus eine wichtige Voraussetzung zur Wiedererlangung der Autonomie ist, sollte überzogenes und vermeidbares Risikoverhalten und das damit verbundene erhöhte Sturzrisiko ebenfalls aktiv adressiert werden. Ein wichtiges Interventions-element in diesem Kontext ist die Verhaltensplanung zur sichereren Bewältigung sturzkritischer Situationen. Hierzu gehört auch die Inanspruchnahme von Begleitung und Hilfe (sturzkritische Situationen erkennen, ggf. einen Notrufknopf tragen, Hilfe rufen, auf Hilfe warten) (Hill et al. 2015). Für eine realistische Einschätzung eigener Fähigkeiten kann der Patient ggf. seine körperlichen Grenzen gemeinsam mit dem Physiotherapeuten erproben.

Merke:

Da sowohl eine Über- als auch Unterschätzung von Sturzrisiken problematisch ist, sollten Hüftfrakturpatienten in einer realistischen und flexiblen Bewertung von sturzkritischen Aktivitäten unterstützt werden.

Depression

Depressive Symptome sind neben Schlafstörungen, Angstsymptomen und Reizbarkeit die häufigsten neuropsychiatrischen Symptome bei Hüftfrakturpatienten. Prävalenzzahlen für erhöhte depressive Symptome bei Hüftfrakturpatienten variieren in den vorliegenden Studien stark (9–47 %) (Holmes und House 2000). Bei der Betrachtung des ersten Jahres nach der Fraktur wird zwischen resilienten Patienten (52 %) mit durchgängig niedrigen Depressionswerten, Patienten (38 %) mit kurzfristig ansteigenden und dann über das Jahr wieder abklingenden depressiven Symptomen sowie Patienten (10 %) mit durchgehend ausgeprägter depressiver Symptomatik unterschieden. Die Patienten der letzten Gruppe haben zwischen dem dritten und zwölften Monat nach der Fraktur eine schlechtere Mobilität und Funktionsfähigkeit sowie mehr Schmerzen (Cristancho et al. 2016). In einer aktuellen koreanischen Studie waren Sturzangst und die dadurch bedingten Alltagseinschränkungen mit einer erhöhten Prävalenz von Depressivität assoziiert (Lee und Kim 2021). Eine Metaanalyse berichtete eine verringerte Knochendichte der Hüfte bei älteren Patienten mit depressiven Störungen (Stubbs et al. 2016), ohne zu differenzieren, ob dies Folge der Depression oder einer antidepressiven Medikation ist.

Bei ausreichender Motivation zur Teilnahme an rehabilitationsspezifischen Therapien (z. B. zur Mobilisation) erscheint bei lange vorbestehender leichter Depression

eine depressionsspezifische Intervention während des akutmedizinischen Aufenthalts bzw. im Rahmen rehabilitativer Maßnahmen wenig angemessen und erfolgversprechend. Der Verdacht auf ein solch leichtes chronifiziertes depressives Syndrom sollte jedoch dem Hausarzt mitgeteilt werden.

Falls die Depression mit oder ohne Angst akut aufgetreten und von der Ausprägung leicht bis mittelschwer ist, sollte eine partizipative Entscheidung (ggf. unter Einbeziehung eines Angehörigen, z. B. bei kognitiv eingeschränkten Patienten) für a) aktives Zuwarten für drei Wochen (insbesondere bei Verdacht auf eine Anpassungsstörung) und Mitteilung an den Hausarzt oder b) eine aktive medikamentöse Therapie getroffen werden. Alternativ oder in Kombination können auch multimodale nicht-pharmakologische Therapieangebote (z. B. Psychoedukation, Problemlösetraining, Aktivierungsgruppe, Entspannung nach Jakobson), die aber im Therapiesetting alterstraumatologischer Zentren bislang nur selten verfügbar sind, sinnvoll und wirkungsvoll sein (siehe auch aktuelle S3-Leitlinie zu depressiven Störungen; DGPPN et al. 2015; Eschweiler 2017).

Bei Patienten mit (mittel-)schwerer Depression, bei denen Rehabilitationsmaßnahmen nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich sind, sowie für Patienten, die akut suizidal oder wahnhaft depressiv sind, sollte ein Psychiater einbezogen werden (z. B. im Rahmen eines Konsils oder ggf. bei akuter Suizidalität Einweisung in eine Psychiatrische Klinik).

Merke:

Für depressive Patienten ohne ausreichende Therapieadhärenz sowie für Patienten, die suizidal oder wahnhaft depressiv sind, sollte ein Psychiater einbezogen werden.

Literatur

- Bower ES, Wetherell JL, Petkus AJ et al. (2016) Fear of Falling after Hip Fracture: Prevalence, Course, and Relationship with One-Year Functional Recovery. *American Journal of Geriatric Psychiatry* 24 (12): 1228–1236.
- Cristancho P, Lenze EJ, Avidan MS et al. (2016) Trajectories of depressive symptoms after hip fracture. *Psychological Medicine* 46(7): 1413–1425.
- Crotty M, Unroe K, Cameron ID et al. (2010) Rehabilitation interventions for improving physical and psychosocial functioning after hip fracture in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (1): CD007624.
- DGPPN; BÄK; KBV et al. (Hrsg.) (2015) S3-Leitlinie/Nationale VersorgungsLeitlinie Unipolare Depression – Langfassung, 2. Auflage, Version 3. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/nvl-005.html> (Zugriff am 26.07.2021).
- Eschweiler GW (2017) Diagnostik und multimodale Therapie der Altersdepression: Neue Entwicklungen. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 50(2): 99–105.
- Hill A-M, McPhail SM, Waldron N et al. (2015) Fall rates in hospital rehabilitation units after individualised patient and staff education programmes: a pragmatic, stepped-wedge, cluster-randomised controlled trial. *Lancet* 385(9987): 2592–2599.
- Holmes JD, House AO (2000) Psychiatric illness in hip fracture. *Age and Ageing* 29(6): 537–546.

- Jayasinghe N, Moallem I, Wyka K et al. (2015) Addressing Anxiety With Exposure-Based Cognitive-Behavioral Therapy and Relaxation Training in Older Adults after Medical Falls. *American Journal of Geriatric Psychiatry* 23(3): S152.
- Lee TH, Kim W (2021) Is fear of falling and the associated restrictions in daily activity related to depressive symptoms in older adults?. *Psychogeriatrics*, Epub ahead of print.
- Lloyd BD, Williamson DA, Singh NA et al. (2009) Recurrent and injurious falls in the year following hip fracture: a prospective study of incidence and risk factors from the Sarcopenia and Hip Fracture study. *Journals of Gerontology* 64(5): 599–609.
- Pfeiffer K, Kampe K, Klenk J, et al. (2020) Effects of an intervention to reduce fear of falling and increase physical activity during hip and pelvic fracture rehabilitation. *Age and Ageing* 49(5): 771–778.
- Scheffers-Barnhoorn MN, van Eijk M, Schols, JMGA et al. (2021) Feasibility of a multicomponent cognitive behavioral intervention for fear of falling after hip fracture: process evaluation of the FIT-HIP intervention. *BMC Geriatrics* 21: 224.
- Stubbs B, Brefka S, Dallmeier D et al. (2016) Depression and Reduced Bone Mineral Density at the Hip and Lumbar Spine: A Comparative Meta-Analysis of Studies in Adults 60 Years and Older. *Psychosomatic Medicine* 78(4): 492–500.

8 Sturzprävention

Clemens Becker, Patrick Roigk und Michaela Groß

Der überwiegenden Zahl der in alterstraumatologischen Abteilungen behandelten Frakturen ging ein Sturz voraus. Deshalb ist es bei nahezu allen Patienten angebracht, eine Analyse des Sturzhergangs, eine Bewertung der zukünftigen Sturzgefährdung und eine Beratung zur Sturzprävention durchzuführen. Die deutsche Leitlinie ist nicht aktuell (DNQP 2013), internationale Leitlinien verfügen aber über gut praktikable Vorgaben (u. a. NICE Clinical Guideline 2013). Sehr hilfreich ist die Webseite der CDC Arbeitsgruppe STEADI⁵. Für Deutschland wurde ein Expertenkonsens durchgeführt und veröffentlicht (Gross 2020; Jansen et al. 2021). Bei allen gestürzten Patienten sollte eine Einteilung in nicht-synkopale und synkopale Stürze vorgenommen werden. Dies trifft vor allem dann zu, wenn beim Sturz keine Schutzreaktionen aufgetreten sind. Falls erforderlich, sollte eine kardiologische und/oder neurologische Untersuchung eingeleitet oder empfohlen werden.

Die erste vordringliche Aufgabe ist es, das Sturzrisiko während des stationären Aufenthalts zu minimieren. Dies ist auch im Pflegekapitel ausgeführt (► Kap. IX.1). Die zweite Aufgabe besteht darin, dafür Sorge zu tragen, dass nach der Entlassung das Sturzrisiko reduziert wird. Bei der stationären Sturzprävention hat sich gezeigt, dass Einzelmaßnahmen nicht erfolgreich sind. Um eine Reduktion von Stürzen zu erreichen, ist vielmehr eine Kombination unterschiedlicher Maßnahmen wie die Vermeidung sturzfördernder Medikamente, die Gestaltung einer sicheren Umgebung, die Erreichbarkeit von Seh- und Hörhilfen, die Verfügbarkeit stabiler Hausschuhe oder der Einsatz von Sensormatten und absenkbaren Betten erforderlich (Oliver et al. 2010). Zudem senken Maßnahmen, wie sie auch im Abschnitt Delirbehandlung und -prävention beschrieben sind (► Kap. III.7), das Sturzrisiko auf einer alterstraumatologischen Abteilung erheblich. Mit kognitiv nicht beeinträchtigten Patienten sollte besprochen und vereinbart werden, welche Form der Mobilisation selbst ausgeführt werden darf und wobei Fremdhilfe erforderlich ist.

Merke:

Eine Reduktion von Stürzen während des stationären Aufenthalts ist nur durch eine Kombination mehrerer Maßnahmen aller beteiligter Berufsgruppen zu erreichen.

5 <https://www.cdc.gov/steady/index.html> (Zugriff am 26.07.2021)

Die Gefahr einer erneuten Fraktur nach der Entlassung ist deutlich erhöht. Bei der poststationären Sturzprävention wird zwischen Patienten unterschieden, die in eine stationäre Rehabilitation verlegt oder in die ambulante Versorgung entlassen werden. Für Bewohner von Pflegeheimen wird davon ausgegangen, dass das Heim entsprechende Maßnahmen veranlassen wird. Die folgenden Angaben betreffen Personen, die in einen Privathaushalt entlassen werden. Allerdings muss an dieser Stelle angefügt werden, dass bei Angeboten und Umsetzung von Maßnahmen zur poststationären Sekundärprävention in Deutschland noch erhebliche Defizite bestehen.

Die Maßnahme mit der höchsten Evidenz im ambulanten Bereich sind strukturierte Bewegungsprogramme, die die Balance und Kraft verbessern. Deshalb sollte an erster Stelle die Vermittlung in ein Bewegungsprogramm stehen. Dies kann entweder physiotherapeutisch angeleitet werden oder in einem Gruppenprogramm vermittelt werden. Gruppenangebote können der Webseite der Zentralen Prüfstelle Prävention (ZPP)⁶ entnommen werden. Alle ZPP-Programme sind geprüft und werden im Rahmen der Leistungen des Präventionsleitfadens erstattet (Jansen et al. 2021). Beispiele für besonders wirksame Angebote, die nicht in einer Gruppe durchgeführt werden (Gross 2020), sind das Otago-Programm⁷ oder das LiFE-Konzept (Clemson et al. 2012). Diese sind auch in Deutschland zunehmend verfügbar.

Bei allen älteren Patienten nach sturzbedingter Verletzung sollte geprüft werden, ob eine Wohnraumberatung erfolgen sollte. In besonderer Weise gilt dies für Patienten mit erheblicher Sehbehinderung. Die Beratung kann durch Ergotherapeuten, qualifizierte Sanitätshäuser oder Wohnraumberatungsstellen erfolgen. Daneben sollte physio-/ergotherapeutisch eine Hilfsmittelberatung und -analyse während des stationären Aufenthalts erfolgen. Häufig sind Hilfsmittel nicht optimal angepasst. Ähnliches gilt für Seh- und Hörhilfen.

Merke:

Im ambulanten Bereich stehen strukturierte Bewegungsprogramme an erster Stelle. Diese können durch eine Anpassung der Wohnumgebung und der Hilfsmittel sinnvoll ergänzt werden.

Alle verordneten Medikamente sollten während des stationären Aufenthalts auf ihre Dosierung, Indikation und Wechselwirkungen von einem hierfür qualifizierten Arzt überprüft werden. Dies erfolgt in der Alterstraumatologie durch die Geriater. Von besonderer Bedeutung für das Sturzrisiko sind Medikamentengruppen, die das Risiko eines Blutdruckabfalls und einer orthostatischen Dysregulation erhöhen (z. B. Alphablocker, Nitrate etc.). Die Neuverordnung von Schlaf- und Beruhigungsmitteln wie Benzodiazepinen und Z-Substanzen ist zu vermeiden. Alle anderen Medikamente, die das zentrale Nervensystem beeinflussen, sollten in der niedrigst wirk-

6 <https://www.zentrale-pruefstelle-praevention.de/> (Zugriff am 26.07.2021)

7 <http://www.schritthalten.info/de/otago-uebungsprogramm.html> (Zugriff am 26.07.2021)

samen Dosis und nur zeitbefristet verordnet werden. Eine angemessene Versorgung mit Vitamin D ist sicherzustellen. Ein aktueller, ggf. revidierter Medikationsplan sollte dem Patienten ausgehändigt werden.

Merke:

Medikamente können das Sturzrisiko erhöhen. Deshalb sollten ihre Indikation, Dosierung und mögliche Wechselwirkungen besonders kritisch überprüft werden.

Weitere Informationen zu den genannten Themen und Kontaktadressen können der Broschüre »Gleichgewicht und Kraft – Einführung in die Sturzprävention« der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA 2015) entnommen werden.

Eine kompetente Beratung von Patienten und Angehörigen ist erforderlich, damit sturzpräventive Maßnahmen sektorenübergreifend zum Tragen kommen. Es sollte deshalb festgelegt sein, wer im stationären Bereich die Verantwortung hierfür trägt und welche Aufgaben von ärztlicher, pflegerischer und therapeutischer Seite aus eingeleitet werden. Es hat sich in anderen Ländern bewährt, für diese Aufgabe Mitarbeiter der Gesundheitsfachberufe zu qualifizieren (z. B. Fracture Liaison Nurse, ▶ Kap. IX.3). Zudem wäre es ein erheblicher Qualitätssprung, wenn ältere Patienten, die sich nach einem Sturz in der Notaufnahme vorstellen, aber nicht stationär aufgenommen werden müssen, in gleicher Form beraten würden.

Literatur

- BZgA – Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2015) Gleichgewicht und Kraft – Einführung in die Sturzprävention. <https://www.bzga.de/infomaterialien/gesundheitsaelterer-menschen/gleichgewicht-und-kraft-einfuehrung-in-die-sturzpraevention/> (Zugriff am 26.07.2021).
- Clemson L, Fiatarone Singh MA, Bundy A, Cumming RG, Manollaras K, O'Loughlin P, Black D (2012) Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. *BMJ* 345: e4547.
- DNQP – Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (Hrsg.) (2013) Expertenstandard Sturzprophylaxe in der Pflege. 1. Aktualisierung. Osnabrück: Schriftenreihe des Deutschen Netzwerks für Qualitätsentwicklung in der Pflege
- Gross M, Jansen CP, Blessing U, Rapp K, Schwenk M, Becker C; Bundesinitiative Sturzprävention (2020) Empfehlungspapier für das körperliche Training zur Sturzprävention als Einzelangebot bei älteren, zu Hause lebenden Menschen. *Physioscience* 16(04): 176–183. doi: 10.1055/a-1275-7716.
- Jansen CP, Gross M, Kramer-Gmeiner F, Blessing U, Becker C, Schwenk M; Bundesinitiative Sturzprävention (2021) Empfehlungspapier für das körperliche Gruppentraining zur Sturzprävention bei älteren, zu Hause lebenden Menschen : Aktualisierung des Empfehlungspapiers der Bundesinitiative Sturzprävention von 2009. *Z Gerontol Geriatr* 54(3): 229–239. doi: 10.1007/s00391-021-01876-w.
- NICE Clinical guideline [CG161] (2013) Falls in older people: assessing risk and prevention. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg161> (Zugriff am 26.07.2021).
- Oliver D, Healey F, Haines TP (2010) Preventing falls and fall-related injuries in hospitals. *Clin Geriatr Med* 26(4): 645–92.

X Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement

1	Qualitätskontrollen von Struktur- und Prozessanforderungen in der Versorgung hüftgelenknaher Femurfrakturen durch die Medizinischen Dienste	241
2	Die Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur – QSFFx-RL	244
3	Endoprothetikzentren-Zertifizierung: EndoCert	248
4	Endoprothesenregister Deutschland (EPRD)	253

1 Qualitätskontrollen von Struktur- und Prozessanforderungen in der Versorgung hüftgelenknaher Femurfrakturen durch die Medizinischen Dienste

*Matthias Meinck und Friedemann Ernst
Kompetenz-Centrum Geriatrie der Gemeinschaft der
Medizinischen Dienste*

Qualitätskontrollen in Krankenhäusern durch die Medizinischen Dienste (MD) haben mit dem § 275a SGB V eine neue gesetzliche Grundlage erhalten (Haun 2019). Sie sind jedoch seit mehreren Jahren ein etabliertes Instrument der Qualitätssicherung im Krankenhaus mit den Schwerpunkten Struktur- und Prozessqualität in ausgewählten Versorgungsbereichen (Ritter et al. 2018). Grundlage der Qualitätskontrollen ist die Richtlinie nach § 137 Abs. 3 SGB V des G-BA, die MD-Qualitätskontroll Richtlinie (MD-QK-RL, G-BA 2017). Sie regelt Beauftragung, Art und Umsetzung der Qualitätskontrollen sowie den Umgang mit den Ergebnissen. Qualitätskontrollen sind seit dem Kalenderjahr 2021 auch in allen Krankenhäusern möglich, die hüftgelenknaher Femurfrakturen versorgen. Mit den Richtlinien für die Versorgung hüftgelenknaher Femurfrakturen (QSFFx-RL des Gemeinsamen Bundesausschusses, G-BA 2019) wurden die dabei zu prüfenden Qualitätsanforderungen definiert (► Kap. X.2).

Merke:

Qualitätskontrollen werden vom Medizinischen Dienst durchgeführt, sind Teil der externen Qualitätssicherung und sollen die Einhaltung definierter Struktur- und Prozessanforderungen in der Versorgung hüftgelenknaher Frakturen überprüfen.

Qualitätskontrollen zur Versorgung hüftgelenknaher Femurfrakturen können bei den MD durch die gesetzlichen Krankenkassen und die für die datengestützte Qualitätssicherung verantwortlichen Gremien (einschl. in der Umsetzung einbezogener Stellen auf Bundes- und Landesebene) beauftragt werden. Es werden anhaltspunkt-, stichproben- und anlassbezogene Kontrollen unterschieden:

Anhaltspunktbezogene Kontrollen erfolgen, sofern konkrete und belastbare Anhaltspunkte für die Nichteinhaltung von Anforderungen der QSFFx-RL vorliegen. Diese Anhaltspunkte sind im Prüfauftrag zu benennen. Anhaltspunkte können sich begründen in:

- Implausibilitäten zwischen Angaben des Qualitätsberichts, anderen im Rahmen der QS übermittelten Angaben oder im Rahmen der Abrechnung oder von Abrechnungsprüfungen vorgelegter Informationen bzw. Eigendarstellungen der Krankenhäuser

- Auffälligkeiten aufgrund von Selbstauskünften des Krankenhauses
- Erkenntnissen aus Abrechnungsprüfungen von Einzelfällen
- Erkenntnissen bei der Unterstützung von Versicherten bei Behandlungsfehlern
- Erkenntnissen durch näher bezeichnete Meldungen von Versicherten oder Dritten

Sofern sich die Anhaltspunkte auf nicht mehr als drei Qualitätsanforderungen der QSFFx-RL erstrecken, werden nur diese kontrolliert, andernfalls alle Qualitätsanforderungen. Basis hierfür ist die Checkliste gemäß Anlage 3 der QSFFx-RL.

Ab dem Kalenderjahr 2024 sollen dann auch Kontrollen durch jährliche richtlinienbezogene *Stichprobenprüfungen* stattfinden. Die Stichprobe umfasst 9 % aller Krankenhausstandorte, die hüftgelenknahe Femurfrakturen versorgen. Bei Stichprobenprüfungen werden immer alle Qualitätsanforderungen der QSFFx-RL überprüft.

Die dritte Prüfvariante sind *anlassbezogene Kontrollen*. Als Anlässe sind in der MD-QK-RL u. a. eine erstmalige oder eine nach 12-monatiger Unterbrechung erneute Nachweisführung über das Erfüllen der Qualitätsanforderungen festgelegt. Nach Inkrafttreten der QSFFx-RL soll jede an der Versorgung hüftgelenknaher Frakturen teilnehmende Klinik bis zum 31.12.2023 mindestens einmal vollständig geprüft werden.

In der Regel werden vom MD angemeldete Kontrollen vor Ort durchgeführt oder im Schriftverfahren. Nur wenn eine angemeldete Kontrolle den Kontrolliererfolg gefährdet, können unangemeldete Kontrollen erfolgen. Die Qualitätskontrollen werden standortbezogen gemäß der Vereinbarung nach § 2a Abs. 1 KHG durchgeführt. Notwendige Unterlagen müssen seitens der Kliniken für die Prüfungen vorgehalten werden (z. B. Dienstpläne und geforderte SOP). Herausforderung für die MD ist die sehr detaillierte Richtlinie, die auch Ausnahme- und Übergangsregelungen (z. B. zur Qualifikation von Ärzten für geriatrischen Konsile und zum Umfang orthogeriatrischer Kooperation) definiert.

Der MD erstellt nach Abschluss seiner unabhängigen Qualitätskontrolle einen Kontrollbericht für den geprüften Standort und übermittelt diesen an die beauftragende Stelle und an die kontrollierte Klinik. Für jede einzelne kontrollierte Qualitätsanforderung wird darin ausgeführt, ob diese eingehalten wird, nicht eingehalten wird oder ob die Einhaltung nicht beurteilt werden kann. In jedem Fall sind die Gründe seitens des MD darzulegen. Ab Zugang des Kontrollberichts kann die Klinik eine Stellungnahme gegenüber der beauftragenden Stelle abgeben. Bei erheblichen Verstößen gegen Qualitätsanforderungen hat der MD die Kontrollergebnisse unverzüglich einrichtungsbezogen an die zuständigen Stellen (z. B. Gesundheitsbehörden der Länder, gesetzlichen Krankenkassen) zu übermitteln. Werden Qualitätsanforderungen nicht eingehalten, greift in Abhängigkeit der Art und der Schwere der Verstöße ein gestuftes System definierter Folgen.

Neben den hier dargestellten Qualitätskontrollen gemäß § 275a SGB V bestehen weitere Möglichkeiten, Strukturanforderungen durch die MD zu überprüfen. Gerade bei Abrechnung geriatrischer Komplexbehandlungen (OPS 8-550) besteht das Erfordernis, auf Antrag der Klinik eine Strukturprüfung durch den MD auf der Grundlage des § 275d SGB V vornehmen zu lassen.

Da bisher keine Qualitätskontrollen zu Vorgaben der QSFFx-RL in der Unfallchirurgie durchgeführt wurden, bestehen noch keine praktischen Anwendungserfahrungen. In den bisherigen Qualitätskontrollen der MD in anderen Versorgungsbereichen zeigten sich zu etwa 20 % Defizite, was die Bedeutung von Qualitätskontrollen grundsätzlich unterstreicht (Ritter et al. 2018). Es wurden teilweise weniger sächliche, eher personal- und tätigkeitsbezogene Auffälligkeiten (z. B. Nachweis einer 24-h-Bereitschaft anhand des Dienstplans, konkrete tätigkeitsbezogene Inhalte in Kooperationsverträgen) festgestellt. Aufgrund der generell angespannten Personalsituation in den deutschen Kliniken könnten sich ähnliche Defizite in der Qualität auch in der Versorgung hüftgelenknaher Frakturen zeigen, wenn nicht im Vorweg einzelne Kliniken diesen Versorgungsbereich aufgeben.

Merke:

Qualitätskontrollen erfolgen zur Überprüfung der vom G-BA vorgegebenen Qualitätsanforderungen nur bei konkreten und belastbaren Anhaltspunkten für eine Nichteinhaltung, als Stichprobenkontrollen oder anlassbezogen.

Qualitätskontrollen können insbesondere von gesetzlichen Krankenkassen beauftragt werden.

Die Kliniken haben Gelegenheit, zum Kontrollbericht Stellung zu nehmen.

Mit den Qualitätskontrollen steht in der Unfallchirurgie ein neues Element der Qualitätssicherung unmittelbar vor seinem Einsatz. Neben der Sicherstellung der Anforderungen des G-BA in der Versorgung hüftgelenknaher Femurfrakturen werden die Qualitätskontrollen der MD hoffentlich auch einen Beitrag zur Verbesserung der Ergebnisqualität liefern (z. B. Mortalität, Pflegebedürftigkeit, Delirreduktion).

Literatur

- G-BA – Gemeinsamer Bundesausschuss (Hrsg.) (2017) Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses nach § 137 Absatz 3 SGB V zu Kontrollen des Medizinischen Dienstes nach § 275a SGB V. https://www.g-ba.de/downloads/62-492-2479/MD-QK-RL_2020-12-17_iK-2021-05-04.pdf (Zugriff am 25.06.2021).
- G-BA – Gemeinsamer Bundesausschuss (Hrsg.) (2019) Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur. https://www.g-ba.de/downloads/39-261-4069/2019-11-22_2020-03-27_2020-04-16_2020-11-20_QSFFx-RL_Erstfassung_konsolidiert_BAnz.pdf (Zugriff am 25.06.2021).
- Haun O (2019) MDK-Qualitätskontroll-Richtlinie - Instrument zur Qualitätssicherung im Krankenhaus. Public Health Forum 27(3): 189–91.
- Ritter S, Lehr F, Gaertner T, van Essen J (2018) Qualitätsprüfungen in Krankenhäusern durch den MDK Hessen: Erfahrungen und Ausblick - ein Praxisbericht. Gesundheitswesen 80(3): 217–25.

2 Die Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur – QSFFx-RL

Cornelia Gleisberg

Merke:

Am 1. Januar 2021 ist die Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur in Kraft getreten (G-BA 2019). Der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) hat damit verbindliche Mindestvorgaben an Struktur- und Prozessqualität beschlossen, die standortbezogen zu erfüllen sind.

Die Ziele der Richtlinie sind die Sicherstellung einer zeitnahen Operation innerhalb von 24 Stunden – sofern der Allgemeinzustand dies zulässt – und die Einführung neuer interdisziplinärer, multiprofessioneller Versorgungsformen. Beide Aspekte haben unmittelbaren Einfluss auf die Ergebnisqualität: Sie bewirken eine Reduktion der Mortalitäts- und Komplikationsraten, verringern postoperative Pflegebedürftigkeit und Institutionalisierung bei Erhalt der Lebensqualität (Kralewski und Giehl 2018; Prestmo et al. 2016)

Folgende Anforderungen sollen die Zielerreichung sicherstellen:

- Vorgabe von verpflichtenden Mindestanforderungen an die Strukturqualität an Krankenhausstandorte, die Patienten mit hüftgelenknaher Femurfraktur operieren
- Einführung von Standard Operating Procedures (SOP) zur Optimierung klinikinterner Abläufe
- Implementierung orthogeriatrischer Kooperationen
- tägliche Verfügbarkeit eines multiprofessionellen Teams

Hintergrund

Im Dezember 2017 hat der G-BA den Beschluss gefasst, Mindestanforderungen für Krankenhausstandorte, die Patienten mit einer hüftgelenknahen Femurfraktur operativ versorgen, in einer Struktur- und Prozessrichtlinie festzulegen. Grund dafür waren die seit Jahren unzureichenden Ergebnisse zu Qualitätsindikatoren in den Verfahren der externen stationären Qualitätssicherung (ESQS), die die präoperative Verweildauer von Patienten mit Femurfraktur messen. Diese Indikatoren stehen im besonderen Maße für Patientensicherheit, da eine verzögerte Versorgung die weitere Prognose entscheidend mitbestimmt. Die Ursachen für den Operationsaufschub sind aus den strukturierten Dialogen mit auffälligen Kran-

kenhäusern seit Jahren bekannt: Meistens liegen organisatorische, strukturelle, oder patientenbezogene Gründe vor, wenn die präoperative Verweildauer verlängert ist (IQTIG 2019).

Mindestanforderungen

Die Einführung verbindlicher Mindestanforderungen an Strukturen und Prozesse durch die Richtlinie soll zukünftig eine zeitnahe, patientenadäquate Versorgung sicherstellen.

Die allgemeinen Mindestanforderungen orientieren sich im Wesentlichen an den Anforderungen der Basisnotfallversorgung aus den Regelungen des G-BA zu einem gestuften System von Notfallstrukturen (G-BA 2018), da es sich bei der operativen Versorgung um eine dringliche Operation von Notfallpatienten handelt. Ergänzt werden diese durch spezifische Mindestanforderungen in Bezug auf die tägliche Verfügbarkeit von Physiotherapie zur frühen Mobilisation und geriatrischer Kompetenz für Patienten mit positivem geriatrischem Screening.

Ein weiteres wesentliches Element der Richtlinie ist die Einführung verbindlicher SOP zur Sicherung der Prozessqualität. SOP sind insbesondere für die Handlungsbereiche zu erstellen, die als Grund für eine verzögerte Operation angeführt werden: fehlende Einwilligungsfähigkeit, ungeklärte Betreuungsverhältnisse, Umgang mit gerinnungshemmender Medikation oder fehlende interdisziplinäre Absprachen in Bezug auf das OP-Management.

Merke:

Als neue Form der interdisziplinären Behandlung führt die Richtlinie den Aufbau orthogeriatrischer Kooperationen in die Akutbehandlung ein. Sie setzt damit Erkenntnisse aus internationalen und nationalen Forschungsergebnissen um, die der teamorientierten Behandlung in Bezug auf patientenrelevante Endpunkte eine Verbesserung der Ergebnisqualität im Vergleich zur »Standardtherapie« zuschreiben (Prestmo et al. 2016; BMBF o.J.).

Zur Einführung der orthogeriatrischen Kooperation sieht die Richtlinie eine Übergangsphase vor, in der die Anforderungen der fachlichen Qualifikation und die Intensität der Zusammenarbeit entsprechend der in der Alterstraumatologie bekannten Modelle (British Orthopaedic Association 2007; Friess et al. 2018) stufenweise gesteigert werden.

Es werden vier mögliche Versorgungsmodelle für orthogeriatrische Zusammenarbeit definiert:

- Modell 1: Behandlung auf unfallchirurgischer Station mit geriatrischem Konsildienst auf Anforderung
- Modell 2: Behandlung auf unfallchirurgischer Station mit täglich konsultierendem Geriater

- Modell 3: Behandlung auf einer geriatrischen Station (einschl. Rehabilitation) mit unfallchirurgischem Konsildienst
- Modell 4: Integrierte Versorgung auf einer orthogeriatrischen Station unter gemeinsamer unfallchirurgischer/geriatrischer Führung eines multiprofessionellen Teams

Nach Kapazitätsabschätzungen zwischen unfallchirurgisch-orthopädischen, in der Versorgung hüftgelenksnaher Frakturen tätigen Kliniken und geriatrischen qualifizierten Ressourcen zur potenziellen Übernahme orthogeriatrischer Kooperationen erscheint eine deutschlandweit flächendeckende Umsetzung zum jetzigen Zeitpunkt nur im Sinne des Modells 1 umsetzbar (Lübke und Meinck 2018). Die Richtlinie sieht daher die Einführung der orthogeriatrischen Zusammenarbeit im Team entsprechend der Modelle 2–4 in einem 3-Stufen-Konzept über sechs Jahre vor. In der Einstiegsphase bis 2024 sind Kooperationen auch mit ambulant tätigen Kollegen möglich, die Aufgaben des geriatrischen Kooperationspartners können durch einen Facharzt für Innere Medizin, Neurologie oder Allgemeinmedizin übernommen werden. Der Einschätzung nach (ebd.) wird sich in den nächsten Jahren – auch aufgrund der gesteigerten Nachfrage und bei einer Weiterbildungsdauer von 18 Monaten für die Zusatzweiterbildung Geriatrie – die Anzahl an Geriatern deutlich erhöhen, dann werden intensivere Behandlungsmodelle möglich.

Im Sinne des PDCA-Zyklus sieht die Richtlinie eine Evaluation durch das Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) über fünf Jahre vor, um die Zielerreichung zu beurteilen und um gegebenenfalls frühzeitig auf Fehlentwicklungen oder Fehlanreize hinzuweisen.

Fazit

Am 1. Januar 2021 ist die QSFFx-RL in Kraft getreten. Die Anforderungen der Richtlinie sind an allen Standorten zu erfüllen, die Patienten mit einer hüftgelenknahen Femurfraktur operativ versorgen. Im Falle einer Nichterfüllung der in der Richtlinie vorgesehenen Mindestanforderungen darf eine Versorgung der Patienten, die über die Diagnostik und Erstversorgung hinausgeht am Standort nicht mehr erfolgen. Kontrollen zur Einhaltung der Mindestanforderungen können gemäß der Richtlinie zu Kontrollen des Medizinischen Dienstes (MD-QK-RL) (G-BA 2017) im Sinne der erstmaligen Nachweisführung ab dem Tag des Inkrafttretens der Richtlinie erfolgen. Eine Nichterfüllung von Mindestanforderungen führt entsprechend der Richtlinie zur Förderung der Qualität und zu Folgen der Nichteinhaltung sowie zur Durchsetzung von Qualitätsanforderungen (QF-D RL) (G-BA 2019) zu einem Wegfall des Vergütungsanspruches (► Kap. X.1).

Der Beschluss der Prozess- und Strukturrichtlinie QSFFx-RL stellt eine konsequente Reaktion auf ein bestehendes Qualitätsdefizit dar und bietet mit dem orthogeriatrischen Versorgungsmodell einen Einstieg in eine Versorgungsform der Zukunft.

Literatur

- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (o.J.) PROFinD 2 – Prävention und Rehabilitation osteoporotischer Frakturen in benachteiligten Populationen. <https://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/PROFinD-2-Osteoporotische-Frakturen-Prävention-und-Rehabilitation.php> (Zugriff am 29.07.2021).
- British Orthopaedic Association (2007) The care of patients with fragility fractures. Blue Book. <https://www.bgs.org.uk/sites/default/files/content/attachment/2018-05-02/Blue%20Book%20on%20fragility%20fracture%20care.pdf> (Zugriff am 29.07.2021).
- Friess T, Riem S, Peters K (2018) Modelle orthogeriatriischer Versorgung. In: Liener UC, Becker C, Rapp K (Hrsg.) Weißbuch Alterstraumatologie. Stuttgart: Kohlhammer. S. 71–73.
- G-BA – Gemeinsamer Bundesausschuss (2017) Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses nach § 137 Absatz 3 SGB V zu Kontrollen des Medizinischen Dienstes nach § 275a SGB V. https://www.g-ba.de/downloads/62-492-2479/MD-QK-RL_2020-12-17_iK-2021-05-04.pdf (Zugriff am 29.07.2021).
- G-BA – Gemeinsamer Bundesausschuss (2018) Regelungen zu einem gestuften System von Notfallstrukturen in Krankenhäusern gemäß § 136c Absatz 4 SGB V. https://www.g-ba.de/downloads/39-261-3301/2018-04-19_Not-Kra-R_Erstfassung.pdf (Zugriff am 29.07.2021).
- G-BA – Gemeinsamer Bundesausschuss (2019) Die Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) über Maßnahmen zur Qualitätssicherung zur Versorgung von Patienten mit einer hüftgelenknahen Femurfraktur gemäß § 136 Absatz 1 Satz 1 Nummer 2 für nach § 108 SGB V zugelassene Krankenhäuser. https://www.g-ba.de/downloads/62-492-2333/QSFFx-RL_2020-11-20_iK-2021-01-01.pdf (Zugriff am 29.07.2021).
- G-BA – Gemeinsamer Bundesausschuss (2019) Richtlinie zur Förderung der Qualität und zu Folgen der Nichteinhaltung sowie zur Durchsetzung von Qualitätsanforderungen des Gemeinsamen Bundesausschusses gemäß § 137 Absatz 1 SGB V – QFD-RL. https://www.g-ba.de/downloads/62-492-1943/QFD-RL_2019-04-18_iK_2019-09-25.pdf (Zugriff am 29.07.2021).
- IQTiG – Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (2019) Bericht zum Strukturierten Dialog 2018. Erfassungsjahr 2017. https://iqtig.org/downloads/berichte/2017/2019-08-23_IQTIG_Bericht-zum-Strukturierten-Dialog-2018.pdf (Zugriff am 29.07.2021).
- Kralewski JH, Giehl J (2018) Hüftgelenknahe Femurfrakturen – Strukturelle und prozessuale Mindestanforderungen an das Krankenhaus. Tübingen: KCQ.
- Lübke N, Meinck M (2018) Aktualisierter Auszug aus der gutachterlichen Stellungnahme: »Vorprüfung zur Eignung orthopädisch-geriatriischer Kooperation als Element der Qualitätssicherung in der Versorgung hüftgelenksnaher Femurfrakturen im Krankenhaus« vom Juni 2018. Hamburg: Kompetenz-Centrum Geriatrie. https://kcgeriatrie.de/Geriatriisch_relevante_Leitlinien/Documents/181106-Gutachtenzusammenfassung%20f%C3%BCr%20HP.pdf (Zugriff am 29.07.2021).
- Prestmo A, Saltvedt I, Helbostad JL et al. (2016) Who benefits from orthogeriatric treatment? Results from the Trondheim hip-fracture trial. BMC Geriatr 16: 49.

3 Endoprothetikzentren-Zertifizierung: EndoCert

Wolfram Mittelmeier

Erhöhtes perioperatives Risiko in der Endoprothetik erfordert konsequentes Qualitätsmanagement

Im Kontext von zunehmenden Vorerkrankungen (Frailty) älterer Patienten sollten diese bereits bei Indikationsstellung erfasst werden, um eine bessere Risikoeinschätzung treffen zu können (Hughes et al. 2020; Jeschke et al. 2017; McIsaac et al. 2020). Bei Eingriffen am Bewegungssystem spielt zudem der verlangsamte Knochenstoffwechsel für Primär- und Sekundärstabilität eine wichtige Rolle für die Implantation von Endoprothesen.

Reduktion der neurologischen und psychischen Leistungsfähigkeit birgt das Risiko von mentaler Dekompensation (Hughes et al. 2020; Hunter et al. 2020) und Stürzen nach endoprothetischer Versorgung (Hunter et al. 2020; Taniguchi et al. 2020). Subklinische Depression verschlechtert die postoperative Motivation des Patienten (Ali et al. 2017; Bistolfi et al. 2017). Im Zertifizierungssystem EndoCert wird seit Einführung 2012 deshalb eine standardisierte Dokumentation von Indikationsstellung und Operationsplanung bei jedem Patienten gefordert. Andererseits wird auch die Risiko-orientierte Beschreibung von Einzelprozessen sowie die strukturierte Verfügbarkeit von verschiedenen Kooperationspartnern inklusive internistischer und geriatrischer Kompetenzen verlangt. Denn die personelle Ausstattung und Organisationsstruktur mit *Prozessmanagement* haben Einfluss auf das perioperative Risiko (Bergschmidt et al. 2020; von Lewinski et al. 2015). Auch kleinere Zentren mit effizientem Qualitätsmanagement können bei weniger komplexen Endoprothetik-Eingriffen bereits gute Ergebnisse erzielen. EndoCert verlangt eine konkrete Festlegung zu Prozessen wie Umgang mit Explantaten und septischen Wechseln über Standardformulare (Rimke et al. 2020).

Bei *Wechseleingriffen mit großen Substanzdefekten* bestehen besondere Anforderungen an die klinikinterne Infrastruktur. Für Tumor-Eingriffe mit endoprothetischer Versorgung gelten auch Tumor-spezifische Rahmenbedingungen (Tumorzentren, CCC).

Mindestanforderungen und Struktur von Endoprothetikzentren (EPZ) und Endoprothetikzentren der Maximalversorgung (EPZmax)

High-volume-Kliniken zeigen bessere Raten bezüglich schwerer Komplikationen, Mortalität und Endoprothesen-Standzeiten (Jeschke et al. 2017). Denn komplexe

endoprothetische Eingriffe erfordern andauernde Lernprozesse im Sinne hoher Ergebnisqualität (Losina et al. 2004; Rees et al. 2004).

Das EndoCert-System verlangt die jährliche Erfüllung von Mindestzahlen für Kliniken und Operateure.

- Alle endoprothetischen Eingriffe müssen von einem im betreffenden Implantat-System geschulten Facharzt durchgeführt oder begleitet werden, der Mindestzahlen an Knie- und/oder Hüftendoprothesen-Implantationen pro Jahr durchführt (50/sog. Hauptoperateur, 100/Seniorhauptoperateur).
- Es müssen zwei Haupt- (EPZ) bzw. Seniorhauptoperateure (EPZmax) vorgehalten werden zur Absicherung von Vertretungsregelungen und Ausfallzeiten.
- Das EPZmax muss wenigstens 50 Wechseloperationen jährlich nachweisen inklusive verstärkter Infrastruktur an Intensivkapazität und Revisionsimplantaten.
- Die Zentren selbst müssen auch Mindestzahlen, d. h. wenigstens 100 solcher Eingriffe jährlich für EPZ und 200 für EPZmax nachweisen.
- Ein regelmäßig aktualisierter Anforderungsbogen umfasst eine Liste weiterer Struktur- und Prozessanforderungen (Haas et al. 2018).

Gefordert werden u. a. Kooperationen mit Facheinrichtungen wie Pathologie, Mikrobiologie, Gefäßchirurgie und innerer Medizin, um perioperative und postoperative Risiken zu minimieren. Über eine formale Vorprüfung durch ClarCert sowie mit Klinik-Audits durch geschulte Fachexperten wird jährlich stichprobenartig geprüft. Interdisziplinärer, so auch internistischer Support prä- und perioperativ, z. B. auch für die Mitbetreuung von Problemen der Mangelernährung trotz hyperalimenter Ernährungslage, sind entscheidend für sichere Prozessabläufe, besonders bei älteren Patienten.

Frühe Mobilisation der älteren Risikopatienten ist erschwert

Insbesondere bei älteren Patienten ist eine postoperative Aktivitätshemmung zu überwinden. Angstbedingte Veränderungen in den motorischen Kontrollprozessen schränken die Beinkontrolle bereits präoperativ ein und setzen sich postoperativ als mentales Muster fort. Die frühe postoperative Mobilisation ist häufig auch z. B. durch Hypoxämie eingeschränkt (35 % in der ersten Woche). Das Risiko für frühe Lungenembolien und tiefe Venenthrombosen als Grund für eine stationäre Wiederaufnahme (0,13 % / 0,28 % nach 18 Tagen) darf nicht unterschätzt werden (Petersen et al. 2020). Versuche der Einführung eines Fast-Track-Vorgehens zur früheren Entlassung aus dem Krankenhaus führten bei Endoprothesen-Patienten über 85 Jahre zu Wiederaufnahmeraten von 17,9 % in 90 Tagen (Pitter et al. 2016). Nach der Reha-Phase zeigen ältere Patienten über 75 Jahre hingegen relativ längere Standzeiten von Endoprothesen.

Beim alten Patienten sind die Anpassungsmechanismen an die neuen propriozeptiven Afferenzen zusätzlich eingeschränkt. Entsprechend müssen Hilfsmittel, Motivation und physikalische Therapie personalisierter angepasst (Kunutsor et al. 2017) und dokumentiert werden. Kooperationen mit niedergelassenen Ärzten, ad-

äquates Entlassgespräch und strukturiertes Entlassmanagement sind seit 2012 gemäß EndoCert abzusichern.

Komplikationsmanagement

In vorgeschriebenen Komplikationsbesprechungen sind nachweisbar mindestens einmal monatlich alle wesentlichen Komplikationen zu bearbeiten mit Patienten-individuellen Festlegungen und Anpassung der betreffenden Prozesse. Dies betrifft besonders Risiko-Patienten und unterstützt Lernprozesse im Qualitätsmanagement. Für EPZ mit limitierter struktureller Voraussetzung sind Kooperationen mit EPZ-max notwendig – mit bedarfsgerechten Zweitmeinungs- sowie Beratungskonzepten und risiko-adaptierten Verlegungsalgorithmen.

EndoCert: Qualitätssicherung, zunehmende Aufgaben in der endoprothetischen Versorgung älterer Patienten

Seit seiner Einführung in 10/2012 ist das EndoCert-Zertifizierungssystem bundesweit etabliert, aktuell in über 530 Endoprothetikzentren. Die Vorgaben zur reproduzierbaren Darstellung von Prozessen und Strukturen, die Mindestzahlen für Zentren und Operateure sowie die jährlichen Audits vor Ort durch geprüfte Fachexperten und eine zertifizierende Stelle (ClarCert) haben national ein beeindruckendes Bekenntnis zur Standardisierung und Qualitätssicherung dokumentiert (Rimke et al. 2020). Qualitätseffekte durch EndoCert sind über die Dokumentation von Hinweisen und Abweichungen aus den Audits vor Ort umfangreich belegt. Abweichungen von den EndoCert-Anforderungen sind durch Korrektur der Qualitätsprozesse zu beseitigen. Publikationen zur Behandlung periprothetischer Infektionen (Radtke et al. 2016) und anderer perioperativer Prozesse wie Pfannenpositionierung, Bluttransfusionsrate und Rate an intraoperativen periprothetischen Frakturen zeigten Verbesserungseffekte durch EndoCert in verschiedenen Versorgungsstufen auf (Bergschmidt et al. 2020). Operationen durch Weiterbildungsassistenten verursachen unter EndoCert-Bedingungen, d. h. unter Anleitung eines (Senior-)Hauptoperators, keine Steigerung der Komplikationsrate.

Seit für EndoCert-Kliniken die Meldung aller Endoprothesen-Implantationen an das EPRD verpflichtend ist, stieg die Melderate ab 2014 wesentlich an. 2020 wurden neben den Zertifizierungsparametern für Knie- und Hüft-Endoprothetik einschließlich Endoprothetik nach Frakturen deshalb auch Module für Schulter, OSG und Tumoren freigegeben (Mittelmeier et al. 2020).

Im nächsten Schritt sind die bislang geltenden Anforderungen für die Versorgung älterer Patienten bezüglich Struktur- und Prozessqualität zu verstärken einschließlich der geriatrischen/neurogeriatrischen Kompetenz für eine nachhaltige, risikominimierte endoprothetische Versorgung.

Merke:

Es ist notwendig im Hinblick auf die Endoprothetik und Wechselendoprothetik älterer Patienten die individualisierte interprofessionelle Therapie durch geeignete Struktur- und Prozessqualität in Endoprothetikzentren sicherzustellen.

Literatur

- Ali A, Lindstrand A, Sundberg M, Flivik G (2017) Preoperative Anxiety and Depression Correlate With Dissatisfaction After Total Knee Arthroplasty: A Prospective Longitudinal Cohort Study of 186 Patients, With 4-Year Follow-Up. *J Arthroplasty* 32: 767–770. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.08.033>
- Bergschmidt P, Maruniewicz JP, Westphal T et al. (2020) Retrospective Comparative Study of the Influence on Quality of Primary Total Hip Arthroplasty by the EndoCert-Certification System in a Communal Hospital. *Z Orthopädie Unfallchirurgie*. <https://doi.org/10.1055/a-1107-3398>
- Bistolfi A, Bettoni E, Aprato A et al. (2017) The presence and influence of mild depressive symptoms on post-operative pain perception following primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 25: 2792–2800. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3737-y>
- Haas B, Kladny H, Bail J et al. (2018) Anforderungskatalog für EndoProthetikZentren zur Zertifizierung von EndoProthetikZentren als qualitätssichernde Maßnahme in der Behandlung von Gelenkerkrankungen – Version 08.03.2021. <https://doi.org/DOI: 10.1055/B-9783131740816-00001>
- Hughes CG, Boncyk CS, Culley DJ et al. (2020) American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative Joint Consensus Statement on Postoperative Delirium Prevention. *Anesth Analg* 130: 1572–1590. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004641>
- Hunter SW, Bobos P, Somerville L et al. (2020) Prevalence and Risk Factors of Falls in Adults 1 Year After Total Hip Arthroplasty for Osteoarthritis: A Cross-Sectional Study. *Am J Phys Med Rehabil* 99: 853–857. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001456>
- Jeschke E, Citak M, Günster C et al. (2017) Are TKAs Performed in High-volume Hospitals Less Likely to Undergo Revision Than TKAs Performed in Low-volume Hospitals? *Clin Orthop Relat Res* 475: 2669–2674. <https://doi.org/10.1007/s11999-017-5463-x>
- Khatib Y, Madan A, Naylor JM, Harris IA (2015) Do Psychological Factors Predict Poor Outcome in Patients Undergoing TKA? A Systematic Review. *Clin Orthop* 473: 2630–2638. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4234-9>
- Kunutsor SK, Beswick AD, Peters TJ et al. (2017) Health Care Needs and Support for Patients Undergoing Treatment for Prosthetic Joint Infection following Hip or Knee Arthroplasty: A Systematic Review. *PloS One* 12: e0169068. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169068>
- Losina E, Barrett J, Mahomed NN et al. (2004) Early failures of total hip replacement: effect of surgeon volume. *Arthritis Rheum* 50: 1338–1343. <https://doi.org/10.1002/art.20148>
- McIsaac DJ, Taljaard M, Bryson GL et al. (2020) Frailty as a Predictor of Death or New Disability After Surgery: A Prospective Cohort Study. *Ann Surg* 271: 283–289. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002967>
- Mittelmeier W, Bail H, Günther K et al. (2020) EndoCert®-Jahresbericht 2020 - Zertifizierte EndoProthetikZentren gemäß EndoCert®-Jahresbericht 2020. Auditjahr 2019 / Datengrundlage 2018. https://endocert.de/images/pdf/Jahresbericht_EndoCert_2020.pdf (Zugriff am 22.07.2021).
- Petersen PB, Jørgensen CC, Gromov K et al. (2020) Venous thromboembolism after fast-track unicompartmental knee arthroplasty - A prospective multicentre cohort study of 3927 procedures. *Thromb Res* 195: 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.07.002>

- Pitter FT, Jørgensen CC, Lindberg-Larsen M et al. (2016) Postoperative Morbidity and Discharge Destinations After Fast-Track Hip and Knee Arthroplasty in Patients Older Than 85 Years. *Anesth Analg* 122: 1807–1815. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001190>
- Radtke K, Tetzlaff T, Vaske B et al. (2016) Arthroplasty-center related retrospective analysis of risk factors for Periprosthetic Joint Infection after primary and after revision Total Hip Arthroplasty. *Technol Health Care Off J Eur Soc Eng Med* 24: 721–728. <https://doi.org/10.3233/THC-161158>
- Rees JL, Price AJ, Beard DJ et al. (2004) Minimally invasive Oxford unicompartmental knee arthroplasty: functional results at 1 year and the effect of surgical inexperience. *The Knee* 11: 363–367. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2003.12.006>
- Rimke C, Enz A, Bail HJ et al. (2020) Evaluation of the standard procedure for the treatment of periprosthetic joint infections (PJI) in Germany - results of a survey within the EndoCert initiative. *BMC Musculoskelet Disord* 21: 694. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03670-y>
- Taniguchi M, Sawano S, Maegawa S et al. (2020) Physical Activity Mediates the Relationship between Gait Function and Fall Incidence after Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg.* <https://doi.org/10.1055/s-0040-1702165>
- von Lewinski G, Floerkemeier T, Budde S et al. (2015) [Experience in establishing a certified endoprosthesis center]. *Orthopade* 44: 193–202. <https://doi.org/10.1007/s00132-014-3022-7>

4 Endoprothesenregister Deutschland (EPRD)

Volkmar Jansson und Arnd Steinbrück

Die ersten nationalen Prothesenregister wurden in Skandinavien bereits in den siebziger Jahren eingeführt. Schweden startete 1975 mit einem Register für künstliche Kniegelenke, vier Jahre später mit einem Register für künstliche Hüftgelenke. Auch in Deutschland nahm das Thema an Fahrt auf.

Gründung des EPRD – eine ungewöhnliche Allianz

2010 wurde das Endoprothesenregister Deutschland (EPRD) gegründet. Die längere Vorlaufzeit ermöglichte es, neue Wege im Aufbau, der Struktur und den Erfassungsmöglichkeiten zu gehen. Das deutsche EPRD wurde durch eine ungewöhnliche Allianz von Kooperationspartnern auf Initiative der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie e.V. (DGOOC) gemeinsam mit dem AOK-Bundesverband GbR, dem Verband der Ersatzkassen e.V. (vdek) sowie dem Bundesverband Medizintechnologie e.V. (BVMed) ins Leben gerufen (Hey et al. 2020). Im Gegensatz zu vielen anderen Registern – wie zum Beispiel dem National Joint Registry von England und Wales (NJR) – ist das EPRD nicht staatlich organisiert. Die Datenlieferungen der Krankenhäuser sowie die Teilnahme der Patienten erfolgen auf freiwilliger Basis. Der Betreiber des EPRD ist die gemeinnützige EPRD Deutsche Endoprothesenregister gGmbH, eine hundertprozentige Tochter der DGOOC.

Seit der Gründung des EPRD konnte die deutschlandweite Abdeckung zur Datenerhebung erfolgreich und kontinuierlich gesteigert werden: Von rund 1.200 Kliniken, die eine endoprothetische Versorgung in Deutschland anbieten, nehmen inzwischen mehr als 770 Kliniken am EPRD teil. Das EPRD deckt damit etwa 70 % aller in Deutschland durchgeführten Hüft- und Knieversorgungen ab. Seit dem operativen Start des EPRD Ende 2012 wurden mehr als 1,7 Mio. Datensätze registriert. Das EPRD ist nach dem NJR somit das zweitgrößte Register in Europa.

Trotz Freiwilligkeit der Teilnahme werden im EPRD alle Revisionen erfasst

Die vollständige Nachverfolgung implantierter Prothesen stellt insbesondere für ein freiwilliges Register eine große Herausforderung dar. Auch hier ist das EPRD im internationalen Vergleich einen einmaligen Weg gegangen, indem seitens der teilnehmenden Krankenkassen – von AOK und vdek und damit 70 % aller GKV-Patienten – die Routinedaten sowie der Vitalstatus ihrer Registerpatienten als Daten-

quelle mitverwendet werden. Ein Patient, bei dem eine Endoprothese in einer am Register teilnehmenden Klinik implantiert wurde und der anschließend in einer nicht teilnehmenden Klinik revidiert wird oder verstorben ist, geht für die Auswertung des EPRD somit nicht verloren.

Alle Implantateigenschaften sind in der Produktdatenbank des EPRD erfasst

Durch die Beteiligung des BVMed am EPRD wurde eine Produktdatenbank aufgebaut, die in ihrer Granularität der Klassifikationsmerkmale weltweit einzigartig ist (Blomer et al. 2015). Auswertungen sind somit nicht nur auf der Ebene einzelner Implantate, sondern auch von Implantateigenschaften möglich. Die implantierten Komponenten werden per Barcode eingelesen, in das Register übertragen und bilden somit die Grundlage für eine detaillierte und schnelle Auswertung der Standzeiten, der Wechseloperationen und der eventuellen Schadensfälle von Knie- und Hüftendoprothesen in Deutschland (Jansson et al. 2016). Die Produktdatenbank des EPRD ist inzwischen mit dem NJR harmonisiert worden.

Das EPRD ist »gelebter Verbraucherschutz«

Ziel eines jeden Registers ist neben der exakten Erfassung der Standzeiten auch die Senkung der Revisionsraten. Dabei zeigen sich bereits in der Frühphase Faktoren, die einen deutlichen Einfluss auf die Revisionsraten von Hüft- und Knieendoprothesen haben.

Merke:

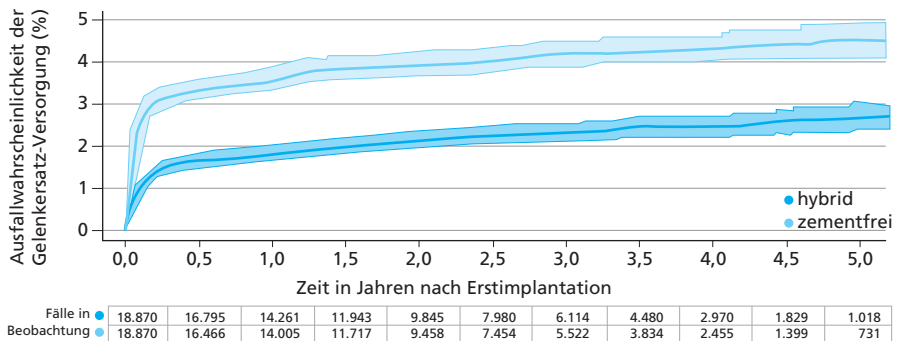
Die institutionelle Erfahrung – also die Anzahl der durchgeführten Implantationen von Hüft- und Knieendoprothesen in einem Krankenhaus – beeinflusst signifikant die Ausfallwahrscheinlichkeit der Versorgungen (Steinbruck et al. 2020).

Aber auch die Auswahl des Implantats sowie Patientenmerkmale wie das Alter spielen bei der Revisionsrate eine große Rolle (Troelsen et al. 2013). In einer Vergleichsanalyse internationaler Endoprothesenregister konnten Troelsen et al. (Troelsen et al. 2013) bereits 2013 einen steigenden Trend von vor allem zementfreien Schaftversorgungen bei älteren Patienten ab 75 Lebensjahren erkennen mit jedoch höheren Versagensraten. Bei im EPRD registrierten Patienten mit einem Alter ≥ 75 Lebensjahren wurden 2020 in 52,9 % der Fälle zementfreie versus 35,1 % hybride elektive HTEP-Versorgungen durchgeführt.

In der vorliegenden Analyse von elektiven HTEP-Versorgungen sind die beiden unterschiedlichen Patientengruppen daher durch ein Propensity Score Matching (PSM) angeglichen worden (siehe zur Methodik auch (Steinbruck et al. 2021; Mendendez et al. 2014) (► Tab. 4.1).

Tab. 4.1: Vergleich der Patientengruppen mit zementfreier bzw. hybrider elektiver HTEP vor und nach den Ausschlüssen und dem Propensity Score Matching

Ausgangsdaten		Verankerungsart	
Merkmal		zementfrei	hybrid
Anzahl		53.586	32.166
Anteil männlicher Patienten		35,9 %	25,5 %
mittleres Alter (SD)		78,83 (3,27)	80,29 (3,77)
mittlerer Elixhauser-Score (SD)		2,46 (4,80)	3,13 (5,35)
mediane Klinikfallzahl (+ IQR)		337 (196–557)	367 (229–666)
nach dem Matching		Verankerungsart	
Merkmal		zementfrei	hybrid
Anzahl		18.870	18.870
Anteil männlicher Patienten		28,3 %	26,9 %
mittleres Alter (SD)		80,07 (3,52)	80,06 (3,67)
mittlerer Elixhauser-Score (SD)		2,79 (4,89)	2,79 (5,02)
mediane Klinikfallzahl (+ IQR)		374 (208–685)	379 (233–707)

**Abb. 4.1:** Elektive zementfreie versus hybride HTEP-Versorgung bei Patienten ab 75 Lebensjahren (p-Wert des Log-Rank-Tests: < 0,0001)

Zementfreie HTEP bei älteren Patienten zeigt eine hohe Revisionsrate

Die Ergebnisse zeigen eine Ausfallwahrscheinlichkeit von 3,57 % (95 % Konfidenzintervall [KI] 3,31; 3,85) für zementfreie und 1,82 % (95 % Konfidenzintervall [KI] 1,64; 2,03) für hybride elektive HTEP-Versorgungen (► Abb. 4.1). Nach der peri-

prothetischen Infektion als Wechselgrund sind am zweithäufigsten periprothetische Frakturen, die nach elektiver zementfreier HTEP in 24,2 % gegenüber 6,5 % der Fälle nach hybrider HTEP auftreten. Auch die frühzeitige Schaftlockerung ist mit 9,4 % bei zementfreier Versorgung gegenüber 3,8 % mit zementiertem Schaft bei älteren Patienten deutlich häufiger.

Die Ergebnisse der EPRD-Analyse zeigen, dass eine Risikoadjustierung bei Registeranalysen zwingend geboten ist. Sie belegen zudem eindrücklich die Notwendigkeit der Qualitätssicherung.

Merke:

Für ältere Patienten ab dem 75. Lebensjahr ist somit die Zementierung des Schaftes bei elektiven HTEP-Versorgungen zu empfehlen.

Nach der Einführung des Registers in Schweden konnte die Anzahl der Revisionen von 16 auf 8 % halbiert werden (Herberts und Malchau 1997). In Deutschland erhalten Kliniken, die am EPRD teilnehmen, zweimal jährlich eine individuelle, klinikspezifische Auswertung mit genauer Analyse hausinterner Implantatsysteme und Revisionsraten.

Merke:

Eine Senkung der Revisionsraten ist somit durch die Arbeit des EPRD auch in Deutschland zukünftig zu erwarten.

Das EPRD als Blaupause für das Implantateregister Deutschland

2019 hat der Deutsche Bundestag beschlossen, ein Implantateregister Deutschland (IRD) zu errichten. Im Gegensatz zum EPRD wird die Erfassung von Implantationen im IRD für alle Beteiligten dann verpflichtend sein. Pandemiebedingt hat sich der Start des IRD wiederholt verschoben. Derzeit ist der Wirkbetrieb der Erfassung von Knie- und Hüftendoprothesen auf 01.01.2024 avisiert.

Merke:

Aufgrund der langjährigen Expertise des EPRD plant die Bundesregierung die Nutzung des Know-hows des EPRD beim Aufbau und Betrieb des IRD sowie die weitere Verwendung der bereits erhobenen Daten. Es dient somit als Blaupause für das neu zu gründende staatliche IRD.

Literatur

- Blomer W, Steinbruck A, Schroder C et al. (2015) A new universal, standardized implant database for product identification: a unique tool for arthroplasty registries. *Arch Orthop Trauma Surg* 135: 919–926.
- Herberts P, Malchau H (1997) How outcome studies have changed total hip arthroplasty practices in Sweden. *Clin Orthop Relat Res* 344: 44–60.
- Hey A, Grimberg A, Mühlwinkel I, Kleinfeld A (2020) Das Endoprothesenregister Deutschland (EPRD) als Prototyp für das neue staatliche Implantateregister. *Bifg, Barmer Institut für Gesundheitssystemforschung*, S. 214–233. doi: 10.30433/GWA2020-214
- Jansson V, Steinbruck A, Hassenpflug J (2016) Welcher Zusatznutzen ergibt sich in Zukunft aus den Daten des EPRD im Vergleich zu anderen Registern? *Unfallchirurg* 119: 488–492.
- Menendez ME, Neuhaus V, van Dijk CN, Ring D (2014) The Elixhauser comorbidity method outperforms the Charlson index in predicting inpatient death after orthopaedic surgery. *Clin Orthop Relat Res* 472: 2878–2886.
- Steinbruck A, Grimberg A, Melsheimer O, Jansson V (2020) Einfluss der institutionellen Erfahrung auf die Ergebnisse in Hüft- und Knie totalendoprothetik. Eine Analyse aus dem Endoprothesenregister Deutschland (EPRD). *Orthopäde* 49: 808–814.
- Steinbruck A, Grimberg AW, Elliott J, Melsheimer O, Jansson V (2021) Short versus conventional stem in cementless total hip arthroplasty : An evidence-based approach with registry data of mid-term survival. *Orthopäde* 50: 296–305.
- Troelsen A, Malchau E, Sillesen N, Malchau H (2013) A review of current fixation use and registry outcomes in total hip arthroplasty: the uncemented paradox. *Clin Orthop Relat Res* 471: 2052–2059.

Übersicht über SOPs

Die nachfolgend genannten SOPs der Sektion Alterstraumatologie der DGU sind zum Download verfügbar unter:

<https://www.alterstraumazentrum-dgu.de/infos-downloads>

- SOP Ortho-Geriatriische Zusammenarbeit
- SOP Physiotherapeutische Maßnahmen in der Akutphase
- SOP Operationsverfahren
- SOP Besondere Situation der Einwilligungsfähigkeit
- SOP Patientenorientiertes Blutmanagement (PBM)
- SOP Umgang mit gerinnungshemmender Medikation
- SOP Perioperatives Management, Risikostratifizierung