

Management & Krankenhaus



Ausgabe
10/2018

kompakt

Sonderheft

M&K kompakt ist das Sonderheft von Management & Krankenhaus – zu besonderen Themen oder Events.



© babal_w - Fotolia.com

ORTHO + TRAUMA

FRAKTURHEILUNG

Knochenheilung bei
geriatrischen Patienten

SCHMERZTHERAPIE

Medikamentöse Therapie
akuter Gelenkschmerzen

HAND & HANDGELENK

Implementierung der
ICF Core Sets der Hand

WILEY

DURCHBLICK GEWINNEN

INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR GENAUE DXA-MESSUNGEN



Goldstandard in der
Osteoporosebewertung

Großer Abstand zwischen
Lagerungstisch und Detektor,

Fächerstrahl für schnellen Scan
und verwacklungsfreie Bilder,

Automatische Kalibrierung und
Qualitätsüberwachung, u.v.m.

Besuchen
Sie uns auf dem
DKOU
in Halle 2.2.
an Stand 116

HORIZON™ - es gibt 5 Gerätekonfigurationen.
Erfahren Sie mehr über Ihre maßgeschneiderte Lösung.

Kontaktieren Sie Ihren Hologic Vertreter unter 02273-98 08 0 | Besuchen Sie medicor.de / hologic.de

Arztberuf und Idealismus

Die aktuelle Publikation der Bertelsmannstiftung „Knieprothesen – starker Anstieg und große regionale Unterschiede“ rückt die aktuelle Steigerung der in Deutschland eingesetzten Knieendoprothesen wieder einmal in den Mittelpunkt einer kontroversen Diskussion. In einer gemeinsamen Pressemitteilung von DGOU, DKG, AE und BVOU wurde die Veröffentlichung aus ärztlicher Sicht kommentiert. Auffallend bleibt, dass die Steigerung insbesondere bei jüngeren Patienten in der Öffentlichkeit nicht als Fortschritt sondern scheinbar im Konsens als „besorgniserregend“ gewertet wird; – so Brigitte Mohn, Vorstand der Stiftung.

Regionale Unterschiede in den Steigerungszahlen liefern einen Hinweis dafür, dass Versorgungsstrukturen per se einen Einfluss auf die Mengen haben könnten. Es ist unzweifelhaft, dass das gegenwärtige Vergütungssystem mehr Anreize für die operative Therapie als für das konservative Vorgehen bietet.

In einem Gespräch mit einem ranghohen General a.D. der Bundeswehr stellte dieser kürzlich die Frage, ob es bei jungen Ärzten noch Idealismus gäbe. Offensichtlich gilt diese Eigenschaft nach wie vor als Voraussetzung für ein ethisch korrektes und den Anforderungen des Hilfe suchenden, abhängigen Patienten angemessenes Handeln. Sowohl Bundeswehr, als auch Gesundheitssystem sind in ihrer gegenwärtigen Verfassung ein Spiegelbild der Gesellschaft bzw. reflektieren gesellschaftliche Entwicklungen. Es bestehen drei entscheidende Fragen: Wie verschaffen wir jungen, motivierten Menschen mit Idealismus Zugang zu

einem Beruf, der gesellschaftlich relevant ist? Wie halten wir diese Menschen in dem Beruf? Wie erreichen wir, dass die o.g. Erwartungen, die wir an diese Berufe stellen, erfüllt werden? Die jetzt anstehende Reform des Zugangs zum Medizinstudium bietet eine einmalige Chance, den

Georg Köster

zahlreichen jungen Menschen, die bereit und hochmotiviert sind, einen Zugang zu verschaffen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass wir unter den Ärzten der Zukunft – wie schon immer – sowohl hochintelligente Denker als auch Seelsorger, Handwerker und wirtschaftlich denkende und begabte Menschen benötigen. Diese Selektion wird initial erhebliche Ressourcen erfordern und Idealisten, die diese Reformen umsetzen. Dafür muss es jetzt Anreize geben. Die Universitäten brauchen große Unterstützung oder gar alternative Konzepte.

Die Früchte werden erst spätere Generationen ernten können. Die kürzlich beschlossene neue (Muster-)Weiterbildungsordnung für Ärzte bietet darüber hinaus eine Chance, die Weiterbildung so zu gestalten, dass sie einen herausgehobenen Stellenwert in unserem System bekommt. Sicherlich ist die Wertung der erlangten Kompetenzen und deren regelmäßige Überprüfung

von enormer Wichtigkeit. Die Umsetzung der Inhalte muss jedoch ermöglicht und ebenfalls mit fest verankerten Ressourcen ausgestattet sein. Solange Ausbildung die ökonomische Lage eines Systems verschlechtert, kann sie nicht fruchten. Anreizsysteme für eine gute Ausbildung sollten etabliert werden.

So können wir junge Ärzte im System halten und motivieren. Warum haben wir früher „länger und mehr“ gearbeitet als die jungen Ärzte? Vorausgesetzt diese Wahrnehmung trifft tatsächlich

zu, so liegt der Grund sicherlich nicht darin, dass wir größere Idealisten waren. Die Hauptgründe waren

entsprechende Vorbilder sowie eine klarere und sichere berufliche Perspektive. Wir sollten anerkennen, dass unsere Art Medizin zu praktizieren,

dazu beigetragen hat, eine Entwicklung zu begünstigen, die wir heute beklagen. Nicht nur deshalb sind wir mit verantwortlich. Was erwartet heute einen Mediziner? Verkürzt: Der Einstieg in die eigene Niederlassung mit hoher Eigenverantwortlichkeit und betriebswirtschaftlicher Kompetenz, sowie höchster Flexibilität zur Reaktion auf gesundheitspolitische Entscheidungen. Die Führungsposition

in einer Klinik mit zunehmender betriebswirtschaftlicher Verantwortung und reduzierter Gestaltungsmöglichkeit bei enorm steigenden Ansprüchen bezüglich der Dokumentation von teilweise extern festgelegten Qualitätsprozessen. Die langfristige Tätigkeit in einem Angestelltenverhältnis in einer mittleren Position (z. B. Oberarzt in Klinik oder Angestellter MVZ). Die Arbeit außerhalb der Patientenversorgung (Forschung, Industrie) oder der Ausstieg. Zusammen und positiv betrachtet eine enorme Bandbreite, in der die verschiedensten Kompetenzen gebraucht werden.

Idealismus ist eine wichtige Triebfeder. Realismus führt dazu, dass unsere Erwartungen nicht überzogen werden. Seit Menschengedenken gab es Ärzte, die die Indikation vordergründig nach ökonomischen Gesichtspunkten steuerten. Dass die Indikationsstellung zur Implantation eines künstliche Kniegelenkes davon gänzlich und in allen Fällen unberührt blieb, ist unwahrscheinlich. Zweifelsohne muss man mögliche Anreize dafür sorgfältig überprüfen und kontrollieren.

Ob die konservative Therapie insbesondere beim jüngeren Menschen in jedem Falle eine längerfristige und wirksame Alternative ist, bleibt nachzuweisen. Wenn wir es schaffen, den Idealismus bei jungen Ärzten durch die Verbesserung von Selektion, Aus- und Weiterbildung sowie beruflicher Perspektive zu fördern, besteht die Chance Menschen für den Beruf zu gewinnen, die unseren Erwartungen entsprechen.

Prof. Dr. Georg Köster

Prof. Dr. Michael Wild

Inhalt

- 3 Arztberuf und Idealismus
- 4 Wir sind O & U
- 7 Investieren zahlt sich aus
- 8 ICF Core Sets der Hand
- 10 Die Rolle des Immunsystems
- 12 Auf direktem Weg zur Diagnose
- 14 Forschung in der Beckenchirurgie
- 15 Einfacher Laufen lernen
- 16 Karriereportrait Prof. Dr. Heller



- 18 Akute Gelenkschmerzen
- 19 Therapie bei rheumatoider Arthritis

- 20 Versorgungsmöglichkeit von Schaffraktionen
- 21 Intraoperatives CT
- 23 Passive Bewegungsschiene
- Klare Empfehlungen für künstliches Kniegelenk
- 24 Distale Radiusfraktur
- 26 Neue telemedizinische Bewegungstherapie

Impressum

Index

Wir sind O & U

Digitalisierung, Nachwuchsförderung und angepasste Vergütungsformen sind übergreifende Themen.

■ Die Kongresspräsidenten 2018 der DGOOC Prof. Dr. Dr. med. Werner Siebert, Kassel, der DGU Prof. Dr. med. Joachim Windolf, Düsseldorf, und des BVOU Dr. med. Gerd Rauch, Kassel, erläutern im Gespräch mit M&K die Schwerpunkte und das Konzept des diesjährigen Deutschen Kongresses für Orthopädie und Unfallchirurgie.

M&K: *Herr Prof. Windolf, welche Botschaft soll das diesjährige Kongress-Motto transportieren?*

Prof. Dr. med. Joachim Windolf: Wir wollen damit für unser gemeinsames Fach O&U werben. Nach der Neuordnung der Weiterbildung im Gebiet Chirurgie verstehen wir uns heute nicht mehr als Orthopäden oder Unfallchirurgen, sondern als Orthopäden und Unfallchirurgen, die gemeinsam im Fach O & U mit hoher Expertise Verletzungen und Erkrankungen des Bewegungsapparates in jedem Lebensalter behandeln. Im Zentrum unseres ärztlichen Handelns steht das gemeinsame Ziel, die Mobilität unserer Patienten zu erhalten oder wiederherzustellen. Der DKOU ist mittlerweile zum Markenzeichen unsres gemeinsamen Faches geworden und stellt in einzigartiger Weise die Vielfalt und das weite Spektrum

des Faches O&U dar. Dabei gibt es in diesem Jahr ein Jubiläum zu feiern: Vor 10 Jahren wurde die DGOU, die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie, als Fachgesellschaft für den neuen und gemeinsamen Facharzt gegründet. Aus diesem Anlass werden wir beim DKOU aber keine herkömmliche Feierstunde, sondern erstmals einen sogenannten „Science Slam“ veranstalten. Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die in den vergangenen 10 Jahren Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie geworden sind, werden ihre Forschungsschwerpunkte auf unterhaltsame Weise und für jedermann

verständlich in einem humorvollen Wettstreit vorstellen.

Herr Prof. Siebert, fast 30 Hauptthemen prägen das Programm dieses Kongresses. Endoprothetik an Hüfte und Knie, minimalinvasive Verfahren in der Orthopädie und Traumatologie gehören zweifellos zu den Topics im Fachgebiet. Gleichzeitig sind es zwei Ihrer persönlichen wissenschaftlichen Schwerpunktthemen. Über welche Fortschritte, Innovationen, neuen Erkenntnisse ist diesbezüglich in diesem Jahr zu berichten?

Prof. Dr. Dr. med. Werner Siebert: Die Schwerpunkte des Kongresses mit seinem breiten Themenspektrum liegen in diesem Jahr auf dem uns alle bewegenden Thema „Digitalisierung“. Das Thema „Endoprothetik an Hüfte und Knie“ zieht sich durch den ganzen Kongress mit teilweise hochkarätig besetzten internationalen Veranstaltungen. Unsere Gastnation Großbritannien trägt entscheidend mit dazu bei. Wesentliche Fortschritte und Innovationen sind vor allem vom Programm der Arbeitsgemeinschaft Endoprothetik (AE) und von unserem internationalen Programm gemeinsam mit der British Orthopaedic Association zu erwarten. Hier werden wichtige Themen wie Hüftinstabilität, Gelenkersatz bei jungen Patienten, Rekonstruktion von Becken und langen Röhrenknochen im Zusammenhang mit Prothesenwechseln ebenso besprochen wie das Management von Komplikationen. Wir

haben in diesem Jahr das Programm auch dahin geöffnet, dass unsere Sektionen und Arbeitsgemeinschaften mehr Raum erhalten und dass wir die Deutsche Wirbelsäulengesellschaft (DWG) und die Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie (DGH) ebenso besonders hervorheben wollen wie die Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA). Die größte Industrieausstellung in Europa zum Thema „Orthopädie und Unfallchirurgie“ wird eine Vielzahl von Innovationen präsentieren. Zusätzlich haben wir als Kongresspräsidenten noch einen Bereich eingerichtet, in dem innovative Ideen und Produkte präsentiert werden. Täglich wechselnde Programme, insbesondere auch mit Möglichkeiten der digitalisierten Weiterbildung für unsere jungen Kollegen mit Trainingskonzepten und 3-D-Simulationen für die praktische Weiterbildung, werden ebenfalls angeboten. Ein ganz besonderes Highlight in diesem Jahr werden die Sitzungen der ASG-Fellows sein. Dieses Fellowship von Stipendiaten aus Österreich, der Schweiz und Deutschland feiert das 40-jährige Bestehen und ist ein internationales Austauschprogramm mit den USA, Großbritannien und Kanada.

Schwerpunktthema implantatassoziierte Infektionen. Gibt es aus Ihrer Sicht neue Entwicklungen, Lösungen, mit denen ein „Durchbruch“ zu erwarten ist, um Komplikationen dieser Art besser zu beherrschen?

Siebert: Das Thema implantatassoziierte Infektionen ist ein sehr wichtiges Thema, das insbesondere für die uns anvertrauten Patienten eine große Belastung darstellen kann. Der entscheidende Durchbruch bei dieser Thematik ist hier, mit klaren Leitlinien für Diagnostik und Behandlung von implantatassoziierten Infektionen zu arbeiten. Eine klare Klassifikation, ein Behandlungsalgorithmus, die chirurgische Vorgehensweise und die empfohlenen medikamentösen Therapien müssen aufeinander abgestimmt sein und konsequent eingehalten werden. Dies versuchen wir für implantatassoziierte Infektionen nach Frakturversorgung ebenso darzustellen wie bei periprotetischen Infektionen an den verschiedensten Gelenken und auch bei den kleinen Implantaten, die sehr häufig eingesetzt werden, wie z.B. Anker im

Bereich der arthroskopischen Schulterchirurgie oder Kunstgewebe und Titanplättchen bei der Kreuzbandchirurgie. Das Wichtige ist also der klare Algorithmus für Diagnostik und therapeutisches Vorgehen, der leider noch nicht überall ausreichend gut bekannt ist. Wir wollen dazu beitragen, dass alle unsere Kollegen dies stadiengerecht anwenden. Es zeichnen sich auch ganz neue Lösungen ab. Die Studienlage ist noch nicht ganz gesichert, aber die Phagentherapie dürfte interessante Möglichkeiten bieten, und auch dazu wird es Beiträge geben.

Die Digitalisierung in der O & U gilt als eine der aktuellen Herausforderungen. Worin sehen Sie neue therapeutischen Möglichkeiten durch die Digitalisierung?

Siebert: Dieses Thema ist so breit gefächert, dass es sich durch den ganzen Kongress zieht. Unsere Eröffnungsveranstaltung wird mit dem Zukunftsforscher Herrn Wolfgang Müller-Pietralla schon auf dieses Thema eingehen. Wir werden eine große Podiumsdiskussion haben, bei der sowohl der Parlamentarische Staatssekretär Herr Dr. Thomas Gebhart als auch Vertreter von KBV, Krankenkassen und Fachgesellschaft das Thema erläutern, und wir werden es auch in weiteren Veranstaltungen des Kongresses unter Mithilfe unserer Arbeitsgemeinschaft „Digitalisierung“ der DGOU immer wieder aufgreifen und beleuchten. Besonders in der Diagnostik wird die Digitalisierung revolutionäre Ansätze liefern. Die Befundung von Ultraschall, Röntgen, CT und Kernspin wird sich zunehmend automatisieren lassen und hier sicherlich Verbesserungen in Qualität und Aussagekraft dieser Diagnostik bieten.

Wie schätzen Sie den aktuellen Stand der Digitalisierung in der Orthopädie und Unfallchirurgie ein? Wo sehen Sie Defizite?

Siebert: Die Digitalisierung in Orthopädie und Unfallchirurgie ist sicherlich in manchen Bereichen schon Alltag und fortgeschritten. Dies gilt besonders für Navigationsverfahren und Assistenzsysteme im Bereich der operativen Medizin, insbesondere in der Endoprothetik. In weiten Bereichen stecken wir aber noch in den Anfängen. Die Defizite sehe ich im Moment noch in der absoluten Gewährleistung der Sicherheit bei Big-Data-Anwendungen und darin, dass das Gesundheitssystem auf die Geschwindigkeit, mit der digitale Prozesse es verändern, nicht wirklich vorbereitet ist. Bei Kassen und Politikern wird vieles gefordert. Es muss aber darauf geachtet werden, dass die



Zur Person

Dr. med. Gerd Rauch absolvierte ein Medizinstudium an den Universitäten Kiel und Göttingen sowie ein Sportstudium an der Universität Kiel, promovierte 1985, erhielt 1992 die Anerkennung als Facharzt für Orthopädie und 2007 als Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie und ist seit 1993 selbstständiger niedergelassener Orthopäde und Belegarzt. Er erwarb zahlreiche Zusatzqualifikationen, u. a. Arthroskopeur (AGA), Kinderorthopädie, Physikalische Therapie, Spezielle orthopädische Chirurgie, D-Arzt, Notfallmedizin, Sportmedizin, Spezielle Schmerztherapie, Akupunktur. Seit 2010 ist Dr. Rauch erster Landesvorsitzender des Berufsverbandes für Orthopäden und Unfallchirurgen BVOU Hessen und stellv. Bezirksvorsitzender Kassel, Mitglied in Hessischen KV- und KBV-Ausschüssen. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Knieoperationen, Knieendoprothetik, vordere Kreuzbandersatzplastiken, Schultergelenkschirurgie und Endoskopie sowie Fußchirurgie, Sportmedizin/-orthopädie und Digitalisierung. Er betreut seit Anfang der 90er Jahre regelmäßig Spitzen- und Breitensportler u. a. als Mannschaftsarzt der Handballbundesligamannschaft MT Melsungen.

Versorgungsqualität so hoch bleibt, wie sie heute schon ist, oder noch verbessert werden kann. Sicher sind Anwendungen wie die Online-Terminbuchung oder die Video-Sprechstunde eine Möglichkeit, die die flächendeckende Versorgung und den Patientenkomfort verbessern werden. Andererseits ist die Orientierung im digitalen Dschungel für Patienten manchmal sehr schwierig, und hier müssen wir als Fachgesellschaft auch Hilfestellungen geben, welche von den vielen Apps und Informationsplattformen auch seriös



Zur Person

Prof. Dr. Dr. med. Werner Siebert studierte 1974–1981 Humanmedizin an der TU München, promovierte 1982 im Fach Psychiatrie an der Technischen Universität München, war 1992 als ASG-Fellow im Ausland tätig und wurde 1991 im Fach Orthopädie an der Medizinischen Hochschule Hannover habilitiert. Er ist Facharzt für Orthopädie & Unfallchirurgie, für Spezielle Orthopädische Chirurgie, für Physikalische und Rehabilitative Medizin und für Orthopädie-Rheumatologie. Seit 1994 ist er Ärztlicher Direktor der Vitos Orthopädischen Klinik Kassel sowie Prof. für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie an der Philipps-Universität in Marburg. Über zahlreiche Ämter hinaus ist Prof. Siebert Mitglied der AG Endoprothetik sowie Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und hat die Weiterbildung zum Master of Business Administration für Krankenhausmanagement erworben. Seine klinischen und wissenschaftlichen Schwerpunkte sind die arthroskopische und minimalinvasive Gelenkschirurgie, die Endoprothetik an Hüfte und Knie sowie die komplexen Revisionsoperationen der Endoprothetik.

sind. Nicht nur Patienten, auch junge Ärzte nutzen selbstverständlich die Möglichkeiten im Internet. Es ist eine der Aufgaben der AG „Digitalisierung“ der DGOU und der Fachgesellschaften insgesamt, auf seriöse Angebote zu achten, auf die sich die Nutzer wirklich beziehen können.

An wessen Bedürfnissen werden sich die digitalen Lösungen in den Kliniken und die Vernetzung ausrichten? Wie wird die Digitalisierung auch den Patienten zugutekommen?



Zur Person

Prof. Dr. med. Joachim Windolf studierte Medizin an der Goethe-Universität in Frankfurt, wo er 1986 auch promovierte und 1996 habilitierte. Er ist Facharzt für Chirurgie und Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie mit den Zusatzweiterbildungen Spezielle Unfallchirurgie, Handchirurgie sowie Physikalische Therapie und Balneologie. Vom Universitätsklinikum Frankfurt wechselte er zunächst zum Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, bevor er 2005 eine Professur für Unfallchirurgie an der Heinrich-Heine-Universität annahm und Direktor der Klinik für Unfall- und Handchirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf wurde. Seine klinischen Schwerpunkte sind die Polytraumaversorgung, Becken- und Wirbelsäulenchirurgie sowie die Handchirurgie. Wissenschaftliche Schwerpunkte sind posttraumatische Immunfehlfregulationen, Frakturheilung im knöchernen Defekt-/Infektmodell und die Versorgungsforschung. Von 2008 bis 2016 war Prof. Windolf Dekan der Düsseldorfer Medizinischen Fakultät und wurde 2018 zum Mitglied im Hochschulrat der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf bestellt. Er ist langjähriges Vorstandsmitglied und seit 2018 Präsident der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU).

Siebert: Digitale Lösungen müssen in den Kliniken und Praxen gleichzeitig entwickelt werden, um hier die Vernetzung zwischen ambulantem und stationärem Sektor wirklich zu schaffen. Zugriff auf Daten ist für alle Seiten wichtig, um Doppeluntersuchungen zu vermeiden und rasch Informationen in Notfällen zur Hand zu haben. Allein dadurch wird dem Patienten schon ein großer Nutzen entstehen.

Letzten Endes bietet die Digitalisierung natürlich auch für den Patienten Vorteile: durch Video-basierte Kommunikation mit dem Patienten und Kollegen und mit einer Vielzahl von mobilen Anwendungen. Von Beratungs-Apps, Diagnostik-Apps über Fitness- und Gesundheits-Apps bis zum Austausch unter Experten von CT- und MRT-Datensätzen. Klar muss sein, dass der Arzt derjenige bleibt, der diagnostiziert und therapiert, und nicht irgendeine App aus dem Internet.

Windolf: Die Digitale Revolution hat längst alle Lebensbereiche erfasst. Das Smartphone ist für die meisten Menschen ein ständiger Begleiter geworden und ist so auch ein erster Ratgeber bei Gesundheitsfragen. Viele Patienten kommen mit einer zuvor im Internet recherchierten Diagnose oder Therapieempfehlung mehr oder weniger unsichert zum Arzt, der mit Erfahrung und Empathie gegen ein scheinbar unbegrenztes Wissen von Dr. Google und Co. antreten muss. Das digitale Wissen fordert einen Platz in der Arzt-Patient-Beziehung ein, und wir müssen lernen, konstruktiv damit umzugehen.

Unsere jungen Ärzte entstammen längst der Generation der „Digital Natives“ und erwarten so auch eine angemessene digitale Unterstützung ihrer Arbeit. In der Praxis sieht das aber anders aus: Die Digitalisierung führt für Ärzte und Pflegekräfte zu erheblicher Mehrarbeit an meist veralteten Computersystemen. In den meisten Kliniken hinkt der Ausbau der IT als Voraussetzung für eine prozessoptimierende Digitalisierung um Jahre den technischen Möglichkeiten hinterher. Die meisten aktuellen Smartphones sind anwenderfreundlicher und oft auch leistungsfähiger als viele Klinikinformationssysteme. Die meisten Kliniken haben hier einen riesigen Investitionsbedarf, womit wir bei der Frage nach der Finanzierung angekommen wären. Der Ausbau der IT in den Kliniken kostet sehr viel Geld!

Apropos Finanzierung. Schon im vergangenen Jahr bestand die Forderung, dass die Reform der Notfallversorgung ein zentraler Punkt der Gesundheitspolitik sein muss. Einige Vorschläge, u. a. des Sachverständigenrates Gesundheit, liegen auf dem Tisch. Was erwarten Sie jetzt von Herrn Spahn, oder besser gesagt, was ist erforderlich und wie sehen Sie die Chancen?

Windolf: Die Reform der Notfallversorgung ist ein hochkomplexes Thema mit teils gegenläufigen Interessenlagen. Es gilt, ärztlichen Notdienst, Notaufnahmen der Krankenhäuser und Rettungsdienst sektorenübergreifend miteinander zu koordinieren.

Der Sachverständigenrat hat hierzu die Zusammenführung der bisher getrennten Zuständigkeiten mit integrierten Leitstellen und Notfallzentren empfohlen. Dringliche Notsituationen haben einen anderen Versorgungsbedarf als akut lebensbedrohliche Notfälle. Es geht darum, jedem Patienten die medizinische Hilfe zukommen zu lassen, die er in der jeweiligen Notfallsituation tatsächlich braucht.

Für den stationären Bereich hat der gemeinsame Bundesausschuss ein gestuftes System der Notfallversorgung vorgeschlagen. Für die Versorgung lebensbedrohlich verletzter Patienten ist ein solches System bereits realisiert. Auf der Basis unseres Weißbuches Schwerverletztenversorgung haben wir mit dem Traumanetzwerk der DGU in Deutschland die strukturellen Voraussetzungen für eine flächendeckende Versorgung von schwerstverletzten Patienten auf höchstem Niveau geschaffen. Lokale, regionale und überregionale Traumazentren übernehmen dabei die Patientenversorgung in den ersten entscheidenden Stunden nach Trauma. Die damit einhergehenden Vorhaltekosten sind allerdings nicht auskömmlich finanziert.

Es ist daher sehr zu begrüßen, dass der G-BA für die gestufte Notfallversorgung einen Beschluss zur Vereinbarung von gestaffelten Zuschlägen gefasst hat, die allerdings von den Vertragspartnern auf Bundesebene noch auszuhandeln sind. Hierdurch soll eine wirtschaftlich tragfähige Vorhaltung von Ressourcen für die Notfallversorgung der Bevölkerung erreicht werden. Von Bundesgesundheitsminister Spahn erwarte ich, dass die von ihm diesbezüglich angekündigte finanzielle Entlastung der Krankenhäuser nicht nur durch eine reine Umverteilung von Zu- und Abschlägen, sondern durch eine zusätzliche Finanzierung der Vorhaltekosten realisiert wird. Es wird also mehr Geld ins System fließen müssen. Die Gesundheitsreformen der letzten Jahre haben einen ungeheuren ökonomischen Druck in den Kliniken entstehen lassen, der u. a. zu klaren Fehlanreizen geführt hat. Nicht die medizinische Qualität der Versorgung und die Hinwendung zum Patienten, sondern die verweildaueroptimierte Fallsteuerung steht im Mittelpunkt des „Unternehmens Krankenhaus“. Wir brauchen dringend einen Ausstieg aus dieser überwiegend ökonomisch getriebenen Steuerung.

Einige der von Bundesgesundheitsminister Spahn angekündigten Maßnahmen wie die Finanzierung der Notfallversorgung oder das dringend erwartete Pflegestärkungsgesetz weisen grundsätzlich in die richtige Richtung. Ein großer Wurf sind sie allerdings nicht, solange das pauschalierte

Vergütungssystem nicht reformiert wird.

Herr Dr. Rauch, in den letzten Jahren haben die Kongresse auch aus berufspolitischer Perspektive verschiedene Schwerpunkte gesetzt. Was werden in diesem Jahr aus Sicht der Orthopäden die am heißesten diskutierten berufspolitischen Themen sein?

Dr. med. Gerd Rauch: Es besteht kein Zweifel, dass wir neue Organisations- und Kooperationsformen brauchen. Die Zusammenarbeit zwischen dem ambulanten und stationären Sektor muss besser, aber auch genauer definiert und strukturiert werden. Das gilt sowohl für die Krankenversorgung als auch für die Ausbildung des ärztlichen Nachwuchses. Wir müssen der Politik darlegen, wie die beste Versorgung für den Patienten idealerweise auszusehen hat und nicht umgekehrt. Außerdem muss die gesamte Versorgung vorausschauender gestaltet werden. Wir behandeln nicht Krankheiten und Verletzungen, sondern Patienten mit Krankheiten und Verletzungen. Wir brauchen aber auch dringend mehr Fachkräfte und müssen alles tun, um diese Fachkräfte im Gesundheitssystem zu halten. Letztendlich müssen auch die Assistenzberufe besser honoriert werden, und diese Honorierung muss sich in der Gebührenordnung widerspiegeln. Es wird immer schwieriger, kompetente Mitarbeiter zu finden und an sich zu binden. Hier erwarten wir positive Signale von der Digitalisierung, weil sie hoffentlich die Last der Bürokratie reduzieren und den Mitarbeitern wieder mehr Freiräume für die eigentliche Arbeit am Patienten geben wird. Bisher verursacht die Digitalisierung allerdings noch mehr Arbeit als bisher, die nicht entlohnt wird. In O & U brauchen wir auch dringend eine Fokussierung auf Krankheits- und Verletzungsbilder und nicht auf Operationstechniken. Das impliziert eine Stärkung der konservativen Inhalte. Kürzlich publizierte Daten zeigen, dass sieben Jahre nach der Erstdiagnose einer Arthrose 70 % der Patienten noch nicht operiert worden sind. Diese Zahlen sprechen nicht für ein übereiltes Operieren, was uns immer unterstellt wird, sondern für eine primär konservative Versorgung. Trotzdem zeigt der Blick auf die Gesundheitsausgaben in Deutschland, dass vor allem die operativen Therapieverfahren honoriert werden, nicht die konservativen Inhalte. Wir haben im vergangenen Jahr mit dem Weißbuch Konservative Orthopädie ein wichtiges Dokument zur Stärkung dieses Segments vorgelegt. Darin sind auch zehn Forderungen enthalten, an die ich hier erinnern möchte.

Was erwarten Sie vom Minister Spahn in puncto Gesundheitspolitik?

Rauch: Ich erwarte von Minister Spahn eine höhere Wertschätzung für diejenigen, die sich Tag für Tag für die Gesundheit der Bevölkerung einsetzen, also für Ärzte, Medizinische Fachangestellte, für Krankenschwestern, Pfleger, Physiotherapeuten, Altenpfleger und für alle anderen, die ich nicht im Einzelnen nennen kann. Ich erwarte auch Impulse bei der Digitalisierung. Allerdings kommt der Mensch zuerst. Digitalisierung muss dem Menschen nutzen, nicht der Administration. Die Chancen der Digitalisierung liegen zweifelsohne auf der Hand. Allerdings sind noch wichtige Hürden zu nehmen. Wir brauchen Rechtssicherheit bei allen Belangen des Datenschutzes. Wer soll Zugriff auf die Digitalakten haben, und wie können die Daten vor Missbrauch geschützt werden? Gesundheitsdaten sind hochsensibel. Sie sollten nicht einfach gehackt werden können. Digitale Lösungen müssen auch angemessen finanziert werden. Vielleicht brauchen wir ein sogenanntes Digitalbudget, wie manche das fordern. Ich erwarte von Minister Spahn auch, dass er die Digitalisierung im Gesundheitswesen mit uns zusammen gestaltet, nicht ohne oder gegen uns. Unsere Rolle bleibt nämlich gleich. Wir tragen auch in Zukunft die Verantwortung für Diagnostik und Therapie, nicht ein Algorithmus.

Was sind aus Sicht des BVOU aktuell dringend zu lösende Probleme?

Rauch: Im Koalitionsvertrag ist die Schaffung eines modernen Vergütungssystems angekündigt worden. Wir sind gespannt, welche Konzepte die Politik dazu entwickeln wird. Wir brauchen ein System, das sowohl den Versorgungsbedarf der Bevölkerung abbildet als auch Stand des aktuellen medizinischen Fortschritts. Die Menschen in Deutschland haben ein Anrecht auf die beste Medizin. Das Bundesgesundheitsministerium hat gerade die im Koalitionsvertrag angekündigte Honorarkommission besetzt. Dreizehn Mediziner, Juristen und Ökonomen werden bis Ende 2019 beraten, welche grundsätzlichen Ansätze infrage kommen und ob diese Konzepte geeignet sind, die durch die unterschiedlichen Honorarordnungen verursachten Probleme zu beseitigen. Die Antwort kann keine einheitliche Gebührenordnung für alle sein, denn dann würden die Ärzte die Zeche zahlen. ■■

Autor:
Elke Klug, Berlin

Investieren zahlt sich aus

Mithilfe der neuesten 3-D-Bildgebung werden Qualität und Effizienz von intraoperativen Eingriffen verbessert.

:: Während sich zum einen der Druck, den Qualitätsstandard im Gesundheitswesen zu erhöhen, verstärkt, wächst zum anderen die Notwendigkeit einer Patientenbetreuung mit überschaubaren Kosten. Immer mehr Patienten mit zunehmend komplexeren Untersuchungen müssen effizient versorgt werden. Sowohl Innovationen in der Medizintechnik und neue

Behandlungsverfahren als auch Methoden zur Steigerung der Effektivität sind wichtige Ansätze, um dem stetig wachsenden Druck im Gesundheitssektor zu begegnen. Ziehm Imaging arbeitet deshalb kontinuierlich daran, profitable und innovative mobile Bildgebungssysteme zu gestalten, um die Effizienz im OP zu steigern. Das High-end-Gerät Ziehm Vision RFD 3D ist eines der Vorzeigesysteme in Sachen Rentabilität und Kostenmanagement. Es bietet die Möglichkeit der intraoperativen 3-D-Bildgebung, mit deren Hilfe der Chirurg suboptimale Implantatspositionierungen und Repositionsergebnisse erkennen kann. Eine Fehlstellung kann deshalb in der gleichen Sitzung korrigiert werden. Mithilfe der neuesten 3-D-Bildgebung werden nicht nur Qualität und Effizienz des Eingriffs verbessert, sondern auch die Gesamtkosten der Prozedur reduziert. Eine postoperative bildge-

bungsgestützte Kontrolle kann vermieden werden. Der Ziehm Vision RFD 3D arbeitet deshalb auf lange Sicht im Vergleich zu herkömmlichen C-Bögen kostensparender und ermöglicht schnelle Amortisationsraten. Mit dem Ziehm Vision RFD 3D in der neuen CMOSline [1] Premium-Ausstattung schafft Ziehm Imaging erneut einen neuen Standard in der intraoperativen Bildgebung. Mit der CMOSline kommt der eigens entwickelte Ziehm Imaging-CMOS-Flachdetektor und eine darauf abgestimmte, verbesserte CMOS-Bildkette. Darüber hinaus bietet der Ziehm Vision RFD 3D in der CMOSline eine erweiterte Version des umfassenden SmartDose-Konzepts. Nicht nur der CMOS-Detektor selbst, sondern auch die wegweisende Beam-Filtration-Technologie ermöglicht ein optimiertes Strahlenspektrum und unterstützt die verbesserte CMOS-Bildkette [2]. Diese Kombination verringert die

Patienteneintrittsdosis signifikant für alle CMOSline-Systeme. Die Premium-C-Bögen bieten so eine hervorragende Bildqualität bei deutlich reduzierter Dosis. Neben der fortschrittlichen 3-D-Technologie liefert der neue Ziehm Vision RFD 3D auch brillante 2-D-Bildgebung für anspruchsvollste Eingriffe. Dieses vielseitige System ist ideal für multidisziplinäre High-End-Eingriffe wie Hybrid-Raum-Anwendungen und spezialisierte Verfahren im Bereich Cochlea- oder Gesichtschirurgie. Präzise intraoperative Informationen aus jedem Winkel helfen, postoperative CT-Scans und Revisionen zu vermeiden. ■

www.ziehm.com



Ziehm Vision RFD 3D

Foto: Ziehm Imaging

Literatur:

[1] Die CMOSline stellt eine Systemkonfiguration dar, die auf dem Ziehm Imaging-CMOS-Flachdetektor basiert.

[2] Die Beam-Filtration-Technologie reduziert die Dosis bei allen Systemen der CMOSline im Vergleich zur konventionellen Filterung.

AHEAD

WITH CMOS

Die Revolution in der 3D-Bildgebung

Basierend auf mehr als 10 Jahren Erfahrung mit Flachdetektoren stellt Ziehm Imaging den ersten mobilen 3D C-Bogen mit modernster CMOS-Technologie vor.

Ziehm Vision RFD 3D

- **Technologieführerschaft** mit CT-ähnlicher Bildqualität
- **Revolutionäre Doseinsparungen** bei gleichbleibender Bildqualität
- **Vielseitiger Einsatz** für 2D-, 3D- und multidisziplinäre Anwendungen
- **Bildgestützte Navigation** für mehr Kontrolle und Sicherheit im OP



CMOSLINE

www.ziehm.com/RFD3D

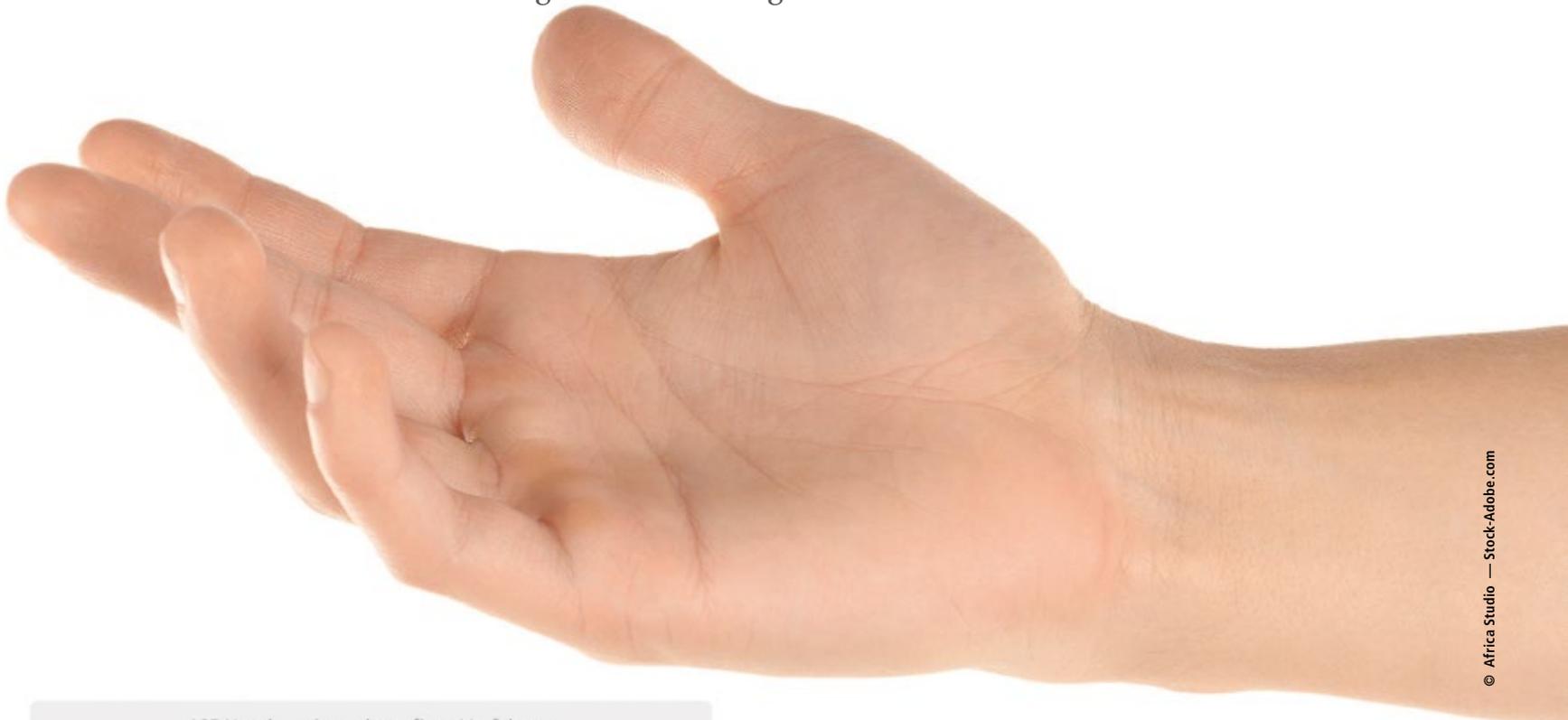
Die CMOSline stellt eine Systemkonfiguration dar, die auf dem Ziehm Imaging CMOS Flachdetektor basiert.



ziehmimaging

ICF Core Sets der Hand

Entwicklung und Anwendung in der Klinischen Praxis



© Africa Studio — Stock-Adobe.com



Mit Evaluationsinstrumenten wie ICF HandA und ICF Score Hand können die Transparenz und Ergebnisqualität des Behandlungs- bzw. Reha-Verfahrens erhöht und Abläufe nachvollziehbar gestaltet werden.

kann eine systematische Beschreibung und Kodierung von Funktionsfähigkeit und Kontextfaktoren für alle an der Hand lokalisierten Verletzungen und Erkrankungen vorgenommen werden. Sie legen fest, welche Aspekte der Funktionsfähigkeit und Kontextfaktoren für die Patienten relevant sind (z. B. Kraft), geben jedoch nicht vor, wie eine Erfassung erfolgen soll (Art der Kraftmessung); sie sind somit kein Assessment-Instrument. Zur Steuerung der Akut- und rehabilitativen Versorgung von Personen mit Handverletzungen oder -erkrankungen wurde deshalb basierend auf dem Kurzen ICF Core Set der Hand das standardisierte Assessment-Verfahren ICF HandA entwickelt [6] und in der klinischen Routine als Steuerungsinstrument in der Versorgung implementiert. Mit dem ICF HandA können alle im Kurzen ICF Core Set der Hand enthaltenen Aspekte über ein Screening und bei Bedarf mit spezifischen Testverfahren erfasst und dokumentiert werden (Abb. 1). So können individuelle Behandlungsverläufe und Veränderungen der Funktionsfähigkeit abgebildet werden. Alle im ICF HandA enthaltenen Assessments sind mit detaillierten Anleitungen zur Erfassung und Dokumentation sowie mit Foto- und Videomaterial auf der Homepage des Projektes dargestellt (<http://leuchtturmprojekt-hand.de/messung-der-funktionsfaehigkeit/>) und unterstützen so die einheitliche und standardisierte Erfassung auch über Kliniken und Schnittstellen der

Abb. 1: Das ICF HandA: Erfassung von Aspekten der Funktionsfähigkeit des Kurzen ICF Core Sets der Hand (Hudak PL et al. (1996) [7])

Die Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) [1] und deren bio-psycho-soziales Gesundheitsverständnis bietet ein Rahmenkonzept zur Beschreibung und Kodierung von Funktionsfähigkeit (Körperfunktionen, Körperstrukturen, Aktivitäten & Partizipation) und Kontextfaktoren (Umweltfaktoren, Person-bezogene Faktoren). Die Klassifikation ist hierarchisch aufgebaut und umfasst über 1.400 ICF-Kategorien. ICF Core Sets, Kurzlisten ausgewählter ICF-Kategorien unterstützen durch die Beschränkung auf für das Gesundheitsproblem relevante Kategorien die Anwendung der ICF in der klinischen Praxis.

In Kooperation mit der Weltgesundheitsorganisation wurden am Lehrstuhl für Public Health und Versorgungsforschung – IBE der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Abteilung für Handchirurgie, Plastische und Mikrochirurgie am BG Klinikum Hamburg ICF Core Sets der Hand entwickelt und validiert [2, 3, 4]. Die Entwicklung folgte einer standardisierten evidenzbasierten Methodik, die vier Vorstudien und einen mehrstufigen Konsensusprozess beinhaltet [5]. Mit den ICF Core Sets der Hand

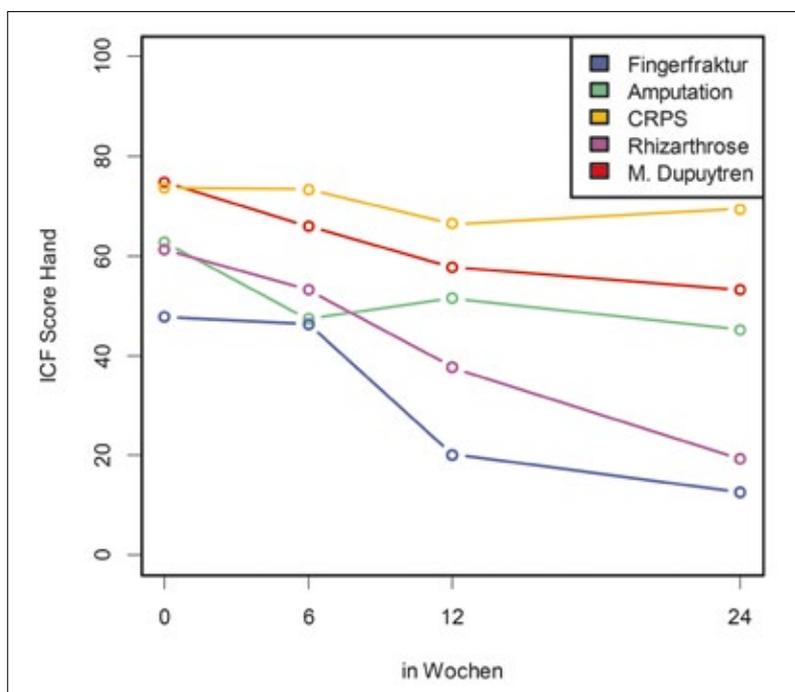


Abb. 2: Der ICF Score Hand. Darstellung der mittleren Verläufe der Funktionsfähigkeit von Patienten mit Handverletzungen und -erkrankungen

Versorgung hinweg. Fünf Fallstudien illustrieren den Einsatz des ICF HandA in der klinischen Routine (<http://leuchtturmprojekt-hand.de/fallstudien/>).

Leuchtturm-Projekt Hand

Zeitpunkte für die Erfassung des ICF HandA („Referenzpunkte“) wurden in verletzungsspezifischen Behandlungsstandards (z. B. für Frakturen der Finger) festgelegt. So können Veränderungen der Funktionsfähigkeit abgebildet und eine personenzentrierte und individualisierte Versorgung der Patienten ermöglicht werden. Um die Implementierung der Behandlungsstandards und des ICF HandA zu unterstützen, wurde im Klinikinformationssystem medico ein elektronisches Datenerfassungstool (e-tool) entwickelt. Das e-tool ermöglicht die Erfassung und Dokumentierung von Daten des ICF HandA gemäß der in den Behandlungsstandards festgelegten Referenzpunkte. Nach Erstbefundung mit dem ICF HandA wird im e-tool über ein Ampelsystem angezeigt, welche Bereiche der Funktionsfähigkeit bei einem Patienten problematisch sind und für welche gegebenenfalls Behandlungsbedarf besteht. Veränderungen der Funktionsfähigkeit können ebenfalls symbolisch im weiteren Behandlungsverlauf abgebildet werden und unterstützen so die Steuerung des Heilverfahrens. Des Weiteren kann durch die über das e-tool erfassten Informationen ein Arztbrief automatisiert zu jedem Zeitpunkt des Heilverfahrens ausgedruckt werden.

Auf Grundlage von Daten, die mit dem ICF HandA in zehn kooperierenden Kliniken erfasst wurden, wurde der „ICF Score Hand“ entwickelt. Mit dem ICF Score Hand steht ein Score von 0 (keine Beeinträchtigung) bis 100 (vollständige Beeinträchtigung) zur Verfügung, der den Grad der Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit eines Patienten angibt. Der ICF Score Hand kann für alle Patienten mit vorliegenden Daten aus dem ICF HandA zu jedem Zeitpunkt im Behandlungsverlauf berechnet werden und bietet so die Möglichkeit, Veränderungen der Funktionsfähigkeit im Verlauf abzubilden. Auch Vergleiche zwischen Scores von Patienten mit einer bestimmten Verletzung oder von Patientengruppen mit verschiedenen Verletzungen können so dargestellt werden (Abb. 2). Diagnosebezogene ICF-Score-Werte bieten zudem die Möglichkeit, einen individuellen Patienten in der Zeitachse des Heilverlaufes mit der Gesamtheit der Vergleichspatienten zu vergleichen und so Risikopatienten, also solche mit deutlich schlechterer Funktionsfähigkeit, zu erkennen und entsprechend einzugreifen.

Fazit und Ausblick

Mit dem standardisierten Evaluationsinstrument ICF HandA, dem ICF Score Hand sowie unterstützenden Materialien können durch die gemeinsame Sprache der ICF die Transparenz des Behandlungs- und Rehabilitationsverfahrens für alle am Prozess Beteiligten erhöht und Abläufe nachvollziehbar gestaltet werden. Das ICF HandA unterstützt eine personenzentrierte und individualisierte Versorgung von Patienten mit Handverletzungen und -erkrankungen über Schnittstellen der Versorgung und der Fachdisziplin hinweg und ermöglicht dabei einen umfassenden Blick auf die Funktionsfähigkeit der Patienten. Das ICF HandA kann zukünftig verwendet werden, um die Erfassung der Funktionsfähigkeit in der „Supplementary section for functioning“ der ICD-11 zu unterstützen. Mit dem ICF Score Hand können Risikopatienten detektiert und intensivierter Therapie oder Diagnostik zugeführt werden. Auch ist eine vergleichende Betrachtung der Funktionsfähigkeit von Patientengruppen mit bestimmten Verletzungen und Erkrankungen möglich. Das Projekt wurde mit Mitteln der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung unterstützt, die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen. ■■

Literatur:

- [1] World Health Organization: *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. World Health Organization, Geneva (2001)
- [2] Kus S.; Dereskewitz C.; Wickert M. et al.: *J Hand Ther* 16, 58–66 (2011)
- [3] Kus S.; Oberhauser C.; Cieza A.: *J Hand Ther* 25, 274–286 (2012)
- [4] Rudolf K.-D.; Kus S.; Chung K. C. et al.: *Disabil Rehabil* 34, 681–693 (2012)
- [5] Selb M.; Escorpizo R.; Kostanjsek N. et al.: *Eur J Phys Rehabil Med* 51, 105–117 (2015)
- [6] Kus S.; Dereskewitz C.; Coenen M. et al.: *J Hand Surg Eur* 42, 731–741 (2017)
- [7] Hudak P. L.; Amadio P. C.; Bombardier C.: *Am J Ind Med* 29, 602–608 (1996)

Autoren:

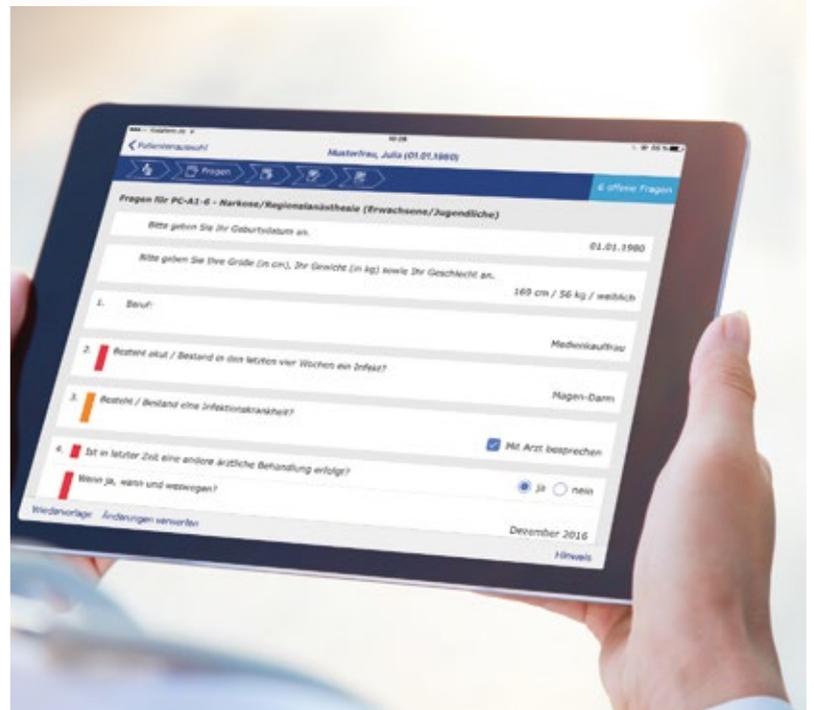
Dr. Michaela Coenen,
Arbeitsgruppenleiterin,
Lehrstuhl für Public Health und
Versorgungsforschung,
Institut für Medizinische Informatik,
Biometrie und Epidemiologie – IBE,
Ludwig-Maximilians-Universität München
Tel.: 089/2180 78216
michaela.coenen@med.lmu.de
www.ibe.med.uni-muenchen.de

Dr. med. Caroline Dereskewitz,
Leitende Ärztin
Abteilung für Handchirurgie, Plastische
und Mikrochirurgie,
BG Klinikum Hamburg,
Tel.: 040/7306 2522
c.dereskewitz@bgk-hamburg.de
www.bgk-klinikum-hamburg.de



Mobil aufklären, einfach und ortsunabhängig

Patientenaufklärung mit der Software E-ConsentPro mobile



Testen Sie die Software acht Wochen kostenlos!

Mehr dazu unter
www.thieme-compliance.de/e-consentpro-mobile-testen
Code: DKOU

Oder besuchen Sie uns
auf dem DKOU in Berlin
(Halle 4.2, Stand 36).

Telefon: +49 9131 93406-40

E-Mail: service@thieme-compliance.de

 **Thieme Compliance**

Die Rolle des Immunsystems

Knochenheilung bei geriatrischen Patienten

Zur Verbesserung der Knochenheilung bei älteren Patienten sind neue immunmodulatorische Therapieoptionen vielversprechend. Ein Screening immunologischer Risikofaktoren könnte negative klinische Behandlungsergebnisse verringern helfen.

■ Die Weltbevölkerung wird älter: Bis 2050 wird sich der Prozentsatz der über 60-Jährigen von rund 12 % auf 22 % fast verdoppeln (Abb. 1). Die Gründe für die steigende Lebenserwartung sind vielfältig: anhaltend niedrige Geburtenraten, gestiegener Wohlstand, Verbesserung der Ernährungssituation und der hygienischen Verhältnisse sowie stetige Verbesserungen in der medizinischen Versorgung, speziell in den Industrienationen [1].

Dieser demografische Wandel bedingt eine Anpassung der therapeutischen Verfahren und auch der medizinischen Forschung. Größere Herausforderungen werden schon in den Notaufnahmen ersichtlich, da gemäß einer Umfrage der Arbeitsgruppe der Deutschen Gesellschaft Interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin (DGINA) der Anteil der über 70-Jährigen in deutschen Notaufnahmen im Mittel bei 3 % liegt, und diese Zahlen werden durch den demografischen Wandel weiter steigen [2].



Christian H. Bucher, M.Sc., wiss. Mitarbeiter, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie Julius Wolff Institut Berlin



Dr. rer. nat. Katharina Schmidt-Bleek, Arbeitsgruppenleiterin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie Julius Wolff Institut Berlin

Auch die anschließende Behandlung des geriatrischen Patienten weist neben dem hohen Alter von durchschnittlich über 70 Jahren auch damit verbundene oder verursachte Komorbiditäten auf, teilweise multipel und teils chronisch, die besondere Ansprüche an die Versorgung stellen. Dabei ist weniger die häufig auftretende Immobilität oder Störungen des kognitiven Denkens gemeint, sondern altersbedingte Veränderungen des Stoffwechsels und des

Immunsystems, die bisher selten in die therapeutische Versorgung einbezogen werden.

Das Immunsystem altert

Sowohl das angeborene als auch das adaptive Immunsystem durchlaufen einen signifikanten Wandel über das Altern. Durch altersbedingt eingeschränkte Organreserven, bedingt durch verringerte Funktionalität und Homöostase, fällt die Fähigkeit, traumatische und operative Belastungen zu kompensieren, stetig ab. So zeigt das „Organ“ Immunsystem im höheren Alter eine verminderte Produktion an neuen T-Zellen, den Thymozyten, und hematopoetische Stammzellen

differenzieren vermehrt in Richtung myeloider statt lymphoider Immunzellen. Zudem nimmt der Anteil an naiven T-Zellen mit dem Alter ab, da durch konstante Umwelteinflüsse mit fortwährendem Antigen-Kontakt das Immunsystem gefordert wird. Dabei entwickelt das adaptive Immunsystem ein immunologisches Gedächtnis, was zur Verringerung der naiven T-Zellen führt. Somit verändert sich die zelluläre Zusammensetzung des adaptiven Immunsystems im Alter, naive T-Zellen werden von Effektor- und Effektor-Gedächtnis-T-Zellen ersetzt. Naive T-Zellen sind weniger aktiv, und damit verringert sich die Produktion pro-inflammatorischer Botenstoffe. Als Folge entsteht ein chronisches pro-inflammatorisches Milieu in älteren Menschen – man spricht von „inflamm-aging“ [3].

Osteoimmunologie

Der Einfluss des Immunsystems auf die Knochenformation ist seit der Jahrtausendwende stärker in den Fokus der Forschung gerückt und hat zur Gründung des Forschungsfeldes der Osteoimmunologie geführt. Für eine erfolgreiche Knochenregeneration scheint insbesondere der Einfluss des adaptiven Immunsystems von Bedeutung zu sein. Es ist bekannt, dass mit dem Alter die Regenerationsfähigkeit sinkt, Frakturen heilen unter Umständen verzögert und komplikationsreicher. Dies ist einerseits bedingt durch eine Veränderung des Knochens – während ein Sturz im Kindesalter meist ohne Konsequenzen bleibt, führt er bei



© Ljupco Smokovski — Stock-Adobe.com

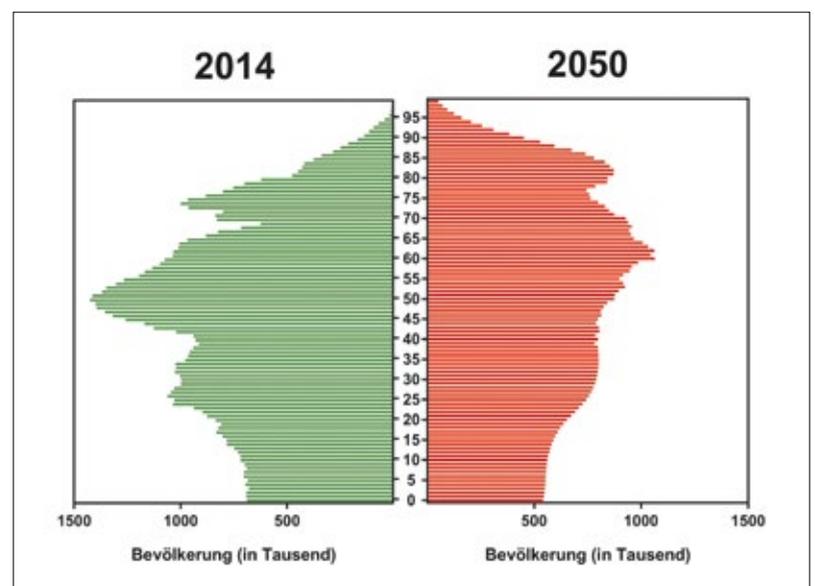


Abb. 1: Bevölkerungsentwicklung zwischen 2014 und 2050

(Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden)

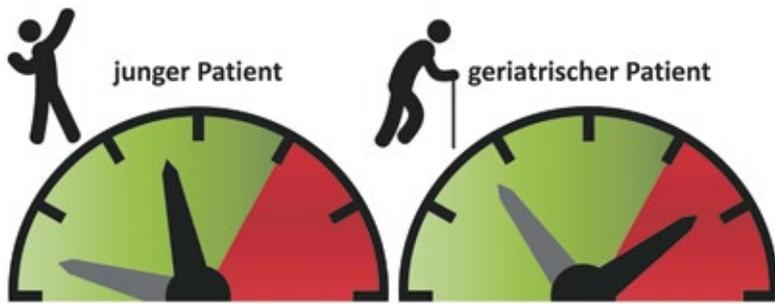


Abb. 2: Inflammatorischer Grundzustand (graue Nadel) und immunologische Reaktion (schwarze Nadel) sind in geriatrischen Patienten akzentuiert und können dadurch das pro-inflammatorische Milieu erreichen (roter Bereich), worin eine verzögerte Frakturheilung begünstigt wird.

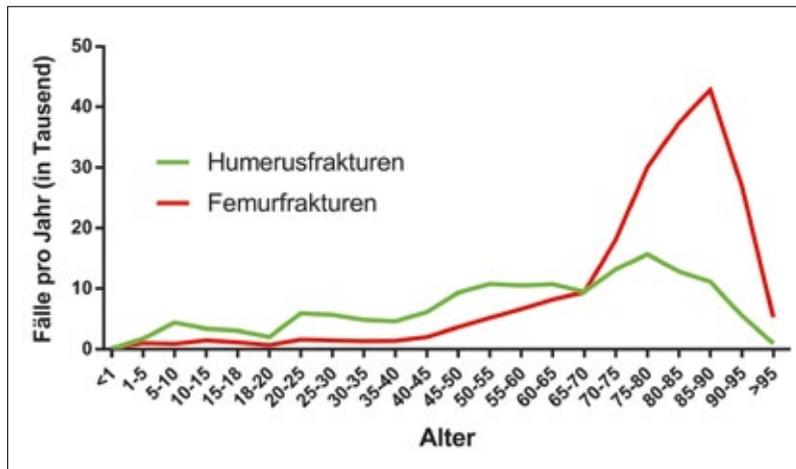


Abb. 3: Patientenfälle pro Jahr mit Femur- oder Humerusfrakturen

(Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden)

einem geriatrischen Patienten oft zu einer Fraktur. Andererseits spielt hier auch das mit dem Altern veränderte Immunsystem eine Rolle, die bisher oft unterschätzt wird [4, 5].

Die Frakturheilung beginnt nach einer Verletzung, der Zerreißung von Gefäßen und der anschließenden Blutung, mit einer Aktivierung der Gerinnungskaskade und einer phylogenetisch mit dieser gekoppelten pro-inflammatorischen Entzündungsreaktion. Diese Entzündungsreaktion ist notwendig zur Initiierung der Heilungskaskade, ihre zeitgerechte Beendigung allerdings ist ebenfalls ausschlaggebend für eine erfolgreiche Heilung. Eine überschießende Entzündungsphase zu Beginn der Heilung beeinträchtigt die Wiederherstellung des durch die Verletzung geschädigten Gefäßsystems, wodurch die Versorgung und damit die Heilung gefährdet werden. Es gilt inzwischen als wissenschaftlich bewiesen, dass eine verlängerte und potenzierte pro-inflammatorische Entzündungsreaktion in der initialen Heilungsphase eine Verzögerung der Knochenheilung verursacht. Durch das pro-inflammatorische systemische Milieu in geriatrischen Patienten, in denen ein „inflamm-aging“ vorliegt, ist eine verstärkte pro-inflammatorische Reaktion und damit eine erhöhte Gefahr für eine Heilungsverzögerung gegeben. Zusätzlich sind Effektor- und

Effektor-Gedächtnis-Zellen des gealterten erfahrenen Immunsystems durch eine Verletzung aktivierbar, wodurch sie verstärkt pro-inflammatorische Botenstoffe produzieren, die die Entzündungsreaktion weiter verstärken (Abb. 2) [6, 7].

Die immunologische Beeinträchtigung der Heilung ist eine noch wenig realisierte Ursache für eine verschlechterte Regeneration beim älteren Patienten. Eine gute Stratifizierung von Patienten mit immunologisch bedingten Heilungsproblemen würde eine zielgerichtete Therapie ermöglichen. Eine frühzeitige Modulation einer zu hohen pro-inflammatorischen Reaktion auf eine Verletzung bietet eine Möglichkeit, die Heilung in geriatrischen Patienten zu verbessern.

Neue Frakturversorgung

Die Diagnostik und Anamnese findet bei jungen und alten Patienten gleichermaßen standardisiert statt, obwohl sich abzeichnet, dass das Heilungspotential in beiden Patientengruppen verschieden ist. Zu den häufigsten Frakturen in geriatrischen Patienten gehören die proximalen Femurfrakturen und Frakturen des Humeruskopfes, zwei Frakturen, die mit einer hohen Rate von Heilungsstörungen verbunden sind (Abb. 3).

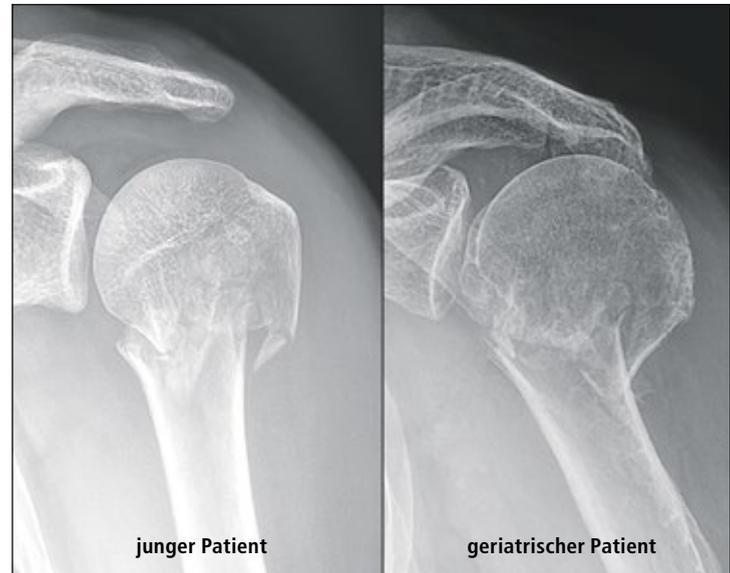


Abb. 4: Röntgenbilder einer Humerusfraktur eines jungen Patienten (l.) mit normaler und eines geriatrischen Patienten (r.) mit milderer Knochenqualität

Die Fraktur-Versorgung wird verletzungsabhängig determiniert. Dabei werden Osteosynthesen aufgrund einer Abzeichnung radiologisch geminderter Knochenqualität in älteren Patienten durch Frakturprothesen ersetzt, wenn das Risiko besteht, dass die Osteosynthese im beeinträchtigten Knochen keine stabile Rekonstruktion des Knochens erlaubt (Abb. 4).

Ein gesondertes Screening der geriatrischen Patienten hinsichtlich weiterführender knochenheilungsbestimmender Faktoren findet nur in seltenen Fällen Zuspruch. Jedoch unterscheidet sich z. B. das Immunsystem zwischen den jungen und alten Patienten erheblich. Gerade für die gealterte Patientengruppe wären neue immunmodulatorische Therapieoptionen für eine Verbesserung der Knochenheilung interessant.

Erste immunmodulatorische Ansätze in Modellen zur Verbesserung der Knochenheilung und in der Bewertung des Heilungspotentials von Patienten anhand ihres Immunstatus zeigen, dass Immunmodulation eine vielversprechende zukünftige Therapieoption darstellt. Viele klinische Labore sind heutzutage für die Messung von immunologischen Parametern wie Zytokinen, aber auch der zellulären Zusammensetzung des Immunsystems ausgestattet. Ein Screening für die Einschätzung des Einflusses des Immunsystems wäre daher realisierbar. Mögliche Biomarker werden derzeit getestet und validiert. In Patienten mit einem erhöhten Level an ausdifferenzierten zytotoxischen CD8+ T-Zellen (T_{EMRA}) ist eine verzögerte Frakturheilung wahrscheinlich [8]. Ein Screening der immunologischen Risikofaktoren bei geriatrischen Patienten könnte negative klinische Behandlungsergebnisse verringern helfen. Zur Therapieabwägung sollte daher nicht nur das chro-

nologische Lebensalter mit einbezogen werden, sondern auch das individuelle biologische Alter des Patienten. ■■

Literatur:

- [1] World Health Organization Geneva, "World Health Organization," Ageing and health, 2018. [Online]. Available: <http://www.who.int>. [Accessed: 05-Feb-2018].
- [2] Singler, K.; Dormann, H.; Dodt, C.; Heppner, H. J.; Püllen, R.; Burkhardt, M.; Swoboda, W.; Roller-Wirnsberger, R. E.; Pinter, G.; Mrak, P. and Münzer, T.: Notfall + Rettungsmedizin, 19(6), 496–499 (2016)
- [3] Koerneland, A. H.; Streitz, M.; Geissler, E.; Hutchinson, J.; Vogt, K.; Boës, D.; Niemann, N.; Pedersen, A. E.; Schlickeiser, S. and Sawitzki, B.: Cytometry A, 89(6), 543–64 (2016)
- [4] El Khassawna, T.; Serra, A.; Bucher, C. H.; Petersen, A.; Schlundt, C.; Könnecke, I.; Malhan, D.; Wendler, S.; Schell, H.; Volk, H.-D.; Schmidt-Bleek, K. and Duda, G. N.: Front. Immunol. 8, MAY, 562, (2017)
- [5] Bucher, C. H.; Lei, H.; Duda, G. N.; Volk, H.-D. and Schmidt-Bleek, K.: Advanced Techniques in Bone Regeneration, InTech (2016)
- [6] Schmidt-Bleek, K.; Schell, H.; Lienau, J.; Schulz, N.; Hoff, P.; Pfaff, M.; Schmidt, G.; Martin, C.; Hartwig, T.; Akyüz, L.; Meisel, C.; Unterwiesing, N.; Singh, N. B.; Reinke, P.; Haas, N. P.; Volk, H.-D. and Duda, G. N.: Sci. Transl. Med. 5(177), 177ra36 (2013)
- [7] S. Xia, S.; Zhang, X.; Zheng, S.; Khanabdali, R.; Kalionis, B.; Wu, J.; Wan, W. and Tai, X.: J. Immunol. Res. 2016, 8426874 (2016)
- [8] Reinke, S.; Geissler, S.; Taylor, W. R.; Schmidt-Bleek, K.; Juelke, K.; Schwachmeyer, V.; Dahne, M.; Hartwig, T.; Akyüz, L.; Meisel, C.; Unterwiesing, N.; Singh, N. B.; Reinke, P.; Haas, N. P.; Volk, H.-D. and Duda, G. N.: Sci. Transl. Med. 5(177), 177ra36 (2013)

Autoren:

Christian H. Bucher, M.Sc.
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie
Julius Wolff Institut Berlin
Tel.: 030/450515116
christian.bucher@charite.de
<https://jwi.charite.de>

Dr. rer. nat. Katharina Schmidt-Bleek
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie
Julius Wolff Institut Berlin
Tel.: 030/450659209
katharina.schmidt-bleek@charite.de
<https://jwi.charite.de>

Retrograd gerichtete
Forceps mit integriertem
Flüssigkeitskanal



Auf direktem Weg zur Diagnose

Retrograde Synovialbiopsie zur Differential-Diagnostik bei Gelenkendprothesen-Versagen

■ Die kombinierte bakteriologische und histopathologische Analyse der Synovialmembran ist das sicherste Verfahren zum Ausschluss eines Protheseninfektes und ein zentraler Bestandteil in der Differential-Diagnostik bei Gelenkendprothesen-Implantatversagen.

Durch die Synovialbiopsie können die wichtigsten Ursachen für ein Prothesenversagen wie z.B. eine Abriebsynovitis oder Arthrofibrose ermittelt werden. Mit der retrograden Synovialbiopsie steht eine schnelle und technisch einfache Option zur Verfügung, um die Synovialbiopsie in Verbindung mit einer Arthrozentese unter Lokalanästhesie durchzuführen.

Der Knie- und Hüftgelenkersatz ist eine sichere und häufig durchgeführte Intervention mit einer hohen Patientenzufriedenheit. Allerdings treten postoperative Komplikationen in Form von persistierenden Schmerzen, Infekten, Lockerungen oder allergischen Reaktionen immerhin bei bis zu 15% der Patienten auf. Auch die postprothetische Arthrofibrose oder ektopische Verknochnerungen können Ursachen für ein negatives Ergebnis sein.

Die Unterscheidung zwischen einer septischen und aseptischen Situation kann im klinischen Alltag mitunter schwierig sein, insbesondere da durch Biofilmbildung und (neo)Kapsel-Adhäsionen schneller Handlungsbedarf besteht. Die Infektionsrate nach Hüftprothesen liegt bei 0,5–1% und bei 0,5–2% für Knieprothesen. Neben dem zeitlichen Auftreten (früh, verzögert und spät) ist auch die Art des Keimes für die weitere Behandlung von Bedeutung. Aufgrund der demografischen Veränderungen werden aller Voraussicht nach allein in den USA jährlich > 4 Mio. Hüftprothesen implantiert werden [1]. Eine sichere und gezielte Diagnostik wird deshalb nicht zuletzt auch aus sozioökonomischen Gründen immer wichtiger.

Diagnostisch wird beim Verdacht auf Protheseninfekt derzeit in erster Linie die Gelenkspunktion und/oder eine diagnostische Arthroskopie mit Synovialbiopsie durchgeführt. Leider haben Bildgebung und die Bestimmung der Zellzahl in der Gelenksflüssigkeit hier nur einen eingeschränkten diagnostischen Wert. Schnell-Tests wie der Alpha-defensin Immunoassay stehen mittlerweile zur Infekt-Diagnostik zur Verfügung, allerdings beruhen diese auf einem einzelnen Biomarker, und es können keine anderen Pathologien diagnostiziert werden.

Für die Diagnose eines Protheseninfektes ist die Synovial-Biopsie der alleinigen Gelenkspunktion deutlich überlegen [2]. Die histologische Analyse ist deshalb Bestandteil der Kriterien zur Diagnose von Protheseninfekten [3]. Gemäß der SLIM-Konsensus-Klassifikation wird neben der Infekt-assoziierten Arthropathie auch in die Arthrofibrose, Partikel-induced, entzündliche und toxische bzw. immunologische Ursache unterschieden [4].

Retrograde Synovialbiopsie

Erstmals wurde 2016 über den Einsatz einer retrograden Synovialbiopsie zum Ausschluss von periprothetischen Infektionen der Hüfte berichtet (Abb.) [5]. Bei der retrograden Biopsie kann mithilfe einer retrograden gerichteten Zange auf schnellem Weg die Synovialbiopsie, und durch den innenliegenden Trochar gleichzeitig die Arthrozentese durchgeführt werden. Dies geschieht üblicherweise unter Bildwandlerkontrolle; beim Knie kann darauf unter Umständen verzichtet werden, da die intraartikuläre Lage durch Aspiration von Flüssigkeit gesichert ist.

Die retrograde Synovialbiopsie wird ambulant unter Lokalanästhesie durchgeführt. Der technische Ablauf bei der Hüfte ist wie folgt: Nach Lokalanästhesie und Stichinzision wird

das Instrument z.B. von anterolateral unter Drehbewegung durch die Kapsel vorgeschoben. Durch einen proximalen Luer-Anschluss kann Gelenksflüssigkeit aspiriert werden; dies zeigt auch die intraartikuläre Lage der Zange an. Die Zange wird dann geöffnet und retrograd gegen die Kapsel bis zum Widerstand zurückgezogen. Anschließend wird die Zange geschlossen und damit eine Stanzbiopsie durchgeführt. Durch den gleichen Zugang können verschiedene Biopsien (Kultur und Histologie) entnommen werden. Beschädigungen der Prothese bzw. andere Komplikationen im Rahmen der Intervention wurden bislang nicht beobachtet.

In der Studie von Ploeger et al. wird die retrograde Synovialbiopsie bei Verdacht auf Protheseninfekt als sichere und schnelle Methode beschrieben. In einer weiteren Studie 2017 wurde die Wirksamkeit der retrograden Synovialbiopsie bei 30 Patienten mit schmerzhafter Hüftprothese mit Verdacht auf Protheseninfekt untersucht [6]. Alle 17 Fälle mit Protheseninfekt wurden durch die retrograde Synovialbiopsie erkannt. Die Spezifität der retrograden Synovialbiopsie lag bei 100%, die Sensitivität bei 85%. Neben der Infektdiagnostik können wie gesagt auch andere Pathologien wie Arthrofibrose, Partikelabrieb usw. nachgewiesen werden.

Auch in der Rheumatologie wird die retrograde Synovialbiopsie angewendet. In nativen Gelenken können synoviale Pathologien wie Chondromatosen, PVNS, Sarkoidose, Ochronose oder Borreliosen nachgewiesen werden. Auch zur Unterscheidung zwischen mechanisch induzierter low grade vs. rheumatisch bedingter high grade Synovitis setzten wir die Synovialbiopsie ein. Als Limitation kann die fehlende Visualisierung der (Neo)synovialis bzw. die fehlende Möglichkeit der Synovektomie oder die Entfernung von Zementresten angegeben werden.

Dies müsste bei der retrograden Synovialbiopsie gegebenenfalls zweizeitig geschehen.

Zusammengenommen kann die Patientenversorgung bei Implantatversagen durch die retrograde Synovialbiopsie verbessert werden. Die Durchführung unter Lokalanästhesie macht den Eingriff im Vergleich zu einer Arthroskopie einfacher und senkt Zeit und Kosten. ■■

Literatur:

- [1] Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(4):780-785.
- [2] Fink B, Gebhard A, Fuerst M, Berger I, Schäfer P. High diagnostic value of synovial biopsy in periprosthetic joint infection of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(3):956-964.
- [3] Kapadia BH, Berg RA, Daley JA, Fritz J, Bhavre A, Mont MA. Periprosthetic joint infection. *Lancet.* 2016;387(10016):386-394.
- [4] Krenn V, Morawietz L, Perino G, et al. Revised histopathological consensus classification of joint implant related pathology. *Pathol Res Pract.* 2014 Dec;210(12):779-86. doi: 10.1016/j.prp.2014.09.017. Epub 2014 Oct 17.
- [5] Ploeger MM, Groezinger A, Randau TM, et al. [Intra-articular Sampling with Novel Biopsy Forceps: a Simple and Reliable Diagnostic Procedure for Patients with Periprosthetic Infections of the Knee Joint]. *Z Orthop Unfall.* 2016.
- [6] Wimmer MD, Ploeger MM, Friedrich MJ, Hügle T, Gravius S, Randau TM. Pre-operative intra-articular deep tissue sampling with novel retrograde forceps improves the diagnostics in periprosthetic joint infection. *Int Orthop.* 2017;41(7):1355-1359.

Autoren:

Prof. Dr. Thomas Hügle,
Leiter der Abteilung Rheumatologie
Universitätsklinik Lausanne (CHUV),
Schweiz
Thomas.Hugle@chuv.ch
www.chuv.ch/rhumatologie

Prof. Dr. Veit Krenn,
MVZ-Zentrum für Histologie,
Zytologie und Molekulare Diagnostik,
Trier
www.patho-trier.de

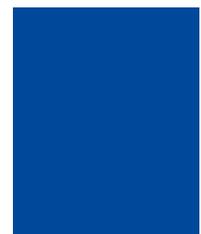


ART 76 1.0 09/2018/A-D

RETROFORCE® für die Synovialbiopsie

- Gewebe- und Flüssigkeitsentnahme in einem Schritt
- Ambulant und ohne Arthroskopie durchführbar
- Zur optimalen Diagnostik bei Protheseninfekten

STORZ
KARL STORZ—ENDOSKOPE
THE DIAMOND STANDARD



Forschung in der Beckenchirurgie

Einflussfaktoren auf Langzeitergebnisse der Azetabulumfraktur-Behandlung.

■ Die Langzeitergebnisse der Behandlung einer Azetabulumfraktur sind primär vom operativen Ergebnis abhängig.

Zu dessen Verbesserung tragen vor allem die moderne Bildgebung und weitere innovative Methoden zur präziseren präoperativen OP-Planung bei. Die Azetabulumfraktur ist eine hochkomplexe Entität und durch ihre niedrige Inzidenz und ihre unterschiedlichen Frakturmorphologien eine große Herausforderung für den behandelnden Chirurgen in allen Altersgruppen der Patienten. Die biomechanische Bedeutung der Hüftpfanne als lasttragendes und -ableitendes System mit einer komplexen Anatomie untermauert dies. Bei jungen Patienten steht die exakte anatomische Rekonstruktion zur Vermeidung einer Arthrose im Vordergrund. Bei Patienten höheren Alters ist indes die schnelle Mobilisierung vorrangig, und es stehen verschiedenste Therapieoptionen der Gelenkrekonstruktion und der primären und sekundären Endoprothetik zur Verfügung.

Alle Verfahren erfordern ein hohes Maß an Erfahrung und ein profundes



Dr. med. Orkun Özkurtul, Assistenzarzt, Universitätsklinikum Leipzig



Dr. med. Andreas Höch, Oberarzt, Universitätsklinikum Leipzig



Prof. Dr. med. habil. Christoph Josten, Geschäftsführender Direktor, Universitätsklinikum Leipzig Foto: Stefan Straube / UKL

anatomisches und chirurgisches Wissen. Insbesondere ein zunehmend älter werdendes Patientenkollektiv stellt den behandelnden Chirurgen durch die vielfältigen internistischen Komorbiditäten mit erhöhtem OP-Risiko sowie einer häufig vorliegenden Osteoporose vor die Frage des besten Behandlungskonzepts unter Berücksichtigung der individuellen Verhältnisse des Patienten.

ten. Stöckle et al. zeigten aus Daten des Beckenregisters der DGU, dass der Altersmittelwert zwischen 2004 bis 2017 von 52 auf knapp 70 Jahre angestiegen ist [1].

Ursachen und Zugangswahl

Im Vergleich der zugrunde liegenden historischen Daten von Emile Letour-

nel und Robert Judet zeigt sich in den letzten 15 Jahren ein wesentlicher Wandel der Frakturmorphologie hin zu den vorderen Pfeilerfrakturen, sodass derzeit die vordere Pfeiler- mit hinterer Hemitransversfraktur dominiert. Im Gegensatz zu den jüngeren Patienten, die meist ein Hochrasanztrauma, beispielsweise eine „dash-board-injury“ im Rahmen eines Verkehrsunfalls erleiden, ist bei älteren Patienten meist ein niedrigerenergetisches Trauma, wie z. B. ein ordinärer Stolpersturz Ursache dieser schweren Verletzung. Die daraus resultierenden Verletzungen des vorderen Pfeilers führen auch unter Berücksichtigung der Gesamtsituation des älteren Patienten zu einer Veränderung der operativen Zugangswahl. Der Kocher-Langenbeck und ilioinguinale Zugang, welche Anfang der 2000er noch als Arbeitspferd galten, werden zunehmend von weniger invasiven v. a. vorderen Zugängen wie dem modifizierten Stoppa- oder dem Pararectuszugang abgelöst [2]. Zusätzlich gewinnen perkutane Verfahren an Bedeutung [3].

Einflussfaktoren

Das primäre Ziel der operativen Versorgung ist die schnelle Mobilisierung des Patienten mit Wiederherstellung der Stand- und Gangsicherheit – also die posturale Kontrolle – da diese signifikant mit dem Outcome korreliert [4].

Aktuelle Arbeiten von Verbeek et al. konnten zeigen, dass sich das Langzeitergebnis nach operativer Versorgung und die Mobilität bei einem Verbleib einer azetabulären Spalte von ≥ 5 mm oder einer Stufe ≥ 1 mm in der Be-



lastungszone verschlechtern und die Wahrscheinlichkeit einer sekundären Endoprothese deutlich erhöht. Demnach toleriert das Gelenk die Stufenbildung von ≥ 1 mm weniger gut als ein Gap [5]. Insgesamt zeigen Studien vergleichbar gute Ergebnisse nach operativ versorgten Azetabulumfrakturen und weisen eine positive Korrelation zwischen einer guten Reposition und dem klinischen Outcome (Short Musculoskeletal Function Assessment Questionnaire und SF-12) sowie einer niedrigeren Rate der posttraumatischen Arthrose auf [6].

Ein wesentlicher Aspekt der insgesamt guten bis sehr guten operativen Ergebnisse liegt eventuell in einer besseren intraoperativen Bildgebung. In den letzten Jahren sind durch technische Entwicklungen der Bildverstärker nahezu CT-äquivalente Ergebnisse zu erreichen [7]. Die bisherigen konventionellen Röntgenbilder Beckenübersicht, Ala- und Obturatoraufnahmen können nun um intraoperative 2- und 3-D-Bildgebung ergänzt und mögliche Repositionsverluste bereits intraoperativ korrigiert werden. Häufig kann auf ein postoperatives CT verzichtet werden [8]. Insgesamt spielt die Bildgebung in der Klassifikation und OP-Planung eine entscheidende Rolle. Einige bio-

mechanische Arbeiten beschäftigen sich mit den Möglichkeiten der perkutanen Verschraubung bei geriatrischen Frakturen, um die zugangsassoziierte Morbidität zu senken und gleichzeitig ein hinreichendes Ergebnis zu erzielen [9]. Auch unter besonderer Berücksichtigung der wachsenden Qualitätsanforderungen wird die präoperative Planung mittels der Methode der finiten Elemente und die dadurch resultierenden dynamischen Strukturveränderungen in den kommenden Jahren in der klinischen Versorgung eine größere Rolle spielen [10–11].

Ein negativer Faktor ist die meist nicht umsetzbare Teilbelastung der geriatrischen Patienten in der Nachbehandlung, da dies das Langzeitergebnis beeinträchtigen kann. Hierzu gibt es verschiedene Ansätze, dieses Problem zu adressieren. Einige Autoren favorisieren die bereits innerklinische Messung beispielsweise durch Pedobarografie der Einhaltung der Belastungsvorgaben [12]. Im eigenen Vorgehen nutzen wir zusehends das Antigravitations-Laufband alter G zur partiellen Entlastung der Hüfte und konnten mit dieser Methode gute bis sehr gute klinische Ergebnisse erreichen [13].

Fazit

Das Langzeitergebnis ist primär vom operativen Ergebnis, demzufolge der akkuraten OP-Planung mit entsprechender Logistik inklusive prä- und intraoperativer 3-D-Bildgebung, ggf. Navigation sowie einer Finite Elemente Simulation, um eine möglichst anatomische Reposition zu erreichen, abhängig. Dieser Anspruch sollte bei geriatrischen Patienten mit möglichst wenig invasiven Operationsmethoden in Einklang gebracht werden. Die postoperative Nachbehandlung kann gerade bei geriatrischen Patienten z.B. mit einem Anti-Gravitationslaufband verbessert werden. ■■

Literatur:

- [1] Stöckle, U.; Trulson, A.; Stuby, F.: *Trauma Beruftschrift* 19(3), 120–126. (2017)
- [2] Ochs, B. G.; Marintschev, I.; Hoyer, H. et al.: *Injury* 41(8), 839–851 (2010)
- [3] Caviglia, H.; Mejail, A.; Landro, M. E.; Vatani, N.: *EFORT Open Reviews* 3(5), 326–334 (2018)
- [4] Lang, P.; Schneggelberger, A.; Riesner et al.: *Z Orthop Unfall* 154(02), 174–180 (2016)
- [5] Verbeek, D. O.; van der List J. P.: *JBJS* 100(11), 922 (2018b)
- [6] Verbeek, D. O.; van der List, J. P.: *Injury* 49(6), 1131–1136 (2018a)

- [7] Hepp, P.; Theopold, J.; Jarvers J.-S. et al.: *Unfallchirurg* 117(5), 437–444 (2014)
- [8] Schäffler, A.; Fensky, F.; Knöschke, D. et al.: *Unfallchirurg* 116 (11), 1006–1014 (2013)
- [9] Özkurtul, O.; Höch, A.; Josten, C.; Böhme, J.: *German Medical Science GMS Publishing House; p. DocW136-1428* (2017)
- [10] Shim, V.; Böhme, J.; Vaitl, P. et al.: *Journal of Biomechanics* 43(8), 1635–1639 (2010)
- [11] Böhme, J.; Shim, V.; Höch, A. et al.: *Clinical Biomechanics* 27(9), 872–878 (2012)
- [12] Crea, S.; Donati, M.; De Rossi, S. M. M.; Oddo, C. M.; Vitiello, N.: *Sensors* 14(1), 1073–1093 (2014)
- [13] Henkelmann, R.; Schneider, S.; Müller et al.: *BMC Musculoskelet Disord* 18 (2017)

Autoren:

Dr. med. Andreas Höch, Oberarzt
Klinik und Poliklinik für Orthopädie
Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie
Universitätsklinikum Leipzig

Prof. Dr. med. habil. Christoph Josten,
Geschäftsführender Direktor Unfallchirurgie,
Klinik und Poliklinik für Orthopädie,
Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie,
Universitätsklinikum Leipzig

Dr. Orkun Özkurtul, Assistenzarzt,
Klinik und Poliklinik für Orthopädie
Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie,
Universitätsklinikum Leipzig
Tel.: 0341/97 17110
orkun.oezkurtul@medizin.uni-leipzig.de
www.uniklinik-leipzig.de

Einfach Laufen lernen

Ein digitaler Assistent bringt Sportlern gesündere und effizientere Laufbewegungen bei.

■■ Laufen über lange Distanzen verursacht häufig Knieverletzungen. Grund hierfür sind unter anderem die hohen Kräfte, die auf das Knie wirken, wenn der Läufer zuerst mit der Ferse auftritt. Stattdessen den Mittel- oder Vorderfuß zu nutzen, ist nicht nur schonender, sondern sorgt auch für einen effizienteren Laufstil.

Tragbarer Laufassistent

Wissenschaftler des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) und des Forschungszentrums Bildung Digital an der Universität des Saarlandes (FoBiD) haben daher einen am Körper tragbaren Laufassistenten entwickelt. Dieser trainiert dem Sportler während des Laufens die richtige Bewegung an.

„Studien zeigen, dass Fersen-Läufer eine Verletzungsrate haben, die ungefähr zweimal so hoch ist wie die von Vorderfuß-Läufern“, erklärt Antonio

Krüger, Prof. für Informatik an der Universität des Saarlandes. Krüger leitet nicht nur das Innovative Retail Laboratory am DFKI, sondern zusammen mit Prof. Julia Knopf auch das neu gegründete Forschungszentrum für Bildung Digital der Saar-Uni, kurz FoBiD. Daher interessierte ihn auch die Frage, ob die Läufer lediglich durch Informationstechnik einen neuen Bewegungslauf lernen können.

Analyse der Lauftechnik

„Eine effektive Analyse der Lauftechnik ist bisher nur mithilfe von professionellen Trainern und Videos in Zeitlupe möglich. Auf so etwas haben Amateur-Sportler keinen Zugriff. Da jedoch immer mehr Menschen Langstrecken laufen und sich so dem Risiko von Knieverletzungen und Ermüdungsbrüchen aussetzen, ist eine Antwort auf diese Frage mehr als notwendig“, so Krüger. Zusammen mit seinem

Team entwickelte er daher den Laufassistenten „Footstriker“. Der Prototyp wird vom Läufer am Körper getragen und sorgt mithilfe von Elektrostimulation (EMS) für die richtige Bewegung.

Die schmerzlosen Stromstöße kommen von Elektroden, die sich der Läufer auf die Wade klebt. Den für die Steuerung notwendigen EMS-Generator und die Kontrolleinheit, einen Arduino-Mikrokontroller, trägt der Läufer ebenfalls am Körper. In den Schuhen befinden sich Einlegesohlen, die mit Drucksensoren versehen sind.

Durch die Sensoren können die Forscher nicht nur erkennen, ob der Läufer mit Ferse, Mittel- oder Vorderfuß auftritt, sondern auch, ob der Fuß gerade am Boden oder in der Luft ist. Ist Letzteres der Fall und wurde zuvor der Auftritt per Ferse erkannt, löst die Kontrolleinheit einen schwachen, schmerzlosen Stromimpuls aus, und der Wadenmuskel klappert den Fuß nach vorne. Der Läufer trifft dadurch nun

mit Mittel- und Vorderfuß auf, läuft effizienter und schonet seine Gesundheit.

Weniger Fersenauftritte

Die Saarbrücker Informatiker haben ihren Laufassistenten an 18 Personen im Alter zwischen 24 und 36 Jahren getestet. Sie konnten nachweisen, dass Footstriker nach einem Lauf über drei Kilometer im Vergleich zu den klassischen Kommandos eines persönlichen Lauftrainers zu signifikant weniger Fersenauftritten führt. „Nach dem Lauf mit Footstriker haben wir die Läufer befragt. Das Ergebnis: Sie konnten den neuen, korrekten Bewegungsablauf mit eigenen Worten beschreiben, obwohl wir dazu keine Angaben gemacht hatten. Sie hatten ihn also offensichtlich lediglich mithilfe des Laufassistenten gelernt“, berichtet Krüger. ■■

www.uni-saarland.de



Karriereporträt

Prof. Dr. med. Karl-Dieter Heller

Der Bedarf an Medizinern in Deutschland wächst. Welche Möglichkeiten bietet dieses attraktive Berufsfeld heute, welche Motivation hat die Generation erfahrener Ärzte an ihre heutige Position gebracht? Prof. Dr. med. Karl-Dieter Heller, Chefarzt der Orthopädie, Orthopädischen Chirurgie, Sportmedizin und Rheumatologie der Orthopädischen Klinik HEH in Braunschweig, zeichnet sein persönliches Karrierebild.

M&K: *Welche Motivation hat Sie veranlasst, Medizin zu studieren, und hatten Sie am Ende Ihrer Facharztbildung bereits eine klare Vorstellung von Ihrem Berufsziel?*

Prof. Dr. med. Karl-Dieter Heller: Mich hat die Kombination aus helfen können und Handwerk an der Medizin seit jeher fasziniert. Ich habe in der Berufsfindungsphase die Medizin mit den Ingenieurwissenschaften abgewogen. Aufgrund der schulischen Leistungen

stand seinerzeit bei hohen Bewerberquoten nicht sofort ein Studienplatz zur Verfügung, sodass ich zunächst Bauingenieurwesen studiert habe, bevor ich dann ein Medizinstudienplatz nach vier Semestern Wartezeit erhalten habe. Ich habe dann parallel zum Medizinstudium mein Vordiplom an der RWTH Aachen im Fach Bauingenieurwesen abgeschlossen. Ich hatte unmittelbar mit Beginn des Medizinstudiums schon ein klares Ziel. Ich wollte immer ein chirurgisches Fach und schon von Anfang an auch die Orthopädie wählen.

Welche Hürden mussten Sie auf diesem Weg in Ihre jetzige Position meistern und was hat Ihnen am besten geholfen diese zu überwinden?

Heller: Die größte Hürde, die zu meistern war, war der Übergang von der chirurgischen Ausbildung, damals als Arzt im Praktikum, in eine orthopädische Ausbildung, da die orthopädischen

Zur Person

Zunächst studierte **Karl-Dieter Heller** an der RWTH Aachen Bauingenieurwesen. Ab 1983 wechselte zum Studium der Humanmedizin der RWTH Aachen. Nach der Promotion habilitierte Heller 1997 an der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen. Seit 2000 ist er Chefarzt der Orthopädischen Klinik Braunschweig, und 2002 wurde er zum Prof. der RWTH Aachen ernannt. Außerdem ist er seit 2002 Prüfer der Ärztekammer Niedersachsen für Orthopädie & Unfallchirurgie, Kinderorthopädie und Mitglied der Qualitätskommission. Seit 2004 ist er auch Berater der Deutschen Krankenhausgesellschaft. Darüber hinaus ist Prof. Heller Mitglied zahlreicher Fachgesellschaften und Mitglied des geschäftsführenden Vorstandes der DGOOC, des VLOU und Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Endoprothetik/AE.

Ausbildungsplätze mit voller Weiterbildung, sehr rar waren. Damals gab es den Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie nicht, sodass Ausbildungsplätze mit voller Weiterbildung eher selten waren. Somit hatte ich dank meiner Doktorarbeit bei Herrn Prof. Forst an der RWTH Aachen das Glück, auch hier nach intensiver Bewerbung eine Stelle angeboten zu bekommen. Von da an waren die Bereitschaft zur Leistung, die Unterstützung meiner

klinischen Lehrer sowie glückliche Fügung die wesentlichen Meilensteine in meiner Karriere. Es war sehr schnell klar, dass, um eine adäquate Amt in der Orthopädie bekleiden zu können, eine Habilitation Pflicht ist. Somit war neben der klinischen Tätigkeit die wissenschaftliche Tätigkeit von wesentlicher Bedeutung, sprich, es musste viele Jahre auf ausreichenden Nachtschlaf verzichtet werden, um parallel zur umfassenden klinischen Tätigkeit wis-

senschaftlich voranzukommen. Durch die stete Förderung durch meine Chefs, Prof. Forst und seit 1997 Prof. Niethard, gelang dies recht reibungslos. Mir war von Anfang an klar, dass ich nicht in die Niederlassung wollte, spätestens nach einer Praxisvertretung war mir dies noch klarer, ich habe direkt von vornherein artikuliert, dass ich Chefarzt in der Orthopädie werden möge, wofür ich am Anfang belächelt wurde, später jedoch eher nicht mehr. Auf eine Empfehlung meines damaligen Chefs Prof. Niethard, der in Salzgitter aufgewachsen war, habe ich mich in Braunschweig beworben, ich musste erst einmal in die Deutschlandkarte schauen, um zu sehen, wo Braunschweig angesiedelt ist. Hier war ich einer von 10 Bewerbern, die ein sehr ausführliches Assessment zu absolvieren hatten. Es handelte sich um meine erste Bewerbung, ich war mit vier Kindern nicht unbedingt willens, mit 38 Jahren schon meinen Lebensmittelpunkt in Aachen aufzugeben, offensichtlich war es deshalb entsprechend locker im Bewerbungsverfahren, und ich hatte bereits auf der Rückfahrt die Zusage, sodass dann ein neuer Lebensabschnitt in Braunschweig begann, der mir bis heute extrem viel Freude und Spaß bereitet und wo sich auch meine Familie hervorragend aufgehoben fühlt.

Was denken Sie, gibt es heute noch eine Karriere in der Medizin und was verstehen Sie persönlich darunter?

Heller: Selbstverständlich gibt es heute auch noch eine Karriere in der Medizin. Unter Karriere verstehe ich, dass man in der Lage ist, in die angestrebte und gewünschte Position aufzusteigen und hier mit Freude seinem Beruf nachzugehen. Gerade ein Fach wie die Orthopädie und Unfallchirurgie, mit ihrem Facettenreichtum, bereitet viele Möglichkeiten für Karrieren, sie können Karriere machen in der Niederlassung mit oder ohne operative Tätigkeit, als Chefarzt oder Oberarzt in der operativen oder konservativen stationären Orthopädie und Unfallchirurgie u. v. m.. Eine Karriere bedeutet für mich einerseits Freude am Beruf, und die ist in unserem Fach enorm, da man mit konservativen oder operativen Fähigkeiten entsprechend dem handwerklichen Geschick einem Patienten mit hohem Leidensdruck wieder Lebensfreude schenken kann. Das ist etwas Motivierendes, wir erleben jeden Tag in der Klinik, dass wir dankbare Patienten haben, die glücklich und zufrieden unser Haus verlassen, und das bringt mir Erfüllung und Zufriedenheit. Ein Nebeneffekt dabei ist, dass man auch sein Leben hiermit auskömmlich finanzieren kann, was insbesondere dann, wenn man eine

größere Familie zu versorgen hat, von nicht untergeordneter Bedeutung ist.

Was würden Sie aus Ihren Erfahrungen jungen Medizinern gern mit auf den Weg geben?

Heller: Gefühlt waren die Zeiten für junge Mediziner selten so gut wie heute, um den gewünschten Ausbildungsplatz zu bekommen. Das heißt, es ist heute überhaupt kein Problem mehr, auch in den seltenen Fächern und Spezialdisziplinen ausgebildet zu werden, wenn man dies nur wünscht. Deswegen sollten die jungen Kollegen nicht ziellos durch das Studium rauschen, sondern sollten sich relativ zeitnah Gedanken machen, in welche Richtung sie agieren wollen, um dort gezielt auch unterkommen zu können. Der Beruf des Arztes hat meiner Meinung nach, in keiner Weise an Attraktivität verloren. Natürlich kommt es hier mittlerweile auch zu einer Arbeitsverdichtung, dies ist aber nicht ein medizintypisches Problem, sondern betrifft alle Bereiche des Berufslebens. Wir werden mit der Digitalisierung eine große Zahl an Berufen in Zukunft nicht mehr finden, und gerade da ist meiner Meinung nach der Arztberuf eine Profession, die Bestand haben wird, zwar in veränderter Form, aber definitiv Bestand haben wird, sodass es sich definitiv lohnt, hier sich zu engagieren und hier einzusteigen. Die Freude an diesem Beruf ist aus oben beschriebenen Gründen immens, man macht etwas, was einem Freude macht, möglicherweise hat man auch eine handwerkliche Tätigkeit, erfährt eine positive Resonanz seitens der Patienten. Was heutzutage von wesentlicher Bedeutung für die Zufriedenheit zu sein scheint, ist die geschickte Wahl des Arbeitgebers, da wir mehr und mehr Kollegen haben, die seitens ihrer Verwaltungen gewissen Restriktionen unterliegen; hier sollte man mit Bedacht wählen. Auch in der Niederlassung gibt es gewisse Zwänge, die man verkraften muss, aber in Summe handelt es sich um einen fantastischen Beruf, der sehr viel Freude bereiten kann. Des Weiteren ist auch die Medizin mittlerweile ein Beruf, der für Kollegen mit Familie geeignet ist, da, je nach gewählter Richtung, eine hohe Vereinbarkeit von Familie und Beruf gegeben ist.

Welches sind aus Ihrer Sicht die herausragenden Entwicklungen Ihres Fachs in den letzten Jahren und was erwarten Sie für die Zukunft?

Heller: Für mich als jemand, der sich mit dem Erhalt von Hüft-, Knie- und Schultergelenken oder dem endoprothetischen Ersatz beschäftigt, sind natürlich die Entwicklungen in

der Endoprothetik und der Gelenkrekonstruktion von wesentlicher Bedeutung. Die Endoprothetik des Hüftgelenks wird als die Operation des vergangenen Jahrhunderts bezeichnet, dies kann man nur unterstützen. Hier sind die Entwicklungen kürzerer Prothesen und Kurzschaftprothesen von wesentlicher Bedeutung. Die Gleitpaarung spielt bei der Hüftprothese eine wesentliche Rolle. In der Knieendoprothetik, wo wir immer noch einen gewissen Teil an unzufriedenen Patienten haben, muss man die neuen Entwicklungen mit größter Sorgfalt beobachten. Ich sehe einen klaren Trend zu noch besseren Endoprothesen in den letzten Jahren. Wir werden sehen, was die neue Generation der Robotik uns an Vorteilen bieten wird. Im Moment scheinen diese Techniken sehr vielversprechend. Wesentlich ist auch immer der Blick über den Tellerrand in die zu wählenden Maßnahmen vor der Endoprothetik. Knorpelregeneration und Knorpelerhalt sind wesentliche Forschungsfelder, die intensiv bearbeitet werden müssen, um es möglicherweise gar nicht mehr so weit kommen zu lassen.

Als Chefarzt der orthopädischen Klinik und als Leiter des EPZ-Max bleibt Ihnen sicher nicht viel Freizeit, was tun Sie für Ihre eigene Gesundheit?

Heller: Dies ist natürlich, wenn man eine große Klinik leitet und sehr viel Berufspolitik macht, ein wunder Punkt. Das, was man für die Gesundheit tun müsste, tue ich nicht. Ich sehe im Berufsalltag, dass die Damen und Herren und die Patienten, die intensiv Sport treiben, fitter sind, jugendlicher sind und langsamer altern, das ist etwas, was ich meinen Patienten immer mit auf den Weg gebe, was jeden Vortrag vor den Patienten abschließt. Selber bleibt mir leider effektiv zu wenig Zeit, mich sportlich zu betätigen. Wir, sprich meine Frau und ich, nachdem die Kinder aus dem Haus sind, reisen gerne, es handelt sich aber meistens um Kurzreisen, die aber den Kopf sehr schön frei machen. Was mich zurzeit am meisten fasziniert, ist das Dasein als Großvater, es ist extrem schön, mit der nächsten Generation die Welt zu entdecken. ■■

Autor:

Dr. Jutta Jessen, Weinheim





nach Prof. Dr. Labitzke



Der Markraumstabilisator für die schonende Behandlung von Schaffrakturen

- Minimal-invasive Behandlung
- Einfache Anwendung
- Reduzierte Operationszeiten
- Langstreckige Abstützung

Besuchen Sie uns auf dem DKOU in
Halle 2.2 Stand 73

Vereinbaren Sie einen Präsentationstermin unter
vertrieb@hr-medizintechnik.com oder +49 (0)2721-92 60 99.



H&R Medizintechnik GmbH & Co. KG · www.bonehelix.com

Akute Gelenkschmerzen

Welche medikamentöse Therapie akuter Gelenkschmerzen ist 2018 evidenzbasiert?

■ Nach der aktuellen S2k-Leitlinie Gonarthrose wird der bevorzugte Einsatz topischer NSAR empfohlen. Sind bei ausbleibendem Therapieerfolg einzusetzende orale NSAR kontraindiziert, gibt es wirksame Alternativen. Zum Themenbereich medikamentöse Therapie akuter Gelenkschmerzen ist im Januar 2018 eine S2k-Leitlinie Gonarthrose von der AWMF veröffentlicht worden (Leitlinie abrufbar unter: <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/033-004.html>). Nach wie vor gilt der Mangel an Bewegung als die Wurzel allen Übels rund um den Gelenkschmerz. Patienten sollten in jedem Fall frühzeitig über ihre Erkrankung, die Vorbeugung der Krankheitsprogression, die Verbesserung der Lebensqualität und die Mobilität aufgeklärt werden (motivationale Beratung). Hinsichtlich der symptomatischen Therapie gilt derzeit die Maxime, dass topische nicht-steroidale Antirheumatika zur Schmerzbehandlung bevorzugt werden sollten. Dies gilt vor allem für Patienten ab einem Lebensalter von 75 Jahren. Ist die topische Anwendung zur Schmerzbehandlung nicht ausreichend, so sollten NSAR oral verabreicht werden, möglichst intermittierend und befristet auf die Schmerz- und Entzündungsperioden (siehe Abb.).

Gastrointestinale Wirkungen verhindern

Berücksichtigt werden sollte die gastrointestinale Verträglichkeit der verschiedenen Substanzen. Paracetamol ist in dieser Indikation nicht mehr in der Leitlinie vorgesehen aufgrund der relativ geringen Schmerzreduktion, der freien Verfügbarkeit und der Hepatotoxizität. Novalgin ist prinzipiell als Schmerzmittel einsetzbar, hier muss jedoch eine entsprechende Risiko- und Sicherungsaufklärung durchgeführt werden wegen des Risikos der Granulozytose.

Die Problematik der konventionellen NSAR ist die der gastrointestinalen Unverträglichkeit. So entwickeln von 1.000 Patienten mit Langzeiteinnahme 100 Patienten ein Ulkusleiden, zehn Patienten bekommen eine Magenblutung, und statistisch kommt es in einem Fall zum Tod in Zusammenhang mit dieser Ursache [1].

Um das Risiko gastrointestinaler Wirkungen zu verringern, sollen folgende Hinweise berücksichtigt werden:

- Die Einzeldosis sollte zur Schmerzbehandlung ausreichend, aber so niedrig wie möglich sein.
- Verschiedene NSAR sollten nicht kombiniert angewendet werden.
- Patienten mit erhöhtem gastrointestinalem Risiko sollten eine Kombination eines NSAR mit PPI erhalten.
- Der Patient ist über mögliche gastrointestinale Symptome wie z. B. Oberbauchschmerzen, Sodbrennen und Dyspepsie zu informieren.

Der topische Einsatz von NSAR sollte vor deren oralen Anwendung erwogen werden.

Besondere Vorsicht ist bei Patienten im höheren Lebensalter zu beachten.

Sofern die Applikation eines NSAR bei Patienten mit einem blutenden Ulkus in der Vorgeschichte notwendig erscheint, ist die Kombination eines COX-2-Hemmers mit einem PPI zu bevorzugen.

Bei erhöhtem kardiovaskulärem Risiko kann Naproxen in Erwägung gezogen werden. Naproxen weist nach heutigem Kenntnisstand ein geringeres kardiovaskuläres Risiko auf, dagegen ist das gastrointestinale Risiko bei Naproxen höher als bei Diclofenac und den COX-2-Hemmern (siehe Abb. rechts).



Prof. Dr. med. Dr. h.c. Jörg Jerosch, Chefarzt, Johanna-Etienne-Krankenhaus Neuss



Polymorbidität: Eine Ebene überspringen

Das Problem bei den NSAR ist, dass bei den allermeisten Patienten mit Gelenkschmerzen aufgrund ihrer Polymorbidität und ihrer multiplen Medikamente Kontraindikationen für NSAR vorliegen. Dieses wird bei vielen internationalen Leitlinien nur ungenügend berücksichtigt. Die Gonarthroseleitlinie der AWMF sieht in einem solchen Fall vor, dass die Ebene der NSAR übersprungen wird und die nächste Ebene indiziert ist (Glucosamin, i. a. Hyaluronsäure und i. a. Kortikosteroide).

Wirkung von Glucosamin

Glucosamin hat im Gelenk möglicherweise eine Struktur- und symptommodifizierende Wirkung. Die Gabe von Glucosamin kann daher bei Patienten mit NSAR-Unverträglichkeit in Erwägung gezogen werden. Glucosamin ist bei kontinuierlicher oraler Gabe spätestens nach drei Monaten wirksam. Laut Leitlinie sind die klinischen Daten aus publizierten Studien und Metaanalysen zur symptomlindernden (analgetischen, funktionsverbessernden) Wirkung von Glucosamin allerdings widersprüchlich, und es gibt derzeit noch keinen sicheren Beleg für eine

strukturmodifizierende (chondroprotektive) Wirkung von Glucosamin bei Arthrose.

Wirkung von Hyaluronsäure

Erfolg verspricht die intraartikuläre Applikation von Hyaluronsäure. Hyaluronsäure (HA) wird seit mehreren Jahrzehnten bei der symptomatischen Behandlung von Arthrosen unterschiedlicher Gelenke eingesetzt. Die intraartikuläre Hyaluronsäureinjektion kann laut Leitlinie bei Patienten eingesetzt werden, bei denen der Einsatz von NSAR kontraindiziert ist oder bei denen NSAR nicht ausreichend wirksam sind.

Neben der Wirkung als hydrophiles Gel hat Hyaluronsäure zusätzlich rezeptorvermittelnde Wirkungen innerhalb der Gelenke. Hyaluronsäure wirkt über den CD44-Rezeptor, und je hochmolekularer die Hyaluronsäure ist, desto besser ist ihr klinischer Effekt.

Es kommt an den Chondrozyten zur Förderung der Bildung einer perizellulären Matrix, zur Hemmung der IL-1-induzierten Expression von Matrix-Metalloproteinasen und der Aggrecanase und zur Hemmung des Zelltodes. Auch die Synovia profitiert von einer Hemmung der Bildung von proinflammatorischen Zytokinen und Aggrecanase. Man kann davon ausgehen, so der erfahrene Orthopäde, dass Hyaluronsäure bis zu 12 Monate die Gelenkschmerzen reduziert. Dieser relativ lange klinische Effekt von Hyaluronsäure ist wahrscheinlich auch auf die Steigerung der körpereigenen Hyaluronsynthese zurückzuführen [2, 3].

Randomisierte Studien belegen eine schmerzlindernde Wirkung von intraartikulär applizierten Kortikosteroiden bei Gonarthrose über einen Zeitraum

von bis zu vier Wochen. So bestätigte 2006 ein Cochrane Review die Kurzzeit-Wirkung bei Schmerzen nach intraartikulär applizierten Kortikosteroiden, aber nicht bei den funktionellen Parametern wie Steifheit, Gehstrecke und Lebensqualität.

Die intraartikuläre Therapie sollte nur von besonders erfahrenen Ärzten durchgeführt werden. Die Injektion muss wegen der Gefahr einer septischen Arthritis unter streng aseptischen Bedingungen erfolgen. Die Leitlinie zur Durchführung intraartikulärer Punktionen und Injektionen,

die im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie in Abstimmung mit dem Arbeitskreis „Krankenhaus- und Praxishygiene“ der AWMF erstellt wurde, ist hier zu beachten. ❖

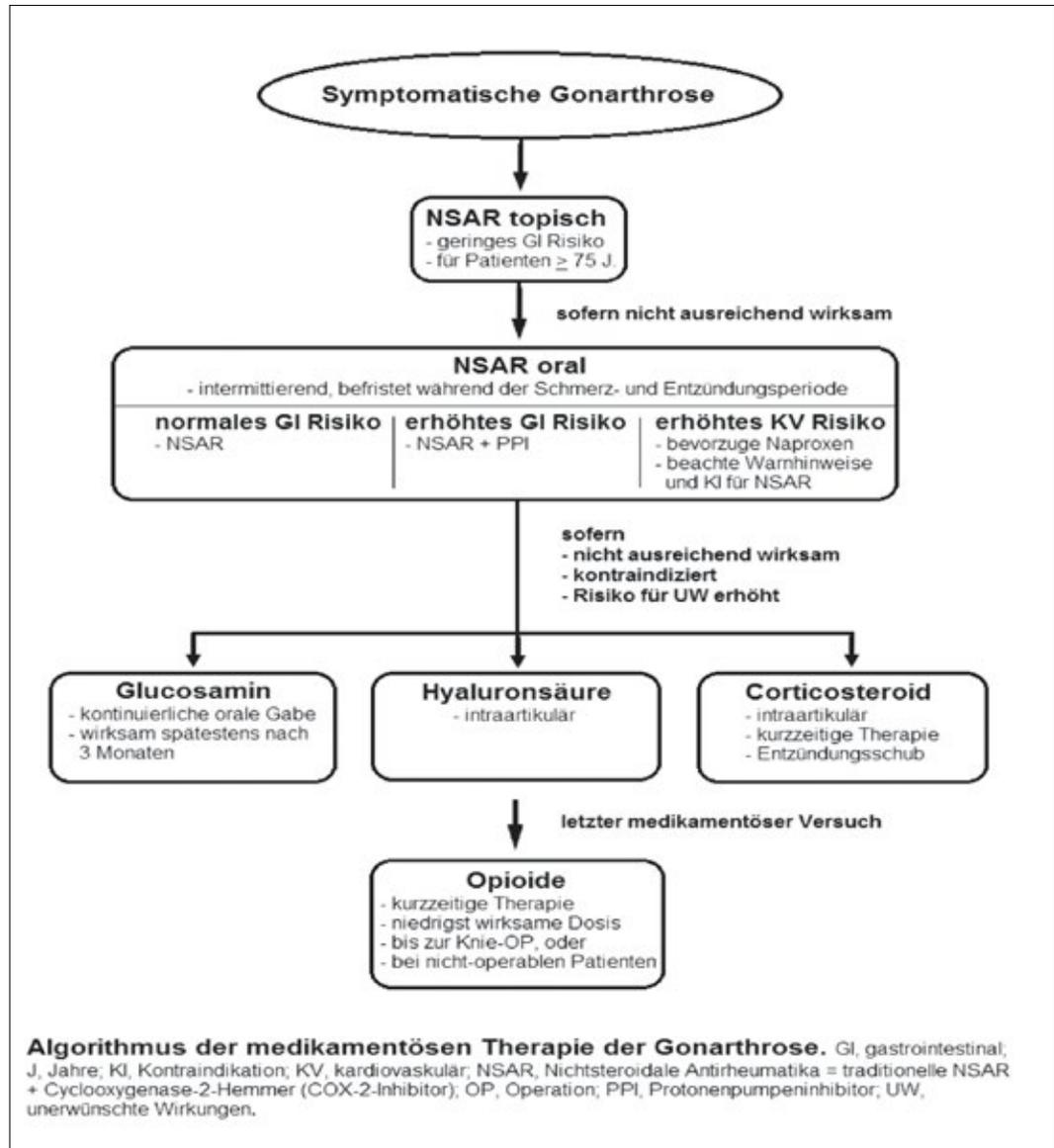
Literatur:

- [1] Singh G.: *Am J Med* 27 105(1B), 31S–38S (1998)
- [2] Woolhead G. M. et al.: *Rheumatology* 44, 1032–1037 (2005)

[3] Waddell D. D. et al.: Poster präsentiert auf dem Kongress der American Academy of Orthopaedic Surgeons Convention 2005

Autor:

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Jörg Jerosch,
Chefarzt der Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie
und Sportmedizin,
Johanna-Etienne-Krankenhaus Neuss
Tel.: 02131/52952002
www.johanna-etienne-krankenhaus.de



Algorithmus der medikamentösen Therapie der Gonarthrose aus AWMF Leitlinie Gonarthrose Version 18.01.2018

Therapie bei rheumatoider Arthritis

Eine internationale Forschergruppe unter Leitung der Charité – Universitätsmedizin Berlin hat erfolgreich einen neuen Wirkstoff gegen rheumatoide Arthritis getestet. Der Wirkstoff ist bei Patienten mit mittelschwerer bis schwerer Ausprägung der Krankheit wirksam, die bisher unzureichend auf konventionelle Medikamente zur

Hemmung von Entzündungen reagieren. Prof. Dr. Gerd-Rüdiger Burmester, Direktor der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt Rheumatologie und Klinische Immunologie der Charité, hat die Wirksamkeit des Wirkstoffs Upadacitinib untersucht. Upadacitinib ist ein selektiver Hemmstoff der Januskinase-1 (JAK-1) und hat sich be-

reits in früheren Studien der Phase II als wirksam erwiesen. Die Hemmung des Enzyms JAK-1 bewirkt, dass ein wichtiger Signalweg zur Auslösung einer Entzündungsreaktion unterbrochen wird. In der aktuellen Studie der Phase III bildeten sich mit Upadacitinib, im Vergleich zu einem Scheinpräparat, deutlich mehr Gelenkschwel-

lungen zurück. Die Patienten hatten zudem weniger Schmerzen, und auch ihre Gelenkfunktion wurde verbessert. Prof. Burmester ist mit den signifikanten Verbesserungen der klinischen Symptome durch das neue, in Tablettenform verfügbare Medikament hoch zufrieden.

<https://rheumatologie.charite.de>

Versorgungsmöglichkeit von Schaftfrakturen

Eine Feder als alternative Versorgungsmöglichkeit von Schaftfrakturen der oberen Extremität?

■ Betrachtet man aktuelle Studien, zeigen diese, dass Schaftfrakturen des Humerus nur ca. 3 % aller Frakturen ausmachen. Dabei zeigt sich zudem, dass diaphysäre Frakturen im Vergleich zu den proximalen Humerusfrakturen deutlich geringer ausfallen. Bei der Versorgung diaphysärer Frakturen kann der Operateur auf eine große Bandbreite an Behandlungen zurückgreifen. Die Auswahl reicht von der klassischen, konservativen Therapie mittels Ruhigstellung im Brace und unterstützender Krankengymnastik bis hin zur operativen Versorgung mit Platten- und Schraubenosteosynthese sowie der Marknagelung [1, 2]. Allseits bekannt ist: Jede Form der Versorgung birgt Risiken bzw. Komplikationen, die das Ergebnis für den Patienten negativ beeinflussen können. Dazu gehören u. a. sekundäre Läsionen des Nervus radialis sowie die Gefahr der Pseudarthrose, welche bei immerhin bis zu 8 % der konservativen Versorgung und bis zu 15 % bei der operativen Versorgung auftritt.

Alternative Osteosynthese-Verfahren

Die Entwicklung alternativer Osteosynthese-Verfahren steht demnach unter der Prämisse „primum nil nocere“. Die negativen Eigenschaften klassischer Osteosynthese-Verfahren sollten vermieden werden. Wir arbeiten seit gut zwei Jahren mit einer solchen Alternative: Die Bonehelix besteht aus Langzeitimplantat-Stahl 1.4441 und ist als eine Schraubenfeder mit geringer Flexibilität ausgelegt. Das ausgewählte Material und die spezifischen Abmessungen lassen physiologische



Dr. med. Martin Sattler, Oberarzt, Johannes Welsing Klinikum Minden

Schwingungen im Frakturbereich zu und fördern dadurch die Knochenheilung (Wolffsches Gesetz).

Die Bonehelix ist in unterschiedlichen Materialstärken und Durchmessern erhältlich. Wie aus der Marknagelung bekannt, wählt man das entsprechende Implantat anhand des Durchmessers aus. Hierbei muss vor allem auf den Formschluss sowohl kurz vor als auch nach der Frakturzone geachtet werden. Im Idealfalle liegen 3–4 Windungen sicher an der inneren Kortikalis an und bieten so eine sichere innere Markraumschienung. Dieser Vorteil der langstreckigen intramedullären Abstützung ist bei der Bonehelix wie auch beim Marknagel gegeben. Jedoch führt die Implantation der Bonehelix weder zu Drucksteigerungen noch zu Partikelembolien und hält dadurch die Blutversorgung der Kortikalis aufrecht. Das endomedulläre Blutgefäßsystem wird offenbar kaum oder gar nicht zerstört. Wir konnten in unserer Anwenderbeobachtung feststellen, dass die berechnete Flexibilität der Bonehelix die Osteoblasten anregt und dadurch die Knochenheilung fördert.



Abb. 1: Zum Einbringen sind nur wenige Instrumente erforderlich.



Prof. Dr. med. Johannes Zeichen, Direktor, Johannes Welsing Klinikum Minden

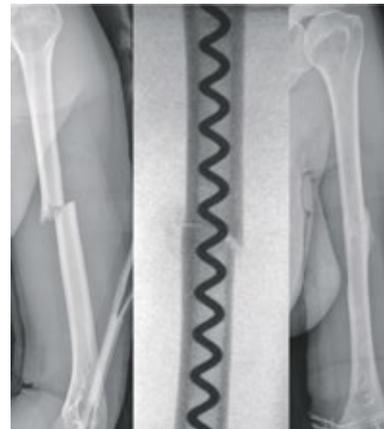


Abb. 2: Die Bonehelix wird nach Reposition der Fraktur unter Kompression eingedreht.

Die Abmessungen (Länge und Durchmesser) sind präoperativ am Röntgenbild zu bestimmen. Das Eindrehen der Bonehelix erfolgt dann über einen dünnen Führungsstab schonend für die Spongiosa. Eine Verriegelung im proximalen und distalen Hauptfragment ist nicht erforderlich. Die Operations- und die intraoperative Durchleuchtungszeit sind dadurch signifikant verkürzt.

Wenige Instrumente erforderlich

Zum Einbringen sind nur wenige Instrumente erforderlich: Ein Pfriem erlaubt das zentrierte Eröffnen des Markraumes unter Durchleuchtung, und das zur Aufnahme des Führungs-

stabes kanülierte Drehwerkzeug greift am genormten Kopf jeder Helix einen senkrecht nach oben stehenden kurzen Pin (Abb. 1). Die Bonehelix wird dann nach Reposition der Fraktur unter Kompression eingedreht und sicher im frakturfernen Hauptfragment eingedreht (Abb. 2).

Die Nachbehandlung der Patienten erfolgt funktionell ohne Belastung, eine Abduktion und Anteversion über 90° sollte zunächst vermieden werden. Ko-Kontraktionsübungen des Oberarmes sollte zeitnah postoperativ beginnen. Eine Metallentfernung kann nach Konsolidierung der Frakturen, frühestens 1,5 Jahren nach der Versorgung, erfolgen.

Nach inzwischen mehr als 20 Operationen mit diesem Implantat beobachten wir positive Effekte: Röntgenkontrollen belegen eine gute und zügige Heilung der Frakturen mit guter Kallusbildung. Die Operationszeiten stellen sich – auch dank der nicht erforderlichen Verriegelung – verkürzt zu bisherigen Verfahren dar, und der minimalinvasive Eingriff führt zu geringerer Belastung der Patienten im Allgemeinen. Die bisher vorliegenden Röntgenergebnisse in der Nachversorgung bestätigen den optimalen Heilungsverlauf. Eine umfangreiche Nachuntersuchung der eigenen operativen Versorgungen von Humerusschaftfrakturen erfolgt aktuell. Die Ergebnisse dieser Anwenderbeobachtung werden zeitnah veröffentlicht. ■■

Literatur:

- [1] Culemann U (2016) Schaft- und distale Humerusfrakturen. *Trauma Berufskr* 18: 468-473
- [2] Lotzien S, Hoberg C, Hoffmann MF et al. (2017) Standards: Humerusschaftfraktur. *Trauma Berufskr*. 19: 216-221

Autoren:

Dr. med. Martin Sattler, Oberarzt, Abteilung Unfallchirurgie und Orthopädie spezielle Unfallchirurgie, Johannes Welsing Klinikum Minden, Universitätsklinikum der Ruhr Universität Bochum, Martin.Sattler@muehlenkreiskliniken.de

Prof. Dr. med. Johannes Zeichen, Direktor der Abteilung Unfallchirurgie und Orthopädie, spezielle Unfallchirurgie, Johannes Welsing Klinikum Minden, Universitätsklinikum der Ruhr Universität Bochum www.muehlenkreiskliniken.de/ johannes-welsing-klinikum-minden

Intraoperatives CT

Ist ein mobiles intraoperatives CT im Trauma-OP sinnvoll?

■ Das mobile intraoperative CT bietet in Bezug auf die operative Sicherheit in anatomisch komplexen Situationen erhebliche Vorteile, auch wenn zusätzlicher Aufwand bedacht werden muss. Da in der operativen Therapie in der Orthopädie und Unfallchirurgie das Operationsergebnis nicht immer direkt visualisierbar ist und zunehmend minimalinvasive Techniken angewandt werden, besteht die Notwendigkeit der intraoperativen Röntgenkontrolle. Der seit Jahrzehnten etablierte Standard ist die Darstellung in 2-D mit mobilen C-Bögen.

Bei Brüchen mit Beteiligung eines oder mehrerer Gelenke oder bei Schraubenpositionierung an der Wirbelsäule können damit aber nicht immer Implantatfehlagen und unzureichende Einrichtung der Bruchstücke ausgeschlossen werden. Hier hat sich in den letzten 15 Jahren die intraopera-



Dr. med. Holger Keil,
Funktionsoberarzt,
BG Klinik Ludwigshafen



Prof. Dr. med. Paul Alfred Grützner,
Ärztlicher Direktor
BG Klinik Ludwigshafen



Dr. med. Jochen Franke,
Leitender Arzt,
BG Klinik Ludwigshafen

tive 3-D-Bildgebung in Form spezieller mobiler C-Bögen etabliert.

Diese Art der 3-D-Bildgebung hat jedoch Grenzen – so kann es durch Artefakte, die durch Metallimplantate entstehen, sowie durch Überlagerung von Regionen hoher Knochendichte zu Auslöschungen von Gelenkkonturen und Bruchfragmenten kommen (Abb. 1). Durch das Prinzip der Bildgenerierung ist das abbildbare Volumen auf eine Kantenlänge von 12–14 cm begrenzt.

Bestrebungen, die hinsichtlich Untersuchungsvolumen und Artefaktreduktion deutlich überlegene CT-Technik intraoperativ nutzbar zu machen, haben in den letzten Jahren zur Entwicklung speziell für den intraoperativen Einsatz optimierter Geräte geführt. Dies hat zur Konstruktion einer mobilen Plattform mit vergleichsweise großer Untersuchungsöffnung und fest an einer Tischsäule gekoppeltem Schienensystem geführt.

Navigation

Um dem Operateur die Positionierung von Implantaten in schwieriger Anatomie zu erleichtern, wurden strahlungsfreie Navigationssysteme verwendet. Hier wird ein 3-D-Datensatz (z. B. ein präoperatives CT, möglich sind jedoch auch intraoperative 3-D- oder CT-Scans) mit speziellen Referenzmarkern gekoppelt und anhand markanter Knochenstrukturen kalibriert. Damit kann bei Verwendung entsprechender Instrumente ein Live-Bild der Instrumente in die 3D-Daten überlagert werden. Mit der Möglichkeit der Verwendung der intraoperativen CT-Diagnostik ergeben sich erhebliche

Fortschritte hinsichtlich Abbildungsqualität und Präzision (Abb. 2).

An der BG Klinik Ludwigshafen befindet sich seit Januar 2017 das mobile intraoperative CT Brainlab Airo im Routinebetrieb und wird vorrangig für Operationen am Becken und der Wirbelsäule verwendet.

Vorgehen

Da es sich um einen Computertomografen handelt, müssen morgens Routinescans durchgeführt werden, um die Röntgenquelle aufzuwärmen und den Detektor zu kalibrieren. Sind entsprechende Operationen geplant, erfolgen diese Scans am Morgen vor Beginn des OP-Programms durch entsprechend geschulte Mitarbeiter der OP-Pflege. Unter Berücksichtigung der Wartezeiten ist hier mit einem zeitlichen Aufwand von ca. 35–40 Minuten zu rechnen. Um die durch die Ausmaße des Gerätes angepassten Lagerungen realisieren zu können, ist seitens der Anästhesie spezielles Zubehör notwendig, sodass auch hier die vorherige Kommunikation unerlässlich ist. Je nach geplanter Operation ist es möglich, durch die Öffnung des Scanners zu lagern oder 90° zu dieser rotiert (siehe Abb. 3).

Wird keine Navigation verwendet, erfolgt die radiologische Kontrolle von Teilschritten mit einem C-Bogen, welcher zusätzlich im Saal ist. Sind in der Durchleuchtung Reposition und Implantatlage korrekt, erfolgt die Durchführung eines CT-Scans. Dies benötigt von der Entscheidung, einen Scan durchzuführen, bis zur abschlie-

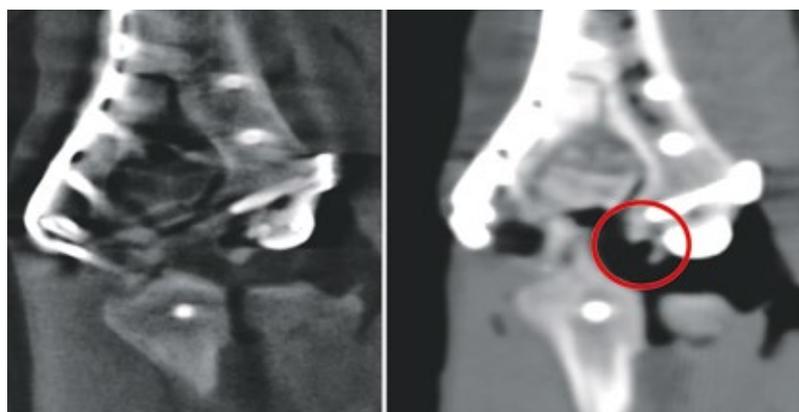


Abb. 1: In der intraoperativen 3-D-Bildgebung (links) ist durch Metallartefakte die Beurteilung stark erschwert. In der intraoperativen CT-Diagnostik zeigt sich die Impression der Gelenkfläche (roter Kreis).

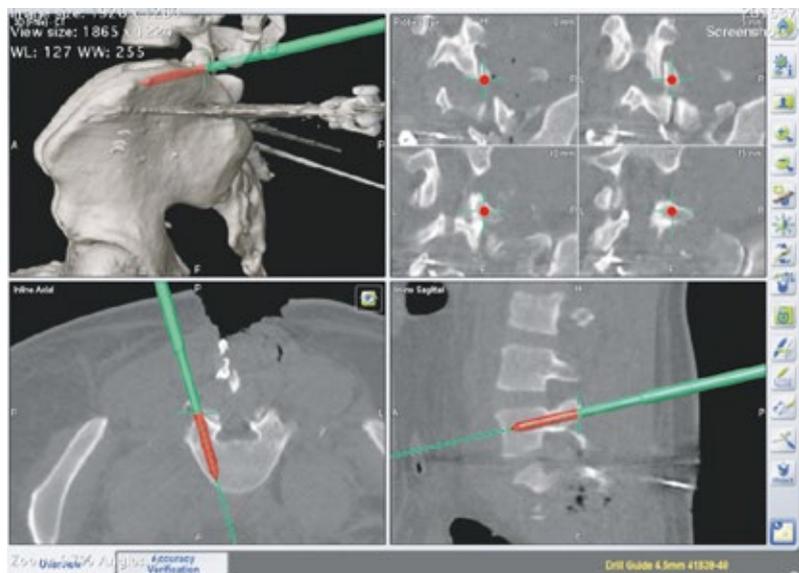


Abb. 2: Intraoperativer CT-Datensatz mit Planung von Pedikelschrauben

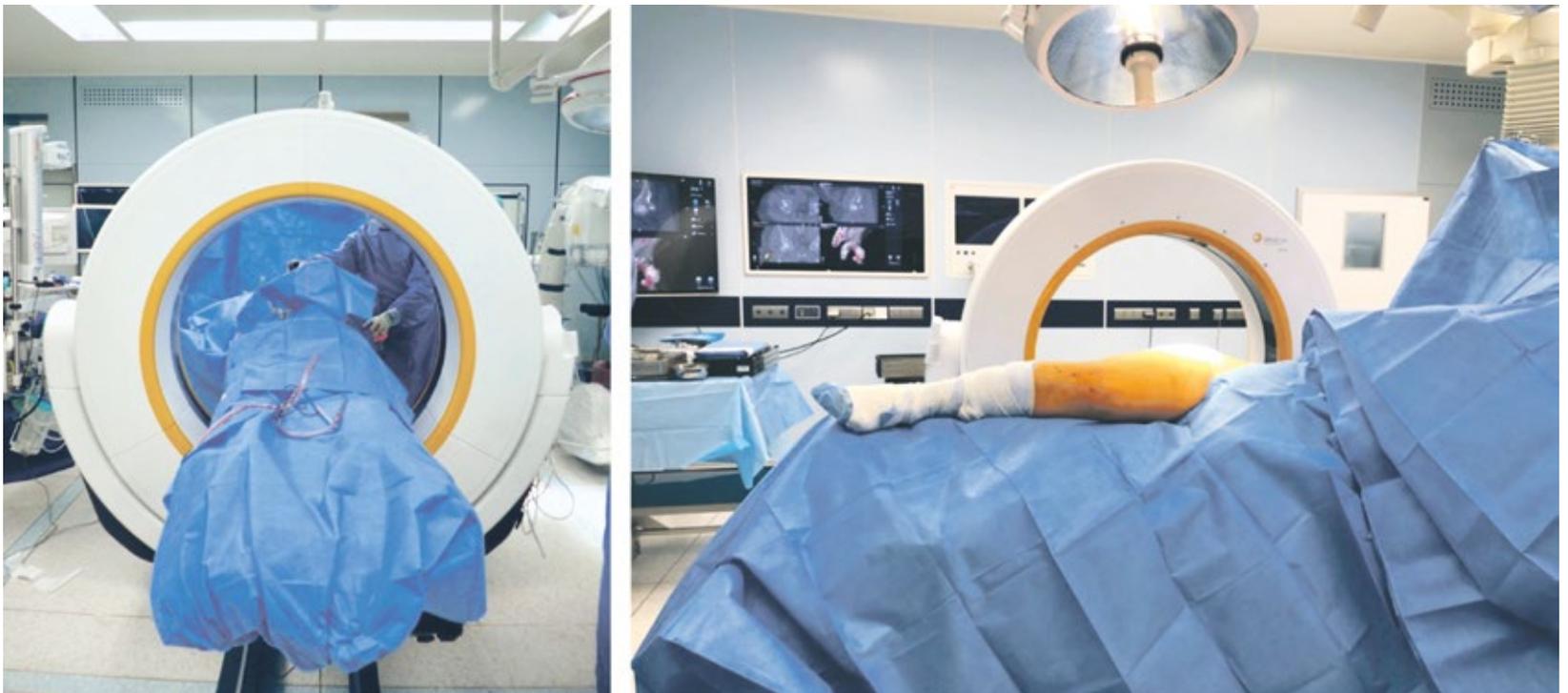


Abb. 3: Lagerung Inline (a), bzw. um 90° rotiert (b)

	Traumatologie	Wirbelsäule	Neurochirurgie
Mit Navigation	25	20	12
Ohne Navigation	14	6	1
Gesamt	39	26	13

Tab.: Operationen mit intraoperativer CT

ßenden Beurteilung der Bilder ca. 7–10 Minuten. Ein Beispiel der Bildqualität zeigt Abb. 4.

Wird navigiert operiert, erfolgt als erster Schritt der Operation die Anlage der sogenannten Referenzbasis. Im Anschluss wird ein CT-Scan durchgeführt, die hier gewonnenen Bilddaten werden durch das System automatisch mit der Navigation verknüpft. Die Kontrolle von Zwischenschritten mit einem C-Bogen ist nicht mehr zwingend notwendig, erfolgt aber je nach Situation. Nach Abschluss der Operation wird erneut ein CT-Scan durchgeführt, um das Ergebnis zu kontrollieren.

Ergebnisse

Im Zeitraum von Januar 2017 bis Februar 2018 wurden insgesamt 78 Operationen durchgeführt (siehe Tab.). Dabei wurden durchschnittlich bei den Eingriffen ohne Navigation 1,0 Scan durchgeführt, bei den Eingriffen mit Navigation 2,17 Scans. Wurde ein revisionswürdiger Befund festgestellt (z. B. eine nicht optimal positionierte Pedikelschraube), erfolgte die umgehende Revision mit Korrektur des Befundes. Dies erfolgte in insgesamt 15 Fällen (Traumatologie 10,2 %, Wirbelsäule 34,6 %, Neurochirurgie 15,4 %). Die Beurteilbarkeit der intraoperativen CT-Diagnostik hinsichtlich Reposition und

Implantatposition war in allen Fällen suffizient, sodass keine postoperative CT-Kontrolle erfolgen musste.

Diskussion

Die besonderen Vorteile des intraoperativen CTs zeigen sich insbesondere in der hohen Bildqualität, vor allem bei hoher Implantatdichte im operierten Bereich [1, 2]. Zudem ist das darstellbare Volumen um ein Vielfaches höher als bei den 3-D-fähigen C-Bögen. Damit eröffnen sich für die Chirurgie in komplexen anatomischen Regionen sowohl die Möglichkeit, das Operationsergebnis zuverlässig intraoperativ zu verifizieren und bei Notwendigkeit direkt zu korrigieren, als auch die qualitativ hochwertigen Bilddaten als Navigationsdatensatz für die sichere navigierte Chirurgie zu nutzen [3–5].

Demgegenüber stehen den Anschaffungskosten für das System und die ggf. erforderlichen Umbaumaßnahmen. Auch der arbeitstäglige Aufwand für die Vorbereitung ist mit einzubeziehen. Dies erfordert stringente Planung und Einweisung sämtlicher beteiligter Mitarbeiter. Die eigentliche intraoperative Durchführung der CT-Scans nimmt hingegen nur unwesentlich mehr Zeit in Anspruch als ein Scan mit einem 3-D-C-Bogen.



Abb. 4: Intraoperative CT-Kontrolle von 2 SI-Schrauben

Fazit

Wir erachten das intraoperative CT im Trauma-OP für Operationen in anatomisch hochkomplexen Situationen als wertvolle zusätzliche Möglichkeit, die intraoperative Sicherheit und damit die Patientenversorgung zu verbessern. Besteht in Zentren ein entsprechend hohes Aufkommen dieser Fälle, so ist durch Schulung und Training der Mitarbeiter der zeitliche Mehraufwand überschaubar.

Literatur:

- [1] Hecht N.; Kamphuis M.; Czabanka M.; Hamm B.; König S.; Woitzik J.; Synowitz M.; Vajkoczy P.: *Eur Spine J* 25, 716–723 (2016)
- [2] Hecht N.; Yassin H.; Czabanka M.; Föhre B.; Arden K.; Liebig T.; Vajkoczy P.: *Spine (Phila Pa 1976)* 2017; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28368989>
- [3] Thakkar S. C.; Thakkar R. S.; Sirisreerex N.; Carrino J. A.; Shafiq B.; Hasenboehler E. A.:

- Int J Comput Assist Radiol Surg* 12: 69–76 (2017); <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27503119>
- [4] Matiyahu A.; Kahler D.; Krettek C.; Stöckle U.; Grutzner P. A.; Messmer P.; Ljungqvist J.; Gebhard F.: *J Orthop Trauma* 28, 707–710 (2014); <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24694553>
- [5] Sebaaly A.; Riouallon G.; Zarea M.; Jouffroy P.: *Orthop Traumatol Surg Res* 102, 947–950 (2016); <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27527248>

Autoren:

Dr. med. Holger Keil, Funktionsoberarzt, Sektion für Akuttraumatologie, Klinik für Unfall- und orthopädische Chirurgie, BG Klinik Ludwigshafen

Prof. Dr. med. Paul Alfred Grützner, Ärztlicher Direktor, BG Klinik Ludwigshafen

Dr. med. Jochen Franke, Leitender Arzt Sektion für Akuttraumatologie, Klinik für Unfall- und orthopädische Chirurgie, BG Klinik Ludwigshafen
Tel.: 0621/68100
jochen.franke@bgu-ludwigshafen.de
www.bgu-ludwigshafen.de

Passive Bewegungsschienen

Passive Schienen für Knie- oder Schultergelenk.

■ Patienten, die an Knie- oder Schultergelenk operiert wurden oder konservativ behandelt werden müssen, können vom Training mit motorbetriebenen, also passiven Bewegungsschienen (CPM) profitieren. Das gilt allerdings lediglich für zwei Anwendungsbereiche und hier jeweils nur für einen Endpunkt.

IQWiG-Bericht

Im Vergleich zur Physiotherapie allein treten bei der Behandlung der Schultersteife weniger Schmerzen auf. Nach dem Einsetzen eines künstlichen Kniegelenks ist der Bewegungsumfang höher, wenn zusätzlich zur Physiotherapie auch passive Bewegungsschienen eingesetzt werden. Zu diesem Ergebnis kommt der Abschlussbericht des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG).

Das Fazit fällt demnach ungünstiger aus als im Vorbericht, wo das Institut den CPM auch bei der Rotatorenmanschettenruptur einen höheren Nutzen in Hinblick auf die Schmerzen bescheinigt hatte. Mithilfe von motorbetriebenen Bewegungsschienen (Continuous passive Motion = CPM) können Gelen-

ke bewegt werden, ohne dass Patienten ihre Muskeln anspannen müssen.

Gelenk früh wieder bewegt

So ist es u.a. möglich, Gelenke schon kurz nach einer Operation wieder intensiv zu aktivieren. CPM sollen helfen, die Beweglichkeit zu verbessern, Versteifungen zu verhindern und den Heilungsprozess zu unterstützen.

Studienlage Kniegelenksersatz

Im Vergleich zum Vorbericht konnten die Wissenschaftler Daten aus zwei weiteren Studien auswerten. Nach wie vor am besten ist die Studienlage zum Einsatz der CPM als Zusatz zur Physiotherapie nach dem Einsetzen eines künstlichen Kniegelenks. Hier standen Daten von insgesamt 1.693 Patientinnen und Patienten zur Verfügung, bei den übrigen sechs Fragestellungen waren es jeweils weniger als 160.

Rotatorenmanschettenruptur

Bei der Rotatorenmanschettenruptur, einer operationsbedürftigen Verletzung von Sehnen an der Schulter, standen dem Institut nun für den Vergleich

der CPM in Kombination mit Physiotherapie gegenüber alleiniger Physiotherapie Daten aus zwei Studien mit insgesamt 155 Teilnehmerinnen und Teilnehmern zur Verfügung. Beim Vorbericht waren es noch 100 gewesen. Und da die zusätzlich ausgewertete Studie beim Endpunkt „Schmerz“ zu einem gegenläufigen Ergebnis kam, sieht das Institut im Abschlussbericht keinen Vorteil mehr.

Indikation Schultersteife

Bei der Indikation Schultersteife bleibt es dagegen bei einem Hinweis auf einen höheren Nutzen der CPM. Bestand hat auch die Bewertung bei der Indikation Knie totalendoprothese: Hier bestätigt das IQWiG einen Anhaltspunkt für einen höheren Nutzen. Denn wenn die CPM unmittelbar nach der Operation ergänzend zur Physiotherapie angewendet wird, können die Patientinnen und Patienten ihr Knie besser bewegen.

Weitere Studien sinnvoll und ratsam

Auch der Abschlussbericht konstatiert Evidenz-Lücken: Denn nach wie vor

fehlen verwertbare Daten zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität und zu unerwünschten Ereignissen. In den Indikationen, in denen derzeit noch kein (höherer) Nutzen feststellbar ist, empfiehlt das IQWiG, weitere randomisierte kontrollierte Studien (RCT) durchzuführen.

Dabei wäre es wichtig, sowohl die Schmerzmittelgabe als auch die jeweiligen Behandlungsschemata von CPM und Physiotherapie zu standardisieren und in Hinblick auf ihren Beginn und ihre Dauer detailliert zu beschreiben. Fehlen diese Angaben, sind die Ergebnisse nur schwer zu interpretieren.

Das IQWiG bewertet in diesem Abschlussbericht Nutzen und Schaden der CPM hier ausschließlich für das Knie- und Schultergelenk. Eine bereits abgeschlossene Bewertung befasste sich mit aktiven Bewegungsschienen (CAM) bei einem Riss des vorderen Kreuzbands am Knie. ■■

Autor:

Dr. Anna-Sabine Ernst,
Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit
im Gesundheitswesen, Berlin
www.iqwig.de

Klare Empfehlungen für künstliches Kniegelenk

Leitlinie für optimalen OP-Zeitpunkt

■ Die Endoprothetik-Experten des UniversitätsCentrums für Orthopädie und Unfallchirurgie (OUC) am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden haben eine Leitlinie initiiert, die auf der Basis wissenschaftlich erhobener Daten klare Empfehlungen zum optimalen Zeitpunkt für eine Operation bei Verschleiß des Kniegelenkes (Gonarthrose) formuliert. Kernvoraussetzungen sind demnach: Nachweis einer fortgeschrittenen Arthrose, Schmerzen, die durch konservative Behandlung wie Physiotherapie und Schmerzmittel über mindestens drei bis sechs Monate nicht ausreichend beeinflussbar sind, sowie eine Einschränkung der Lebensqualität und ein subjektiver Leidensdruck des Patienten. Diese Kriterien sollen die Zufriedenheit mit dem Kunstgelenk weiter verbessern und eine hohe Ver-

sorgungsqualität garantieren. Bisher gab es keinen national oder international akzeptierten Konsens darüber, bei welchen Voraussetzungen ein künstliches Kniegelenk idealerweise implantiert werden sollte. Das führt zu deutlichen regionalen Unterschieden bei der Versorgungshäufigkeit, sowohl international als auch in Deutschland. Deshalb haben die Endoprothetik-Experten des OUC eine entsprechende Leitlinie erarbeitet: „Unser Ziel ist die bestmögliche und wirkungsvollste Behandlung von Patienten, die unter einer Kniearthrose leiden“, betont Prof. Lützner, Leiter des EndoProthetikZentrums.

Durch Prof. Klaus-Peter Günther und Prof. Lützner vom UniversitätsCentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie (OUC) sowie Prof. Jochen Schmitt vom Zentrum für evidenzbasierte Gesund-

heitsversorgung (ZEGV) wurde das Projekt „Evidenz- und konsensbasierte Indikation Knie-TEP“ initiiert. Für die Ergebnisse der Forschungsarbeit erhielten die Dresdner Mediziner den Versorgungspreis der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie.

Im Rahmen des Projekts erarbeitete ein interdisziplinäres Team ein Modell mit Indikatoren zum richtigen Zeitpunkt für die Implantation künstlicher Kniegelenke bei Gonarthrose.

An der Entwicklung des Modells waren die Mediziner des Dresdner Uniklinikums maßgeblich beteiligt. Insgesamt arbeiteten bundesweit 20 Experten aus den Bereichen Orthopädie und Unfallchirurgie, Rheumatologie, Physiotherapie, Psychologie, Schmerzmedizin sowie Vertreter von Patientenorganisationen und Kranken-

kassen an der Erarbeitung der Leitlinie mit. So konnten erstmalig in Deutschland Indikationskriterien für eine derartige Operation abgestimmt werden.

Dieses Modell ist auf den normalen Patienten ausgerichtet und damit für mehr als 90% der zu behandelnden Fälle zutreffend. Es sollen jedoch nicht alle Patienten in ein Schema gepresst werden, deshalb sind in besonderen Situationen Ausnahmen möglich. Neben den Kernvoraussetzungen legten die Experten auch eine Vielzahl von weiteren Kriterien fest, die die Entscheidung zum künstlichen Kniegelenk beeinflussen und auch unter welchen Umständen diese Operation nicht erfolgen sollte. ■■

www.uniklinikum-dresden.de

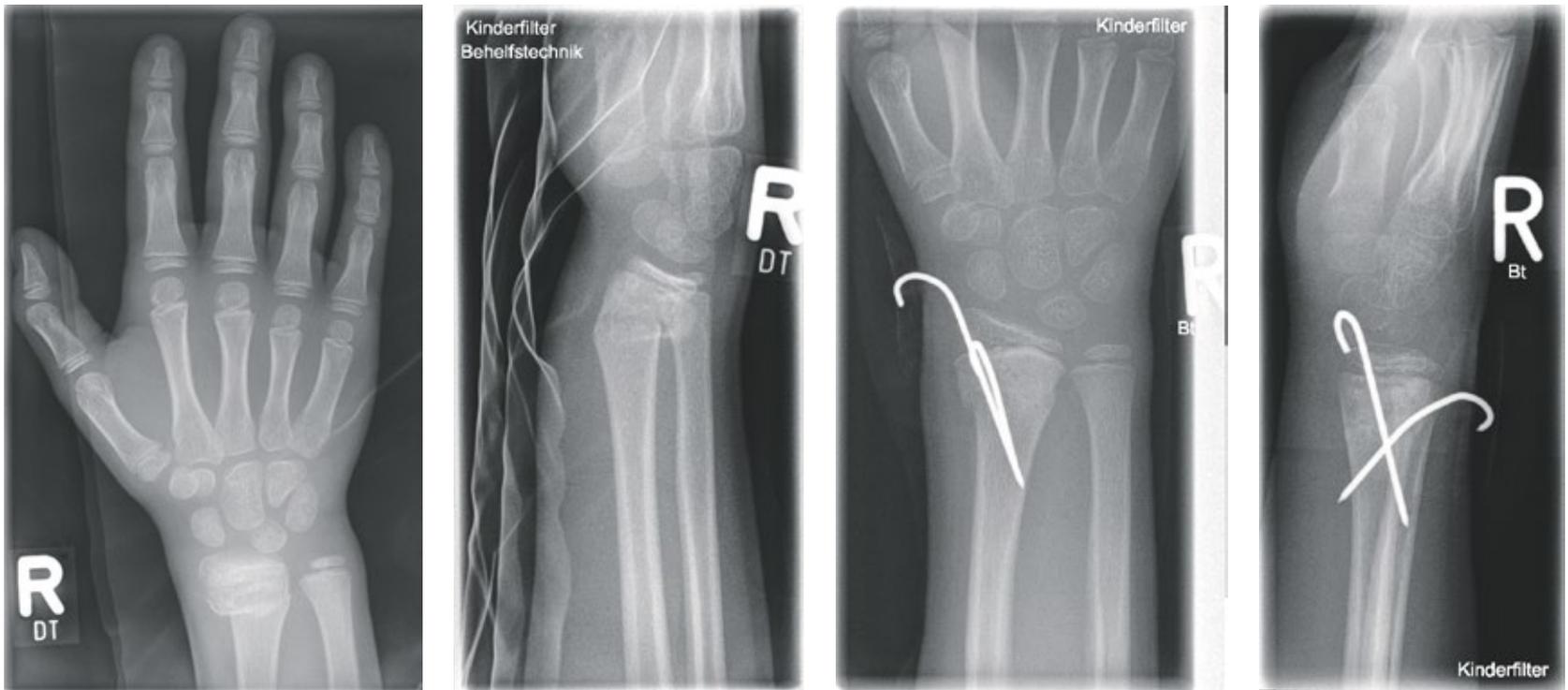


Abb. 1–4: Neunjähriges Mädchen nach Sturz. Distale Radiusfraktur mit geschlossener Reposition und epikutaner K-Drahtosteosynthese

Distale Radiusfraktur

Kindertraumatologische Behandlungskonzepte der distalen Radiusfraktur

■ Durch das hohe Korrekturpotential ist die Prognose gut. Konservativ oder operativ – bei jeder Maßnahme ist auf eine adäquate Analgesie und die Anwesenheit der Eltern zu achten. Die distale Radiusfraktur gehört zu den häufigsten Verletzungen im Kindesalter. 38% aller Frakturen im Kindesalter betreffen den Unterarm, hiervon etwa 67% den distalen Anteil [1, 2]. Aufgrund des an dieser Stelle sehr guten Spontanreparaturpotentials hat diese Fraktur bei insgesamt geringer Komplikationsrate eine sehr gute Prognose [3]. Die Kenntnis der spezifischen Wachstumsprognose und Beherrschung sämtlicher Therapieverfahren sind Grundvoraussetzung für ein gutes Ergebnis.

Frakturformen und Klassifikation

Durch eine direkte Stauchung des metaphysären spongiösen Knochens kommt es zu der sogenannten Wulstfraktur, welche definitionsgemäß stabil ist und unproblematisch in wenigen Wochen ausheilt. Durch einen Biegemechanismus kann es zur unvollständigen metaphysären Biegefraktur, der Grünholzfraktur kommen. Das Problem der partiellen Frakturheilung mit Gefahr der Refraktur sowie im Schaftbereich sehen wir hier nicht. Neben den vollständigen metaphysären

Frakturen treten noch die Fugenlösungen, meist mit metaphysärem Keil, auf (Salter und Harris Typ II). Artikuläre Verletzungen im Sinne einer Salter- und Harri-Typ-III- und -IV-Fraktur oder Übergangsfaktur kommen bei offenen Fugen an dieser Stelle so gut wie nicht vor.

Diagnostik

Neben einer Überprüfung von Durchblutung, Motorik und Sensibilität ist die Röntgendiagnostik inklusive der angrenzenden Gelenke in zwei Ebenen der Goldstandard. Bei verkürzten Frakturen des distalen Radius muss immer auch eine der sehr seltenen Gelenkluxation der Ulna im DRUG (Galeazzi) ausgeschlossen werden. Weiterführende Diagnostik wie CT oder MRT sind in der Primärdiagnostik nicht indiziert. Mittels Ultraschall lassen sich dagegen sehr gut Frakturen des distalen Radius darstellen, und er wird teils zur Verlaufskontrolle eingesetzt [5].

Wachstumsprognose

Die Wachstumsfuge am distalen Radius gehört zu den hochpotenten Fugen des Körpers und macht ca. 80% des Längenwachstums des Unterarmes aus. Dieses hohe Wachstumspotential bedingt ein ebenso hohes Korrekturpo-



Priv.-Doz. Dr. med. Dorien Schneidmüller, Leitende Oberärztin, BGU Murnau



Dr. med. Markus Beck, Facharzt, BGU Murnau

tential von Fehlstellungen. Je näher die Fraktur an der Fuge liegt, umso besser ist das Korrekturpotential. Fehlstellungen in der Bewegungsebene werden besser korrigiert als Fehlstellungen in der Frontalebene. Verkürzungen können korrigiert werden, jedoch nur unsicher. Abhängig vom Alter des Kindes sind Korrekturen bis zu 40° Achsabweichung möglich. Ab einem Alter von 12 Jahren ist das Ausmaß des weiteren Wachstums nicht mehr sicher planbar, und das Korrekturpotential

nimmt deutlich ab, sodass ab diesem Alter größere Achsabweichungen nicht belassen werden sollten.

Therapie

Die überwiegende Zahl der distalen Radiusfrakturen kann aufgrund der guten Wachstumsprognose konservativ behandelt werden [1, 2].

Konservative Therapie: Metaphysäre Wulst-/Stauchungsfrakturen werden immer konservativ durch Immobili-

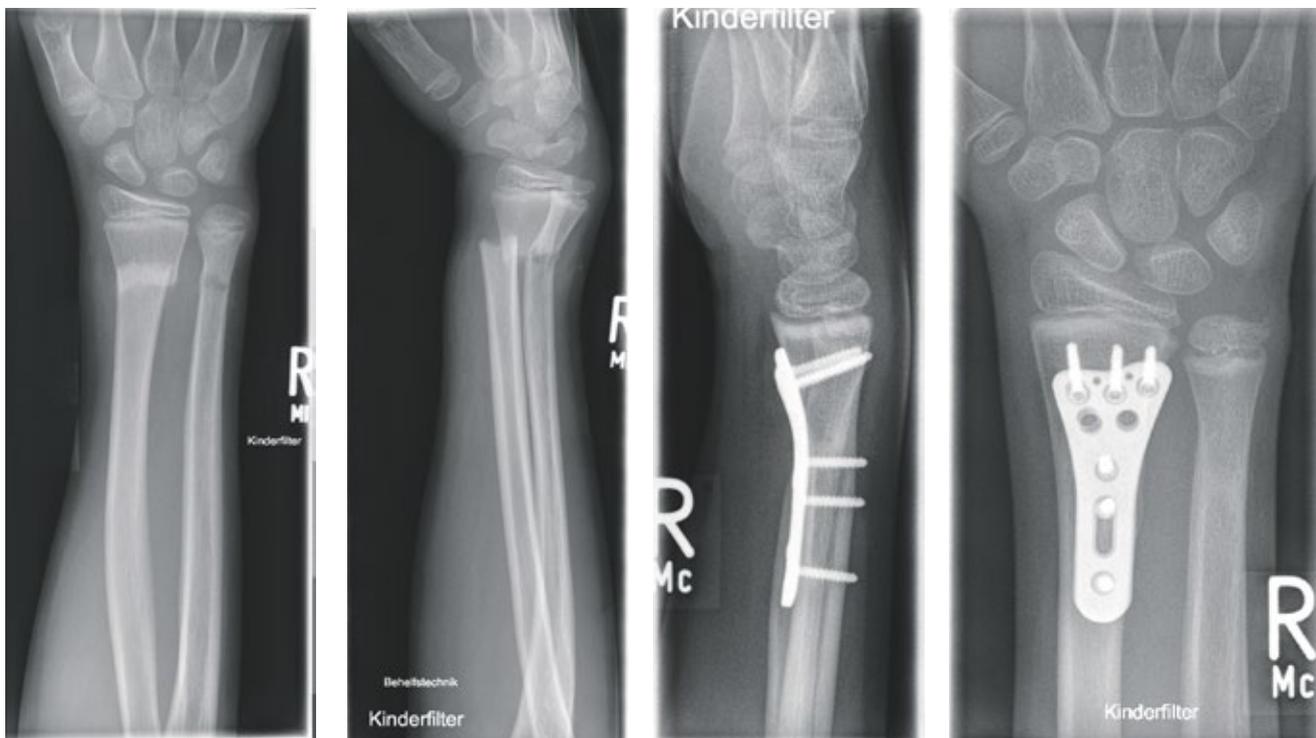


Abb. 5–8: 13-jähriger Junge mit epi-metaphysärer Fraktur mit gutem Ausheilungsergebnis nach winkelstabiler plattenosteosynthetischer Stabilisierung

sation in einer UA-Schiene/UA-Gips bis zur Schmerzfreiheit behandelt [6]. Radiologische Verlaufskontrollen bzw. Konsolidationskontrollen sind bei stabiler Fraktur nicht erforderlich. Die Konsolidationskontrolle erfolgt klinisch durch einen indolenten Kallus. Metaphysäre Grünholzbrüche sowie vollständige Frakturen können unter Einbeziehung der Spontan Korrektur ebenfalls häufig konservativ therapiert werden. Es erfolgt eine Ruhigstellung im Ober- oder Unterarmgips (abhängig von der Stabilität, Mitbeteiligung der dist. Ulna) für ca. vier Wochen. Bei instabilen Verletzungen wird i. d. R. nach ca. 5-7 Tagen eine radiologische Stellungskontrolle durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt ist zur Stellungskorrektur dann noch eine Gipskeilung möglich. Ziel der Gipskeilung sollte eine Achskorrektur in einen Bereich sein, der sich sicher spontan remodeliert bzw. die Zeit bis zum Remodeling verkürzt. Wachstumsfugenlösungen finden sich am häufigsten am distalen Radius. Grundsätzlich entsprechen die Therapie und die Korrekturgrenzen denen der vollständigen metaphysären Fraktur, wobei das meist höhere Alter dieser Patienten berücksichtigt werden muss.

Operative Therapie: Alle Frakturen außerhalb der Korrekturgrenzen sowie instabile Verletzungen werden i. d. R. geschlossen in Allgemeinanästhesie reponiert. Bei Instabilität bzw. beim adoleszenten Kind mit unsicherem Korrekturpotential sehen wir die Indikation zur zusätzlichen K-Draht-Osteosynthese. Diese kann fusionschonend entweder in der Kapandji-Technik oder transepiphysär über den Proc. styloide-

us radii erfolgen [3, 7]. Additiv ist eine entsprechende Gipsruhigstellung bis zur Konsolidation für 4-6 Wochen erforderlich (siehe Abb. 1–4). Frakturen des diaphysären Übergangs stellen oft eine schwierige Lokalisation für eine K-Draht-Osteosynthese dar. Diese können im Ausnahmefall mittels Fixateur externe oder gerade beim Adoleszenten mittels Plattenosteosynthese übungstabil stabilisiert werden (siehe Abb. 5–8).

Praktische Aspekte

Bei jeder Manipulation ist auf ausreichende Analgesie und ein komfortables Umfeld sowie die Anwesenheit der Eltern zu achten. Ist ein Repositionsmanöver erforderlich, empfehlen die Autoren dies in Narkose und OP-Bereitschaft durchzuführen, um bei Instabilität eine anschließende Stabilisierung durchführen zu können. Die Therapie in Narkose sollte eine definitive Therapie sein, und nachfolgende Therapiewechsel möglichst vermieden werden.

Rein oder raus? Im deutschsprachigen Raum werden in der überwiegenden Zahl der Fälle die K-Drähte nach Stabilisierung unter das Hautniveau versenkt [8]. Dies geschieht aus Sorge vor einer aufsteigenden Infektion, bringt jedoch den Nachteil einer zweiten Operation inkl. Narkose mit sich. Eine Vielzahl von Studien hat die Vor- und Nachteile beider Methoden verglichen und konnte keine höhere Infektrate bzw. Komplikationsrate sowie auch keinen höheren Schmerzpegel bei der Metallentfernung beobachten. Die Ergebnisse einer prospektiven deutsch-

sprachigen Analyse sind hier noch ausstehend. Die Autoren belassen die Drähte epikutan, dadurch wird eine Entfernung der Drähte in der Ambulanz ohne Narkose ermöglicht – mit bisher guten Erfahrungen.

Prognose und Komplikationen

Die Ergebnisse der distalen Radiusfraktur sind sehr gut, nicht zuletzt aufgrund des hohen Korrekturpotentials bei noch offenen Wachstumsfugen. Korrekturoperationen aufgrund belasteter oder sekundärer Fehlstellungen sind extrem selten. Meist werden sie aufgrund der Folgen von Wachstumsstörungen durchgeführt, welche entweder durch das Trauma, aber auch nicht selten iatrogen durch chirurgische Manipulation auftreten können.

Am distalen Radius treten sie in 1-7% der Fälle auf und können zu relevanten Beschwerden und Funktionsstörungen führen [9]. Häufiger beobachten wir sie an der distalen Ulna, je nach Literatur in bis zu 50% der Fälle, diese können jedoch oft klinisch asymptomatisch bleiben.

Fazit

Die Prognose der häufigsten Verletzung im Kindesalter ist bei hohem Spontan Korrekturpotential gut. Die Wachstumskorrektur kann in das konservative Therapieregime eingeplant werden, ist eine Osteosynthese erforderlich, sollte eine iatrogene Verletzung der Wachstumsfuge vermieden werden. ■■

Literatur:

- [1] Laurer H.; Sander A.; Wutzler S.; Walcher F.; Marzi I.: *Chirurg.* 80(11), 1042–1052 (2009) doi: 10.1007/s00104-009-1750-8. Review. German
- [2] Carr C. R.; Tracy H. W.: *South Med J* 57, 540–550 (1964)
- [3] Marjan Kamiloski, Lazar Todorovik, Shaban Memeti, Lazo Jovceviski, Slavica Shuperliska, and Zlatko Aleksovski: *Open Access Maced J Med Sci.* 2018 Feb 15; 6(2): 330–335, Published online 2018 Feb 11, doi: 10.3889/oamjms.2018.073
- [4] Otayek S.; Ramanoudjame M.; Fitoussi F.: *Hand Surg Rehabil.* 35, 150–155 (2016) doi: 10.1016/j.hansur.2016.02.013. Epub 2016 Oct 26
- [5] Orv Hetil. 158(24), 944–948 (2017) doi: 10.1556/650.2017.30763
- [6] Bohm et al.: *J Bone Joint Surg Am.* 88(1), 1–8 (2006)
- [7] Khandekar S.; Tolessa E.; Jones S.: *Acta Orthop Belg.* 82(4), 681–689 (2016)
- [8] Schneidmueller D.; Kertai M.; Bühren V.; von Rüden C.: *Unfallchirurg.* 20 (2018) doi: 10.1007/s00113-018-0465-z.
- [9] Fernandez F. F.; Langendörfer M.; Wirth T.; Eberhardt O.: *J Child Orthop.* 4(2), 159–167 (2010)

Autoren:

Priv.-Doz. Dr. med. Dorien Schneidmüller,
Leitende Oberärztin,
Abteilung für Unfallchirurgie, Sportorthopädie und
Kindertraumatologie, BGU Murnau,
Klinikum Garmisch-Partenkirchen, Murnau
Tel.: 08841/48-2567
dorien-schneidmueller@bgu-murnau.de

Dr. med. Markus Beck
Facharzt Unfallchirurgie und Orthopädie,
Abteilung Allgemeine und Traumatologie,
BGU Murnau
Tel.: 08841/48-2567
markus.beck@bgu-murnau.de
www.klinikum-gap.de

Neue telemedizinische Bewegungstherapie

Wer ein künstliches Hüft- oder Kniegelenk bekommt, muss danach in die Reha.

■ Doch die Angebote sind knapp, die Termine für Berufstätige oft aus Zeitnot nicht einzuhalten. Die Folge: Die Therapie verzögert sich, es entstehen zusätzliche Kosten, mögliche gesundheitliche Einschränkungen drohen. Im Projekt ReMove-It hat Fraunhofer zusammen mit Partnern eine telemedizinisch gestützte Bewegungstherapie entwickelt, die Patienten erlaubt, die Reha flexibler zu organisieren. Ihre Wirksamkeit wurde bereits in einer repräsentativen Studie nachgewiesen, bis 2019 soll sie als Medizinprodukt zugelassen werden.

Künstliche Hüft- und Kniegelenke sind in Deutschland der häufigste Grund für Rehamassnahmen. Um sich schnell wieder normal bewegen zu können, müssen die Patienten an einer ausgedehnten stationären Rehabilitation teilnehmen. Das Problem: In strukturschwachen Regionen stehen oft nicht ausreichend Angebote zur Verfügung. Gleichzeitig werden gebuchte Gesundheitsprogramme nicht wahrgenommen, weil die Termine mit den Arbeitszeiten kollidieren oder die Anfahrtswege zu lang sind. „Eine Herausforderung insbesondere für Berufstätige in ländlichen Regionen. Internetbasierte telemedizinische Angebote können hier eine sinnvolle Ergänzung sein“, sagt Dr. Michael John vom Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS.

Im Projekt „ReMove-It“ haben die Berliner Forscher zusammen mit Reha-Kliniken, Sportmedizinern und Rehabilitations-Wissenschaftlern eine telemedizinisch gestützte Bewegungstherapie nach Hüft- oder Kniegelenkersatz entwickelt. Sie basiert auf dem System MeineReha des Fraunhofer FOKUS. Die Partner haben in einer repräsentativen Studie ihre Wirksamkeit nachgewiesen und wollen es ab 2019

als Medizinprodukt für stationäre und ambulante Reha-Einrichtungen anbieten.

Kern der telemedizinisch gestützten Bewegungstherapie sind Videos, auf denen der Therapeut die verschriebenen Übungen ausführt und der Patient diese vor dem Bildschirm nachahmt. Die Videos sind vom jeweiligen Therapeuten selbst eingespielt und auf jeden Patienten individuell zugeschnitten. Es sind stehende, sitzende und liegende Übungen möglich. Noch während der Bewegungsausführung erhält der Patient Korrekturhinweise, falls sie nicht den medizinischen Vorgaben entspricht. Nachdem er die Übung absolviert hat, erhält der Patient eine Rückmeldung zur ausgeführten Qualität in Form von Rot- und Grün-Markierungen, die den einzelnen Körperbereichen Oberkörper, Arme und Beine zugeordnet sind. Im Anschluss an die Therapiesitzung bekommt das medizinische Personal in der Klinik die während des Übungsablaufs dokumentierten Bewegungsdaten via Internet zugesendet. Der betreuende Arzt und Therapeut haben dadurch einen Überblick über Leistungsstand und -entwicklung des Patienten, können den Therapieplan optimal an dessen Therapiefortschritt anpassen. Mithilfe von Text-, Audio- und Videonachrichten bleiben behandelnder Arzt, Therapeut sowie Patient kontinuierlich miteinander in Kontakt. Patienten müssen dafür eine kleine 3-D-Kamera mit Internetzugang und die entsprechende Software erwerben sowie über einen handelsüblichen TV-Bildschirm verfügen. Vorab werden sie durch Therapeuten in die Benutzung des Systems eingeführt.

Die Patienten profitieren von einer orts- und zeitungebundenen Einzeltherapie. Die Genauigkeit des Systems ist

so hoch, dass Bewegungsausführung und Trainingserfolg in Echtzeit gemessen werden können. Dafür sorgt ein von den Berliner Forscherinnen und Forschern programmierter Algorithmus. Er gleicht die von einer 3-D-Kamera aufgenommenen Bewegungsmuster der Patienten kontinuierlich mit zuvor gemeinsam mit den Therapeuten und Patienten definierten optimalen Parametern ab, z. B. dem Winkel oder der Position der Gelenke sowie Skelettdaten.

Die digitale Bewegungstherapie erfüllt höchste IT-Sicherheitsstandards. Die Übungsergebnisse finden in pseudonymisierter, verschlüsselter Form via Internet ihren Weg zu den Therapeuten. „Diese können ihre Therapiepläne flexibler organisieren. Beispielsweise sind für sie nun auch Homeoffice-Modelle denkbar“, sagt John.

Nach dem Wirksamkeitsnachweis wollen die Partner das System jetzt für die Zulassung fit machen. Dazu gehört auch ein Wirtschaftlichkeitskonzept, das die Kostenvorgaben von Rentenversicherungen, Krankenkassen, Ärzten und Reha-Fachleuten berücksichtigt und sich an Preismodellen für konventionelle stationäre und ambulante Versorgungsangebote orientiert. „Bis 2019 planen wir ein Medizinprodukt anzubieten, das zwischen 29 und 49 Euro im Monat kostet. Gleichzeitig prüfen wir dessen Einsatz für andere Volkskrankheiten, die mit Bewegungstherapie behandelt werden können: zum Beispiel Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Parkinson“, sagt John.

Autor:

Britta Widmann,
Fraunhofer-Gesellschaft, München
www.fraunhofer.de

Impressum

Herausgeber:
Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, GIT VERLAG

Publishing Director:
Steffen Ebert

Regional Commercial Director:
Dr. Katja Habermüller

Chefredakteurin/Produktmanagerin:
Ulrike Hoffrichter M.A., Tel.: 06201/606-723,
ulrike.hoffrichter@wiley.com

Anzeigenleiter: Dipl.-Kfm. Manfred Böhrler,
Tel.: 06201/606-705, manfred.boehler@wiley.com

Redaktion:
Dr. Jutta Jessen,
Tel.: 06201/606-726, jutta.jessen@wiley.com

Freie Redakteurin:
Elke Klug, Berlin

Wiley GIT Leserservice: 65341 Eltville
Tel.: +49 6125 9238 246 - Fax: +49 6125 9238 244
E-Mail: WileyGIT@vuservice.de
Unser Service ist für Sie da von Montag bis Freitag
zwischen 8:00 und 17:00 Uhr

Mediaberatung:
Dipl.-Kfm. Manfred Böhrler,
Tel.: 06201/606-705, manfred.boehler@wiley.com
Sibylle Möll, Tel.: 06201/606-225, smoell@wiley.com

Anzeigenvertretung: Dr. Michael Leising
Tel.: 05603/8942800, leising@leising-marketing.de

Redaktionsassistent: Christiane Rothermel
Tel.: 06201/606-746, christiane.rothermel@wiley.com

Herstellung: Jörg Stenger (Herstellung);
Kerstin Kunkel (Anzeigenverwaltung);
Ruth Herrmann (Satz, Layout);
Elli Palzer (Litho)

Sonderdrucke: Christiane Rothermel
Tel.: 06201/606-746, christiane.rothermel@wiley.com

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
Boschstraße 12, 69469 Weinheim,
Tel.: 06201/606-0, Fax: 06201/606-790,
mk@gitverlag.com, www.gitverlag.com

Bankkonten
J.P. Morgan AG, Frankfurt
Konto-Nr. 6161517443, BLZ: 501 108 00
BIC: CHAS DE 33, IBAN: DE5501108006161517443
Druckauflage: 32.000 (2. Quartal 2018)

M&K kompakt ist ein Sonderheft von
Management & Krankenhaus

Originalarbeiten
Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangaben gestattet. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligungen bestehen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträger aller Art.

Alle etwaig in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Druck: DSW GmbH,
Flomersheimer Straße 2-4, 67071 Ludwigshafen
Printed in Germany

ISSN 0176-053 X

EU-Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO)

Der Schutz von Daten ist uns wichtig: Sie erhalten die Zeitung M&K Management & Krankenhaus auf der gesetzlichen Grundlage von Artikel 6 Absatz 1 lit. f DSGVO („berechtigtes Interesse“). Wenn Sie diesen Zeitschriftentitel künftig jedoch nicht mehr von uns erhalten möchten, genügt eine kurze formlose Nachricht an Fax: 06125/9238-244 oder wileygit@vuservice.de. Wir werden Ihre personenbezogenen Daten dann nicht mehr für diesen Zweck verarbeiten. Wir verarbeiten Ihre Daten gemäß den Bestimmungen der DSGVO. Weitere Infos dazu finden Sie auch unter unseren Datenschutzhinweisen:

<http://www.wiley-vch.de/de/ueber-wiley/impresum#datenschutz>

Index

Hologic Medidor	2. Umschlagseite kompakt	Johannes Wesling Klinikum, Minden	20
BG-Klinikum Hamburg	8	Karl Storz	13
BG-Klinikum Ludwigshafen	21	Klinikum Darmstadt	3
BGU Murnau	24	Orthopädische Klinik HEH, Braunschweig	16
Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie Julius Wolff Institut Berlin	10	Schön Klinik Lorsch	2
Charité Universitätsmedizin	10	Thieme Compliance	9
Fraunhofer Gesellschaft, München	26	Universität Saarland	15
H&R Medizintechnik	17	Universitätsklinik Lausanne, Schweiz	12
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf	5	Universitätsklinik Leipzig	14
Institut für medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, LMU München	8	Universitätsklinikum Dresden	23
Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen, Berlin	23	Vitos Orthopädische Klinik, Kassel	5
Johanna-Etienne-Krankenhaus, Neuss	18	Ziehm Imaging	7



www.management-krankenhaus.de

Ihre Medien für das Gesundheitswesen

- Management & Krankenhaus**
Die Fachzeitung für Entscheider und Anwender in Klinik, Reha und MVZ
- M&K kompakt**
Das Sonderheft für Spezialthemen
- medAmbiente care**
Das Fachmagazin für Entscheider in Pflege- und Senioreneinrichtungen

Ihre Ansprechpartner:

Mediaberatung
Dipl.-Kfm. Manfred Böhler
Anzeigenleitung
Tel.: +49 (0) 6201 606 705
manfred.boehler@wiley.com

Sibylle Möll
Account Manager
Tel.: +49 (0) 6201 606 225
smoell@wiley.com

Verlagsbüro
Dr. Michael Leising
Tel.: +49 (0) 3603 8942800
leising@leising-marketing.de

Redaktion
Ulrike Hoffrichter M.A.
Chefredaktion / Produktmanager
Tel.: +49 (0) 6201 606 723
ulrike.hoffrichter@wiley.com

Dr. Jutta Jessen
Redaktion
Tel.: +49 (0) 6201 606 726
jutta.jessen@wiley.com

Carmen Teutsch
Redaktion
Tel.: +49 (0) 6201 606 238
cteutsch@wiley.com

Christiane Rothermel
Assistenz
Tel.: +49 (0) 6201 606 746
christiane.rothermel@wiley.com

© Jennis Jan - Fotolia.com

WILEY



Management & Krankenhaus
 Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen
 WILEY
 November - 11/2017 - 96. Jahrgang

M&K Krankenhaus AWARD 2018
 Abstimmen
 www.m&k-award.de

Ein Stück gebaute Zukunft
 Die Aufgaben vor der Gesundheitsreform sind...
 Seite 18

Die EU-DROGE kommt
 Was ist zu beachten, damit die Einführung dieser so wichtigen Drogenverordnung reibungslos klappt?
 Seite 21

Netzwerk für Entscheidungsträger
 Im Jahr 2017 wurde die Initiative M&K gegründet, ein europäisches Netzwerk der führenden und physikalisch vernetzten...
 Seite 19

Titelstory
 State-of-the-art in der Intensivpflege, Wosner-Broschhoff

Robotik
 Lösungen für die Pflege - Chancen und Grenzen

Bildgebung
 Magnetik: Particle Imaging verbindet alle Vorteile

Labordiagnostik
 Versorgung gemeinsam mit der Politik verbessern

35 JAHRE
WIR SAGEN DANKE!
 WILEY

alle Patientenakte am Beispiel Dänemark

Medica

WIR SAGEN DANKE!

Alle Inhalte plus zusätzliche Informationen auf www.management-krankenhaus.de

Seien Sie dabei in der **M&K kompakt**

Medica

M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Sonderheft/Vollbeilage

in M&K 11/2018 zur Medica 12.11.-15.11.2018 in Düsseldorf

Ihre Mediaberatung
Manfred Böhler +49 6201 606 705 manfred.boehler@wiley.com
Sibylle Möll +49 6201 606 225 sibylle.moell@wiley.com
Dr. Michael Leising +49 3603 8942800 leising@leising-marketing.de

Termine
Erscheinungstag: 08.11.2018

Management & Krankenhaus