

# Plastisch rekonstruktive Mikrochirurgie beim alten Patienten



Konsensuspapier der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Mikrochirurgie der peripheren Nerven und Gefäße

## Plastic reconstructive microsurgery in the elderly patient

Consensus statement of the German Speaking Working Group for Microsurgery of the Peripheral Nerves and Vessels

### Autoren

Ingo Ludolph<sup>1</sup>, Marcus Lehnhardt<sup>2</sup>, Andreas Arkudas<sup>1</sup>, Ulrich Kneser<sup>3</sup>, Gerhard Pierer<sup>4</sup>, Yves Harder<sup>5</sup>, Raymund E. Horch<sup>1</sup>

### Institute

- 1 Universitätsklinikum Erlangen, Plastisch- und Handchirurgische Klinik
- 2 Berufsgenossenschaftliches Universitätsklinikum Bergmannsheil, Klinik für Plastische Chirurgie und Schwerbrandverletzte
- 3 BG Unfallklinik Ludwigshafen, Klinik für Hand, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Schwerbrandverletztenzentrum, Klinik für Plastische Chirurgie
- 4 Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie
- 5 Abteilung für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie, Ospedale Regionale di Lugano (ORL), Ente Ospedaliero Cantonale (EOC), Lugano, Schweiz

### Schlüsselwörter

Mikrochirurgie, Konsensus, alter Patient

### Key words

elderly patient, microsurgery elderly, free flap elderly

eingereicht 04.05.2017

akzeptiert 02.07.2017

### Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0043-115730>

Online-Publikation: 18.10.2017

Handchir Mikrochir Plast Chir 2018; 50: 118–125

© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

ISSN 0722-1819

### Korrespondenzadresse

Dr. Ingo Ludolph

Universitätsklinikum Erlangen

Plastisch- und Handchirurgische Klinik

Krankenhausstraße 12

91054 Erlangen

Tel.: +49 9131 853 32 96

Fax: +49 9131 853 93 27

E-Mail: [ingo.ludolph@uk-erlangen.de](mailto:ingo.ludolph@uk-erlangen.de)

### ZUSAMMENFASSUNG

Ein besseres Verständnis und die zunehmende Routine in der Mikrochirurgie während der letzten zwei Jahrzehnte, unter anderem aufgrund verbesserter Instrumente und technischer Geräte, wie auch die zunehmende Anzahl verfügbarer Gewebe-Spenderstellen für den freien Lappentransfer, ermöglichen heutzutage bei geeigneter Indikation individualisierte, sicherere und erfolgreichere mikrochirurgische Rekonstruktionen nahezu unabhängig vom Patientenalter. Trotz dieser stetigen Entwicklungen ist die Literatur bezüglich der Thematik im Hinblick auf die spezifischen Probleme bei älteren Patienten bisher noch spärlich. In zwei Konsensus-Workshops der DAM (Deutschsprachige Arbeitsgemeinschaft für die Mikrochirurgie der peripheren Nerven und Gefäße) anlässlich der Jahrestagungen 2014 und 2016 wurden die neuesten Erkenntnisse und Erfahrungen zum mikrochirurgischen Wiederaufbau beim älteren Patienten von einer Expertengruppe erarbeitet und aktuelle Empfehlungen formuliert. Basierend auf diesen Konsensustreffen und der aktuellen Literatur diskutiert dieser Artikel die relevanten Aspekte.

### ABSTRACT

During the last two decades, understanding and experience of microsurgical reconstruction have increased. This is linked to improved instruments and technical devices, as well as to the increased number of available donor sites for microvascular flap transfer. If the indication is appropriate, it is now possible to perform personalised, safe and successful microsurgical reconstructions, almost independently of the patients' age. Despite these constant developments, there is little specific literature on microsurgery related to the specific problems of the elderly patient. During two consensus workshops organised by the DAM (German Speaking Working Group for Microsurgery of the Peripheral Nerves and Vessels), the latest findings and experience with microsurgical reconstruction in the elderly patient were presented by a group of experts and current recommendations were

formulated. On the basis of these consensus workshops and the current literature, this article discusses important issues in this area.

## Einleitung

Gemäß Daten des Statistischen Bundesamtes von 2016 haben Menschen in Deutschland bei Geburt eine Lebenserwartung von 78,2 Jahren (männlich) bzw. von 83,1 Jahren (weiblich). Seit Beginn der statistischen Aufzeichnungen zum Ende des 19. Jahrhunderts hat sich die Lebenserwartung Neugeborener damit mehr als verdoppelt. Während in der Vergangenheit der bestimmende Faktor für einen Anstieg der Lebenserwartung die sinkende Säuglings- und Kindersterblichkeit war, ist es heutzutage die sinkende Sterblichkeit in höherem Alter [1]. Für die medizinische Versorgung im Allgemeinen, als auch für die plastisch-rekonstruktive Chirurgie im Speziellen, ergeben sich daraus direkte Auswirkungen hinsichtlich der Versorgung einer alternden Gesellschaft und den hiermit einhergehenden Herausforderungen und Ansprüchen, denen Rechnung getragen werden muss.

Chronische Wunden beispielsweise als Folge von Diabetes mellitus, peripher arterieller Verschlusskrankheit oder Druckulzera, Defekte nach operativen Tumorbehandlungen, aber auch traumabedingte Defektwunden, stellen in einem älteren Patientenkollektiv den Großteil des Spektrums dar. Die Weiterentwicklung in der Mikrochirurgie und zunehmende Kenntnisse über die Gewebepfusion und die Gewebeentnahmestellen ermöglichen heutzutage die Durchführung freier, mikrovaskulärer Gewebetransfers mit geringer Hebmorbidity und niedrigen Lappenverlusten, nahezu unabhängig vom Alter, und führen gleichzeitig zur Erhaltung bzw. Verbesserung der Lebensqualität [2–4]. Den besonderen Konditionen eines höheren Lebensalters müssen bei der Frage nach Anwendung mikrochirurgischer Verfahren besondere Beachtung geschenkt und Alternativverfahren sorgfältig abgewogen werden. Höheres Alter ist zum einen mit einer verminderten Wundheilung assoziiert, zum anderen sind Erkrankungen bei diesen Patienten aufgrund gestörter Mikrozirkulation mit negativem Einfluss auf die Wundheilung häufiger anzutreffen [5, 6]. Entsprechend kann es sein, dass chirurgisch weniger invasive und technisch weniger anspruchsvolle Rekonstruktionsmethoden mittels ortsständigen lokalen oder regionalen Lappen nicht zwingend die sicherere Lösung darstellen.

## Altersdefinition

Eine einheitlich anerkannte Definition des Begriffs „Alter“ existiert nicht. Altersgrenzen variieren literaturabhängig zwischen 60 und 75 Jahren für die Definition des Alters. Manche Autoren bevorzugen die Einteilung in Subgruppen und definieren diese als „young old“ (60–69 Jahre), „middle old“ (70–79 Jahre) und „very old“ (80+) oder „young old“ (65–74 Jahre), „middle old“ (75–84 Jahre) und „oldest old“ (85+) [7, 8].

In einer Befragung unter mehr als 250 Chirurgen gaben 90% an, Patienten auch unabhängig vom Alter eine onkologische Operation anzubieten [9]. Im Kontext der steigenden Lebenserwartung ist eine enge Definition des Altersbegriffes fraglich zielführend. Vielmehr scheint ein flexiblerer Altersbegriff den heutigen

Entwicklungen angemessen bzw. ist eine vielschichtiger Klassifikation ohne alleinigen Bezug auf das chronologische Alter anzustreben. Stichwort ist hierbei der Begriff des „biologischen Alters“.

## Frailty-Index

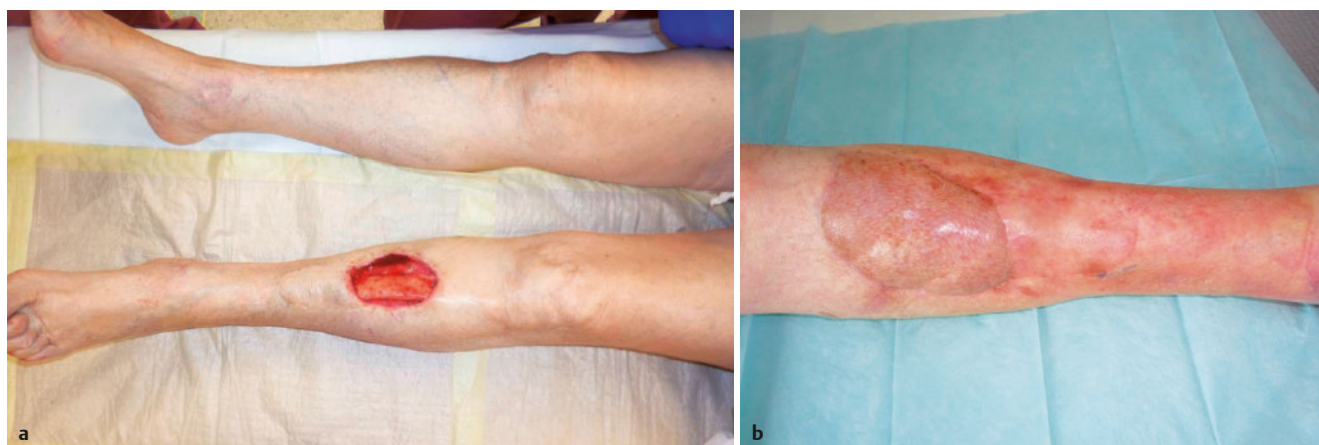
Neben dem biologischen Alter kommt dem Begriff der „frailty“ mehr Bedeutung zu, womit sich diese beiden Dimensionen ergänzen könnten. Frailty beschreibt die Gebrechlichkeit, welche sich als Konsequenz der altersassoziierten Funktionseinbußen entwickelt und zu einer erhöhten Vulnerabilität des gesamten Organismus führt. Sie ist ein Zustand erhöhter Anfälligkeit gegenüber externen und internen Stressoren. Das Risiko durch eine Erkrankung gravierende Funktionseinbußen bis hin zu dauerhaften Behinderungen zu erleiden ist aufgrund ausgeprägter Gebrechlichkeit erhöht. Nach Rockwood et al. lässt sich der sogenannte „Frailty-Index“ bestimmen, der bestehende Defizite in Relation zu allen zu messenden Defiziten setzt. Exakt definierte Defizite sind für die Bestimmung des Index nicht beschrieben, die einbezogenen Variablen sollten aber definierte Kriterien erfüllen [10–13]. Die Gebrechlichkeit ist umso höher, je höher der Index. Bei beispielweise 10 von 40 zu messenden Defiziten beträgt der „Frailty-Index“ 0,25 und kann demgemäß maximal 1 betragen.

Die Therapie speziell älterer Patienten in der Plastisch-rekonstruktiven Chirurgie ist bis dato nicht hinreichend in nationalen und internationalen Leitlinien implementiert und die Evidenz unzureichend. Die folgende Darstellung entspricht einem Expertenkonsens im Lichte der aktuellen Literatur, welcher im Rahmen der Jahrestagung der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Mikrochirurgie der peripheren Nerven und Gefäße 2014 in Zürich und 2016 in Linz erarbeitet wurde.

## Besonderheiten der Indikationsstellung im Alter

Stellt sich bei einem Patienten in höherem Lebensalter die Frage nach dem Einsatz mikrochirurgischer Rekonstruktionsverfahren, muss mit besonderem Augenmerk das technisch Mögliche gegen das medizinisch Sinnvolle abgewogen werden. Die Erfolgsraten freier Gewebetransfers beim alten Patienten wurden bereits in zahlreichen Studien belegt und zeigten verglichen mit einem jüngeren Patientengut keine vermehrten operationsassoziierten Komplikationen [14–17]. Jedoch konnte ein Trend zu vermehrten nicht direkt operationsabhängigen Komplikationen bei älteren Patienten beobachtet werden. Insbesondere kardiale, pulmonale und renale Komplikationen sind hier von Bedeutung.

Die Indikation für ein bestimmtes Verfahren unter Berücksichtigung der individuellen und medizinischen Situation sollte in Form eines Informed consent mit dem Patienten oder dem gesetzlichen Betreuer bzw. seinen Angehörigen gestellt werden.



► **Abb. 1** 91-jährige Patientin mit Rezidiv-Weichteilsarkom am Unterschenkel links. **a** Resektionsdefekt Unterschenkel links. **b** Z. n. freier Rectus-abdominis-Lappenplastik nach Entfernung der perforatorbasierten Monitorinsel. (Anschluss arteriell End-zu-Seit auf A. tibialis anterior und venös 2,5 und 3,0 mm auf Begleitvenen mit Venencoupler). Stabiles Ausheilungsergebnis. Die Patientin ist im Alltag ohne Hilfe gehfähig und benutzt bei größeren Strecken ein Gehstock und fährt mit dem Fahrzeug.

## Indikationsstellung im Alter – Konsensus

In Anlehnung an Blüschke et al. und Kaschwich et al. sollten grundsätzliche Fragen bereits am Anfang einer Behandlung geklärt werden [18, 19]:

- Welches rekonstruktive Verfahren ist erforderlich, welches das Verfahren mit der geringsten physischen Belastung?
- Kann durch ein rekonstruktives Verfahren die Lebensqualität verbessert bzw. erhalten werden?
- Was sind die Erwartungen und Ansprüche des Patienten an das rekonstruktive Verfahren?
- Welche Komorbiditäten bestehen bei dem Patienten und wie sind die potentiellen Auswirkungen auf das geplante Verfahren?
- Ist der Patient operationsfähig bzw. können im Vorfeld der Operation Komorbiditäten reduziert bzw. verbessert werden?
- Ist ein alternatives operatives oder ein nicht operatives Verfahren zu bevorzugen?
- Was sind Rückzugsoptionen im Falle eines fehlgeschlagenen rekonstruktiven Verfahrens?
- Welche Fachdisziplinen sollte das interdisziplinäre Behandlungsteam umfassen?
- Ist die Einbeziehung eines Ethikrates in der Entscheidungsfindung sinnvoll?

## Operationsvorbereitung

Aus plastisch-chirurgischer Sicht sollte bei der Operationsplanung und bei der Auswahl des mikrochirurgischen Verfahrens eine möglichst kurze Operationszeit angestrebt werden. Eine verlängerte Operationsdauer geht mit einer Erhöhung der perioperativen Komplikationen einher [20]. Die Gewährleistung eines erfahrenen Operationsteams, wobei zwei Teams bereitgestellt werden und parallel operieren (Lappenhebung, Vorbereitung Anschlussitus), ist unabdingbare Voraussetzung für die Durchführung mikrochirurgischer Operationen beim älteren Patienten. Sogenannten „workhorse flaps“ sollte der Vorzug bei der Lappenauswahl gegeben werden. Dabei handelt es sich um möglichst zuverlässige Lappenplas-

tiken mit konstanter Anatomie, die eine geringe Hebedauer und gute Voraussetzungen für die Mikroanastomosierung (langer Gefäßstiel, adäquater Gefäßdurchmesser, konstanter Gefäßverlauf) ermöglichen, wie beispielsweise Latissimus dorsi-, Rectus abdominis- oder Gracilis-Lappenplastiken. Diese Lappenplastiken mit vertretbarer Hebedefektmorbidität sollten das Mittel der Wahl sein, soweit aus funktioneller Hinsicht ein Verlust des jeweiligen Muskels akzeptiert werden kann. Des Weiteren sollte die intraoperative Umlagerung vermieden werden zugunsten der Operations- und damit der Narkosedauer.

Den besonderen Gefäßbedingungen in höherem Alter muss ebenfalls bei der Operationsplanung Rechnung getragen werden. Arteriosklerose im Allgemeinen und die peripher arterielle Verschlusskrankheit der unteren Extremität im Speziellen stellen gerade im älteren Patientengut ein Problem dar. Daher sollte in diesen Fällen generell eine Diagnostik mittels digitaler Subtraktionsangiographie bzw. CT-Angiographie und eine Duplexsonographie oder Phlebographie erfolgen. Die MR-Angiographie bleibt aktuell noch immer speziellen Situationen bzw. Fragestellungen vorbehalten. Die erhobenen Befunde sollten im interdisziplinären Vorgehen mit den Gefäßchirurgen und den Radiologen diskutiert werden.

Sowohl bei ausgedehnten, therapieresistenten Angiopathie-assoziierten Wunden trotz gefäßchirurgischer Intervention, als auch bei Wunden anderer Genese, kann insbesondere zum Erhalt der Mobilität und damit zur Senkung der Morbidität und Mortalität häufig eine Majoramputation vermieden werden [21]. Diverse Studien konnten bereits belegen, dass auch in diesen Fällen im interdisziplinären Vorgehen mit Gefäßchirurgen eine plastisch-chirurgische Rekonstruktion unter Verwendung eines arteriovenösen Loops (AV-Loop) oder eines pedalen Bypasses in der Hand des Erfahrenen möglich ist und als Therapieoption altersunabhängig geprüft werden sollten [22–25].

Unabhängig von der im Einzelnen geplanten Intervention sollte bei älteren Patienten im Vorfeld geklärt werden, ob eine Patientenverfügung, eine Vorsorgevollmacht oder eine Betreuungsverfügung besteht, für den Fall, dass sich Patienten selbst krankheitsbedingt nicht mehr adäquat mitteilen können. Hiermit

können im Sinne der Vorausbestimmung Rahmenbedingungen einer gewünschten oder nicht gewünschten medizinischen Behandlung individuell festgelegt werden. Die Möglichkeiten der Patientenverfügung werden von unterschiedlichen Gruppierungen teils kontrovers diskutiert. Bei nicht vorhandener Patientenverfügung sollten der Patient und seine Angehörigen Informationen hierüber erhalten und bei Wunsch ein fachliches Beratungsgespräch angeboten bekommen. Der Vollständigkeit halber sei der selbstverständlich stets an erster Stelle zu stehende Patientenwille erwähnt.

## Operationsvorbereitung – Konsensus

Bei der Planung eines freien Gewebetransfers bei älteren Patienten sollten nach Möglichkeit sog. workhorse flaps mit konstanter Anatomie und kurzer Operationszeit bevorzugt werden. Die vaskuläre Situation im Empfängergebiet sollte bildgebend (Angiographie, Phlebographie) im Vorfeld untersucht werden und im Falle einer Makro- oder Mikroangiopathie die Möglichkeit eines AV-Loops oder eines Bypasses vor beispielsweise Amputationen im Bereich der unteren Extremität geprüft werden [26, 27]. Das Bestehen einer aktuellen Patientenverfügung sollte geprüft und bei Bedarf über vorhandene Möglichkeiten informiert werden.

## Komorbiditäten und perioperatives Management

Neben den bereits erwähnten vaskulären Begleiterkrankungen sind Komorbiditäten insbesondere kardialer, pulmonaler und nephrologischer Genese im Alter häufiger [28, 29]. Die Einnahme von oralen Antikoagulantien bzw. von Plättchenaggregationshemmern im Zuge kardialer Vorerkrankungen kommt bei der Planung mikrochirurgischer Eingriffe erschwerend hinzu. Meist stellt sich nicht die Frage, ob Komorbiditäten bestehen, sondern wie viele. Die Summe verschiedener Komorbiditäten kann großen Einfluss auf das operative Verfahren bzw. das therapeutische Ergebnis haben, da die physischen Reserven im Alter eingeschränkt sind und es zu einer folgereichen Verschlechterung einzelner Krankheitsbilder kommen kann.

Einer detaillierten Anamneseerhebung, unter Umständen mithilfe der Fremdanamnese Angehöriger, sowie dem Gespräch mit dem Hausarzt und behandelnden Fachärzten kommt hier besondere Bedeutung zu. Diese Art des Screenings soll helfen im Vorfeld der Operation gezielt weitere diagnostische und therapeutische Maßnahmen zu ergreifen, ohne hierbei unnötige Schritte in die Wege zu leiten, welche keinen Informationsgewinn einbringen, jedoch einen operativen Eingriff verzögern. Neben chirurgischen Kontraindikationen für einen mikrochirurgischen Eingriff bestehen auch von internistischer Seite relative und absolute Kontraindikationen. Eine erweiterte Labordiagnostik sollte bei älteren Patienten präoperativ erfolgen und neben dem Blutbild die Nierenretentionsparameter inklusive Bestimmung der glomerulären Filtrationsrate (GFR), die Elektrolytwerte sowie das Gesamtalbumin umfassen. Des Weiteren sollte eine Albuminurie mittels Teststreifen untersucht werden. Hintergrund ist die hohe Prävalenz der chronischen Nierenerkrankungen mit klarer Altersabhängigkeit und das hiermit verbundene erhöhte Risiko für Mortalität und Komorbiditäten insbesondere

kardiovaskulärer Art [29–32]. Bereits eine länger als 3 Monate bestehende GFR-Reduktion auf unter 60 mL / min  $\times$  1,73 m<sup>2</sup> oder eine Albuminurie > 30 mg / Tag sind Kriterien einer chronischen Nierenerkrankung [33].

Die Gerinnungsdiagnostik nimmt eine Sonderstellung ein. Bei den erworbenen hämophilen Gerinnungsstörungen aufgrund medikamentöser Primär- und Sekundärprophylaxe von Schlaganfall, koronarer Herzkrankheit, peripherer arterieller Verschlusskrankheit und venösen Thromboembolien, wird die Thrombozytenfunktion oder das plasmatische Gerinnungssystem therapeutisch beeinflusst. Im Rahmen eines mikrochirurgischen Eingriffes muss präoperativ ein individueller Behandlungsplan erstellt werden mit dem Ziel, das perioperative Blutungsrisiko so gering wie möglich zu halten, jedoch durch die erforderliche Einnahmepause keine thromboembolischen und kardiovaskulären Ereignisse zu provozieren [34]. Eine Blutungsanamnese, eine klinische Untersuchung auf Blutungsneigung und eine Gerinnungsanalytik sollten vor einem operativen Eingriff erfolgen. Das laboranalytische Minimalprogramm sollte die Bestimmung der Thrombozytenkonzentration im peripheren Blut, die aktivierte partielle Thromboplastinzeit (aPTT), die Thromboplastinzeit nach Quick/INR, die Thrombinzeit und sinnvollerweise die Fibrinogenkonzentration beinhalten [35]. Bei bekannter medikamentöser Antikoagulation muss im Alter aufgrund der vorgenannten Häufigkeit von Nierenerkrankungen das Kumulationsrisiko und eine unterschiedlich verlängerte Wirkdauer beachtet werden.

Eine über die empfohlenen Parameter hinausgehende Labordiagnostik richtet sich nach den im Einzelfall bestehenden Komorbiditäten.

Generell muss eine detaillierte Medikamentenanamnese erhoben und eine Abschätzung durchgeführt werden, welche Medikamente zwingend weiter eingenommen und welche notwendigerweise aufgrund des operativen Eingriffes und der Narkose pausiert werden müssen oder unter Umständen zusätzlich hinzukommen.

Operationsrelevante Vorerkrankungen, die negativen Einfluss auf das operative Verfahren oder auf den Gesundheitszustand des Patienten haben könnten, sollten im Vorfeld von der jeweiligen Fachabteilung beurteilt und soweit möglich optimiert werden. Eine Schlüsselrolle für das perioperative Management nimmt die Anästhesiologie ein, welche einerseits präoperativ die Narkosefähigkeit prüft und relevante Voruntersuchungen indiziert, andererseits intra- und postoperativ die direkte Betreuung des Patienten übernimmt und koordiniert. Hier sollte ein enge Zusammenarbeit vorausgesetzt und eine Absprache zu jedem Therapiezeitpunkt möglich sein.

Eine bisher in der Plastischen Chirurgie, aber auch in anderen Chirurgischen Fächern vernachlässigte Fachdisziplin ist die Geriatrie [9]. Ihr Stellenwert sollte aus chirurgischer Sicht im Hinblick auf den demographischen Wandel einer Neubewertung nicht nur durch die Plastische Chirurgie unterzogen werden. Ein älter werdendes Patientenkollektiv bedarf insbesondere bei dem hohen Prozentsatz an Komorbiditäten einer interdisziplinären Betreuung.

Die Anwendung sogenannter „frailty assessments“ im chirurgischen Alltag ist nach wie vor eine Rarität. Zwar konnte eine Korrelation zwischen Gebrechlichkeit und postoperativer Morbidität, Mortalität, Krankenhausaufenthalt und erhöhten Kosten gezeigt werden, jedoch fehlen eine einheitliche Definition und ein Konsensus hinsichtlich des geeignetsten Messinstrumentes [36, 37]. Generell

könnten „frailty assessments“ mehr Informationen über den allgemeinen Zustand eines Patienten und eine exaktere Prognose über den zu erwartenden Gesundheitsverlauf liefern. Hierdurch könnte die Entscheidungsfindung für oder wider eines operativen Eingriffs sowohl für den Patienten und seine Angehörigen, als auch für das Behandlungsteam gestärkt werden.

Während eine optimale Einstellung von bekannten Vorerkrankungen präoperativ unternommen werden sollte, ist der Stellenwert der sogenannten Prehabilitation nur wenig untersucht. Unter Prehabilitation versteht man die Verbesserung der allgemeinen kardipulmonalen Reserven, der Muskelkraft, der Ausdauer und der Mobilität. Zudem findet die Verbesserung des Ernährungsstatus in diesem Zusammenhang Erwähnung. Allerdings besteht kein allgemeingültiger Konsens, welches Therapiemuster am geeignetsten ist, welche Patientengruppe tatsächlich davon profitieren kann, welche Risiken bestehen und welche Bereiche die Therapie bestenfalls umfassen sollte [38]. Die postoperative Erholungsphase soll beschleunigt und die Abhängigkeit von Pflege- und Hilfsmaßnahmen reduziert werden [39]. Patientenschulung und -motivati-on sind wichtig, um eine hohe Compliance für die Maßnahmen zu schaffen und aufrecht zu erhalten. Bisher konnten beispielsweise in der kolorektalen Chirurgie und der Herzchirurgie bei Hochrisikopatienten positive Effekte gezeigt werden [40, 41].

## Komorbiditäten und perioperatives Management – Konsensus

Aufgrund der erhöhten Inzidenz kardialer, nephrologischer und pulmonaler Komorbiditäten in höherem Alter sollte die operationsabhängige Relevanz dieser individuell geprüft und ggf. durch die zuständige Fachdisziplin präoperativ eine Mitbeurteilung und Optimierung erfolgen. Bezüglich einer gerinnungsmodulierenden Medikation und eines erforderlichen Bridgings oder einer Pausierung wird auf die Empfehlungen der betreffenden Fachgesellschaften verwiesen. Eine laborchemische Gerinnungsanalyse sollte vor jedem freien Gewebetransfer obligat durchgeführt werden.

Eine Vernetzung mit der Geriatrie sollte zukünftig ein angestrebtes Ziel sein, um gerade bei komplexen Eingriffen wie mikrochirurgischen Verfahren eine optimale medizinische Betreuung vor und nach einer Operation gewährleisten zu können. Bezüglich der Anwendung von sogenannten „frailty assessments“ kann hier keine Empfehlung hinsichtlich eines allgemein gültigen Messinstrumentes gegeben werden aufgrund vorgenannter Gründe. Hier sollten die Erfahrungen der jeweils institutsinternen Geriatrie einbezogen und wenn möglich etablierte frailty scores zur Anwendung kommen. Neben der gemeinsamen Ausarbeitung von Behandlungskonzepten des alten Patienten ist eine verstärkte wissenschaftliche Kooperation auf diesem Gebiet erstrebenswert.

Eine eindeutige Empfehlung für Prehabilitationsmaßnahmen kann gemäß der aktuellen Studienlage nicht ausgesprochen werden [42].

## Besonderheiten der postoperativen Phase im Alter

Generell handelt es sich bei der rekonstruktiven Chirurgie mit freier, mikrochirurgischer Gewebetransplantation um mehrstündige Eingriffe. Kommen zudem Probleme bei der Anastomosierung oder der Lappenperfusion nach Gefäßanschluss dazu, kann sich die geplante Operationsdauer unvorhersehbar verlängern. Dies stellt eine körperliche Belastung gerade für alte Patienten dar und bedarf einer umfassenden postoperativen Betreuung sowohl im direkt postoperativen, als auch im nachstationären Verlauf.

Die Möglichkeit einer intensivmedizinischen Betreuung mit der Infrastruktur einer Maximalversorgung ist daher für eine hohe Patientensicherheit eine unabdingbare Voraussetzung. Intermediate Care Stationen stellen ein sinnvolles und sicheres Glied zwischen Intensivstation und Normalstation für Patienten mit erhöhtem medizinischem und pflegerischem Aufwand dar. Da vorbestehende Erkrankungen durch einen operativen Eingriff exazerbieren können, sollte hierauf besonderes Augenmerk gelegt werden. Der klinische Blick ist neben Laborkontrollen und Maßnahmen wie beispielsweise Flüssigkeitsbilanzierung, Temperatur- und Blutdruckprofil essenziell.

Auch die nichtärztliche Betreuung nimmt gerade im postoperativen Verlauf einen sehr hohen Stellenwert ein und bedarf eines mehrdimensionalen Teams. Von pflegerischer Seite muss bei den initial meist immobilen Patienten eine noch konsequentere Dekubitusprophylaxe, ggf. unter Zuhilfenahme spezieller Matratzen und Lagerungsmittel, als beim jüngeren Patienten durchgeführt werden. Die Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme, die wenn immer möglich peroral erfolgen sollte, sowie die Körperpflege kann für ältere Patienten beschwerlicher oder vorübergehend nicht alleine möglich sein und muss unterstützt werden. Zudem stellt geschultes Pflegepersonal ein wichtiges Bindeglied zwischen Patient und Arzt dar, was für den Informationsaustausch und den Verlauf während eines stationären Aufenthaltes wichtig ist. Zusätzlich zu den Anforderungen durch das Pflegepersonal sollte direkt postoperativ eine Mitbetreuung durch die Physiotherapie erfolgen. Neben der Thromboseprophylaxe ist eine frühzeitige Mobilisierung soweit mit dem operativen Verfahren vereinbar anzustreben. Eine fachgerechte Anleitung zum selbständigen Üben mit Hilfsmitteln zum Kraftaufbau bzw. zum Kräfteerhalt ist ebenso wichtig wie eine Atemtherapie zur Ventilation auch der basalen Lungenabschnitte und somit zur Pneumonieprophylaxe. Nach längerer Bettlägerigkeit kommt der Physiotherapie die Aufgabe des Koordinationstrainings und Erlangung der selbständigen Mobilität zu, die beim alten Patienten als Teil des Therapiezieles anzusehen ist.

Bezogen auf die mikrochirurgische Lappenplastik ergeben sich für das Perfusionsmonitoring und das Antikoagulationsmanagement im Vergleich zu jüngeren Patienten keine Besonderheiten und daher auch keine besonderen Empfehlungen [43]. Bei Patienten mit medikamentöser Antikoagulation muss individuell über die Fortführung bzw. temporäre Pausierung postoperativ entschieden werden. Hierbei muss das thromboembolische Risiko der Grunderkrankung gegen das operationsabhängige Nachblutungsrisiko abgewogen werden. Die postoperative Schmerztherapie sollte sich an den gängigen Therapieempfehlung und Leitlinien orientieren und das individuelle Vorerkrankungsprofil berücksichtigen [44].

► **Tab. 1** Zusammenstellung des Konsensus-Statement der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Mikrochirurgie der peripheren Nerven und Gefäße.

Fragestellung	Konsensus
Fragen bei der Indikationsstellung im Alter	Erwartungen/Wünsche Patient, physische Belastung, Lebensqualität, Komorbiditäten, alternative Therapie, Rückzugsoptionen, Interdisziplinarität, Ethikrat
Operationsvorbereitung	Anwendung von workhorse flaps, spezifische Gefäßdiagnostik u. a. Duplex, Angiographie (CT-/MR-Angiographie, konventionell, interventionell), Phlebographie, Notwendigkeit AV-Loop/Bypass prüfen, Patientenverfügung/Vorsorgevollmacht
Komorbiditäten und perioperatives Management	Relevanz kardiologischer, nephrologischer, pulmologischer, hämostaseologischer Komorbiditäten, Kooperation Geriatrie etablieren, Anwendung von „frailty assessments“, Möglichkeit der Prehabilitation
Besonderheiten postoperative Phase	Leitlinien/Konsensus Perfusionsmonitoring, Schmerztherapie, Gerinnungsmanagement, Intensivierte Dekubitusprophylaxe, Mobilisierung, Fortbildung Ärzte-/Pflegepersonal in Versorgung alter Patienten, Delirprophylaxe/-therapie

Einer steigenden Anzahl alter Patienten mit neurodegenerativen Erkrankungen wie beispielsweise Alzheimer-Demenz muss sowohl präoperativ bei der Indikationsstellung, als auch bei der Operationsplanung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Sollte ein mikrochirurgisch rekonstruktiver Eingriff erforderlich und gewünscht sein in dieser speziellen Subgruppe der älteren Patienten, ist das Risiko der Entwicklung eines postoperativen Delirs erhöht [45]. Generell sind Alter und kognitive Defizite größte Risikofaktoren für die Delirentwicklung. Da die Folgen im Einzelnen gravierend sein können und bereits vorbestehende leichte Einschränkungen der Kognition eine deutliche und nichtreversible Verschlechterung erfahren können oder die Entstehung einer Demenz begünstigen, sollte ein Fokus auf Delirprophylaxe und -management gelegt werden [46, 47].

Steht nach erfolgreichem chirurgischem Eingriff die Entlassung aus der stationären Behandlung an, müssen im Vorfeld organisatorische Maßnahmen zur Weiterbehandlung veranlasst werden. Die Einbeziehung des institutsinternen Sozialdienstes, der entweder mit dem Patienten selbst oder mit den Angehörigen die weitere Betreuung bespricht ist integraler Bestandteil. In Abhängigkeit der Grunderkrankung sollte stets die Möglichkeit einer Anschlussheilbehandlung geprüft werden, da insbesondere ältere Patienten von diesen Maßnahmen profitieren. Des Weiteren ist bei einer häuslichen Überleitung oder der Verlegung in ein Heim das ambulante Behandlungsteam zu koordinieren.

## Besonderheiten der postoperativen Phase im Alter – Konsensus

Für das Perfusionsmonitoring, das Gerinnungsmanagement und die postoperative Schmerztherapie gelten altersunabhängige Empfehlungen gleichermaßen, wobei auf die jeweiligen Leitlinien bzw. bestehende Konsensusempfehlungen verwiesen wird [43, 44]. Von Seiten der Patientenpflege und Physiotherapie sollten regelmäßige Fortbildung zur Versorgung des alten Patienten und regelmäßige Teambesprechungen zur Optimierung und Festlegung standardisierter Abläufe durchgeführt werden. Wichtige Stichworte hierzu sind Dekubitusprophylaxe, Mobilitätssteigerung, Kraftaufbau, Optimierung der Selbständigkeit.

Zur Prophylaxe und Behandlung eines postoperativen Delirs sollte die Interdisziplinarität insbesondere mit den Neurologen und Geriatern, aber auch mit den Pharmakologen vertieft und standardisiert werden. Bei Auftreten eines Delirs sollten drei Säulen der Delirbehandlung Anwendung finden. Hierzu zählen die Abklärung möglicher körperlicher Ursachen, die Einleitung einer symptomatischen medikamentösen Therapie und die Ergreifung nicht-pharmakologischer pflegerischer Maßnahmen. So lässt sich im Rahmen eines multimodalen Konzeptes die postoperative Delirrate deutlich senken [48]. Die koordinierte Überleitung des Patienten in die nachstationäre Weiterbehandlung sollte durch den Sozialdienst erfolgen.

## Zusammenfassung

Neben der steigenden Lebenserwartung nimmt die Anzahl alter Patienten in der medizinischen Akut- und Elektivversorgung stetig zu [49]. Die Definition des Alters bleibt weiter unscharf und wird literaturabhängig unterschiedlich ausgelegt. Für eine chirurgische Therapie ist eine starre Altersdefinition als imaginäre Grenze für Therapieentscheidungen nicht empfehlenswert. Das biologische Alter und die körperlichen Reserven müssen ebenso wie die Lebensqualität und das Aktivitätslevel als Teil eines mehrdimensionalen Therapiekonzeptes Berücksichtigung finden. Der medizinisch-technische Fortschritt hat auch in der rekonstruktiven Chirurgie die Grenzen des Möglichen und Machbaren erweitert. Die technische Machbarkeit komplexer rekonstruktiver Eingriffe beim alten Patienten wurde in den letzten Jahren durch viele retrospektive Studien, Fallserien und Übersichtsarbeiten herausgestellt. Allgemeingültige, evidenzbasierte Standards und Empfehlungen zur Behandlung innerhalb dieses Patientenkollektives fehlen jedoch. Die plastisch-rekonstruktive Chirurgie ist weiterhin von diesem Wandel betroffen, da der Anteil alter Patienten, bei welchen ein mikrochirurgisch rekonstruktiver Eingriff erforderlich wird, steigt und sich das Fach daher mit sämtlichen, mit einem höheren Lebensalter assoziierten Konditionen, auseinandersetzen muss. Ein alter Patient ohne relevante Komorbidität stellt eine Rarität bei komplexen Therapieplanungen dar. Insgesamt bedeutet dies, dass beginnend von der Therapieentscheidung bis hin zur nachstationären Betreuung ein hochspezialisiertes Behandlungsteam essenzielle Grundbedin-

gung bei der Versorgung alter Patienten und der Anwendung mikrochirurgisch rekonstruktiver Verfahren sein sollte.

Bei der Indikationsstellung müssen unterschiedliche Fragen beantwortet werden, die einerseits klären sollen, welches Verfahren das geeignetste ist und in welcher Form der Patient hiervon profitiert. Ein Eingriff muss sinnvoll möglich sein und bei multimorbiden Patienten und infauster Prognose kritisch hinterfragt werden. Komorbiditäten müssen frühzeitig erkannt und der Relevanz entsprechend eingeordnet werden. Die Untersuchung bzw. Optimierung von Vorerkrankungen vor einem ausgedehnten operativen Eingriff ist aus chirurgischer, internistischer und anästhesiologischer Sicht unverzichtbar. Das perioperative Gerinnungsmanagement erfordert Erfahrung in der laborchemischen Routinediagnostik und im Einsatz von gerinnungshemmender Medikation, wie Plättchenaggregationshemmern und Vitamin-K-Antagonisten, da die Inzidenz erworbener hämophiler Gerinnungsstörungen mit dem Alter deutlich zunimmt. Die Kooperation mit der Fachdisziplin Geriatrie sollte intensiviert und ausgebaut werden und Konzepte für eine fachübergreifende Behandlung etabliert werden. Demgegenüber kann für Prehabilitationsmaßnahmen keine klare Empfehlung ausgesprochen werden. Der individuelle physische Status eines älteren Patienten sollte jedoch nach Möglichkeit präoperativ verbessert werden.

Für das postoperative Lappenmonitoring gelten die allgemein gültigen Empfehlungen unabhängig vom Patientenalter. Die Mobilisierung, Wiedererlangen und Aufrechterhaltung von Selbständigkeit und der Kraftaufbau müssen im Speziellen bei alten Patienten durch geschultes Personal durchgeführt werden. Zudem sind Schulungen von ärztlicher und pflegerischer Seite zur Prophylaxe, Erkennung und Therapie eines postoperativen Delirs empfohlen. Hier ist die Zusammenarbeit mit Neurologen und Geriatern unabdingbar. Zu guter Letzt ist die Organisation der nachstationären Behandlung alter Patienten integraler Bestandteil der umfassenden, multidisziplinären Behandlung. Hilfs- und Heilmittel sowie die Hilfe bei der häuslichen Überleitung oder die Unterstützung bei der Bewilligung einer Anschlussheilbehandlung sollen von professioneller Seite koordiniert werden und diese eine Schlüsselstelle zwischen Patient, Krankenhaus, Angehörigen und Hausarzt einnehmen.

In geeigneten Fällen ist die Mikrochirurgie beim alten Patienten gleichwertig empfehlenswert und zu bevorzugen wie bei einem jüngeren Patientengut. Dies erfordert ein Höchstmaß an Erfahrung, ein spezialisiertes Zentrum und eine moderne Infrastruktur. Die Behandlung dieser speziellen Patientengruppe kann heutzutage nicht mehr als „Inselbehandlung“ einer einzigen Fachdisziplin zugeordnet werden, sondern Bedarf mehr denn je eines interdisziplinären Vorgehens zur Steigerung der Behandlungssicherheit und der Ergebnisqualität.

## Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Über die Autoren



### Dr. med. Ingo Ludolph

Akademische Laufbahn: 2003 – 2009 Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Studium der Humanmedizin; 2010 Promotion

Beruflicher Werdegang: 02/2010 – 06/2012 Assistenzarzt in Weiterbildung, Abteilung für Plastische und

Ästhetische Chirurgie, Chefarzt Prof. Dr. Dieter Kistler, Heilig-Geist-Spital/ St. Elisabeth-Krankenhaus, Ravensburg; 07/2012

– 03/2013 Assistenzarzt in Weiterbildung, Klinik für Hand-, Plastische, Rekonstruktive und Verbrennungschirurgie, Chefarzt Prof. Dr. Hans-Eberhard Schaller, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik, Tübingen;

seit 04/2013 Assistenzarzt in Weiterbildung, Plastisch- und Handchirurgische Klinik, Direktor Prof. Dr. Dr. h.c. Raymund E. Horch, Uni-

versitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander Universität Erlangen; 03/2016 Facharzt für Plastische und Ästhetische Chirurgie; seit 03/2016

Funktionsoberarzt, Plastisch- und Handchirurgische Klinik, Direktor Prof. Dr. Dr. h.c. Raymund E. Horch, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander Universität Erlangen

## Literatur

- [1] Statistisches Bundesamt. Sterbetafel 2013/2015; 2016
- [2] Dimovska EO, Clibbon JJ, Moncrieff MD et al. Microsurgical Reconstructions for Head and Neck Cancers in Elderly Aged > 80 Years: An Analysis of Surgical Outcomes and Quality of Life. *Annals of surgical oncology* 2016; 23: 1684–1692
- [3] Ludolph I, Horch RE, Harlander M et al. Is there a Rationale for Autologous Breast Reconstruction in Older Patients? A Retrospective Single Center Analysis of Quality of life, Complications and Comorbidities after DIEP or ms-TRAM Flap Using the BREAST-Q. *The breast journal* 2015; 21: 588–595
- [4] Selber JC, Bergey M, Sonnad SS et al. Free flap breast reconstruction in advanced age: is it safe? *Plastic and reconstructive surgery* 2009; 124: 1015–1022
- [5] Guo S, Dipietro LA. Factors affecting wound healing. *Journal of dental research* 2010; 89: 219–229
- [6] Wicke C, Bachinger A, Coerper S et al. Aging influences wound healing in patients with chronic lower extremity wounds treated in a specialized Wound Care Center. *Wound repair and regeneration: official publication of the Wound Healing Society [and] the European Tissue Repair Society* 2009; 17: 25–33
- [7] Forman DE, Berman AD, McCabe CH et al. PTCA in the elderly: the „young-old“ versus the „old-old“. *Journal of the American Geriatrics Society* 1992; 40: 19–22
- [8] Zizza CA, Ellison KJ, Wernette CM. Total water intakes of community-living middle-old and oldest-old adults. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences* 2009; 64: 481–486
- [9] Ghignone F, van Leeuwen BL, Montroni I et al. The assessment and management of older cancer patients: A SIOG surgical task force survey on surgeons' attitudes. *European journal of surgical oncology: the journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology* 2016; 42: 297–302
- [10] Santos-Eggimann B. Sollte man in der klinischen Praxis Frailty abschätzen. *Schweiz Med Forum* 2013; 13: 248–252
- [11] Rockwood K, Song X, MacKnight C et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne* 2005; 173: 489–495
- [12] Searle SD, Mitnitski A, Gahbauer EA et al. A standard procedure for creating a frailty index. *BMC geriatrics* 2008; 8: 24

- [13] Rizzoli R, Reginster JY, Arnal JF et al. Quality of life in sarcopenia and frailty. *Calcified tissue international* 2013; 93: 101–120
- [14] Heidekrueger PI, Heine-Geldern A, Ninkovic M et al. Microsurgical reconstruction in patients greater than 80 years old. *Microsurgery* 2016; DOI: 10.1002/micr.30132
- [15] Herold C, Gohritz A, Meyer-Marcotty M et al. Is there an association between comorbidities and the outcome of microvascular free tissue transfer? *Journal of reconstructive microsurgery* 2011; 27: 127–132
- [16] Nao EE, Dassonville O, Chamorey E et al. Head and neck free-flap reconstruction in the elderly. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases* 2011; 128: 47–51
- [17] Serletti JM, Higgins JP, Moran S et al. Factors affecting outcome in free-tissue transfer in the elderly. *Plastic and reconstructive surgery* 2000; 106: 66–70
- [18] Kaschwich M, von Kodolitsch Y, Tsilimparis N et al. [Vascular surgery in the elderly: What is possible? What is reasonable?]. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen* 2017; 88: 116–122
- [19] Blüschke G. Rekonstruktive plastische Chirurgie und der alte Patient. *Plastische Chirurgie* 2016
- [20] Turrentine FE, Wang H, Simpson VB et al. Surgical risk factors, morbidity, and mortality in elderly patients. *Journal of the American College of Surgeons* 2006; 203: 865–877
- [21] Kneser U, Arkudas A, Beier JP et al. [Extended skin and soft tissue defects after vascular wounds: plastic surgical concepts]. *Zentralblatt für Chirurgie* 2013; 138: 536–542
- [22] Meyer A, Goller K, Horch RE et al. Results of combined vascular reconstruction and free flap transfer for limb salvage in patients with critical limb ischemia. *Journal of vascular surgery* 2015; 61: 1239–1248
- [23] Tukiainen E, Kallio M, Lepantalo M. Advanced leg salvage of the critically ischemic leg with major tissue loss by vascular and plastic surgeon teamwork: Long-term outcome. *Annals of surgery* 2006; 244: 949–957; discussion 957–948
- [24] Illig KA, Moran S, Serletti J et al. Combined free tissue transfer and infrainguinal bypass graft: an alternative to major amputation in selected patients. *Journal of vascular surgery* 2001; 33: 17–23
- [25] Horch RE, Lang W, Meyer A et al. Distal pedal bypasses combined with free microsurgical flaps in chronic limb ischaemia for problematic wounds. *International wound journal* 2016; 13: 425–426
- [26] Horch RE, Lang W, Arkudas A et al. Nutrient free flaps with vascular bypasses for extremity salvage in patients with chronic limb ischemia. *The Journal of cardiovascular surgery* 2014; 55: 265–272
- [27] Beier JP, Arkudas A, Lang W et al. [Sternal osteomyelitis – Surgical treatment concepts]. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen* 2016; 87: 537–550
- [28] Heidenreich PA, Trogon JG, Khavjou OA et al. Forecasting the future of cardiovascular disease in the United States: a policy statement from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 123: 933–944
- [29] Girndt M, Trocchi P, Scheidt-Nave C et al. The Prevalence of Renal Failure. Results from the German Health Interview and Examination Survey for Adults, 2008–2011 (DEGS 1). *Deutsches Arzteblatt international* 2016; 113: 85–91
- [30] Coresh J, Selvin E, Stevens LA et al. Prevalence of chronic kidney disease in the United States. *Jama* 2007; 298: 2038–2047
- [31] Hallan SI, Matsushita K, Sang Y et al. Age and association of kidney measures with mortality and end-stage renal disease. *Jama* 2012; 308: 2349–2360
- [32] Go AS, Chertow GM, Fan D et al. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. *The New England journal of medicine* 2004; 351: 1296–1305
- [33] Levey AS, de Jong PE, Coresh J et al. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Controversies Conference report. *Kidney international* 2011; 80: 17–28
- [34] Eichler H. [Coagulation management in geriatric surgery]. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen* 2017; 88: 136–140
- [35] Albert FW, Eichler H, Haubelt H et al. [Haemostatic testing prior to elective surgery? Yes!]. *Hamostaseologie* 2009; 29: 58–63
- [36] Makary MA, Segev DL, Pronovost PJ et al. Frailty as a predictor of surgical outcomes in older patients. *Journal of the American College of Surgeons* 2010; 210: 901–908
- [37] Partridge JS, Harari D, Dhesi JK. Frailty in the older surgical patient: a review. *Age and ageing* 2012; 41: 142–147
- [38] Boereboom CL, Williams JP, Leighton P et al. Forming a consensus opinion on exercise prehabilitation in elderly colorectal cancer patients: a Delphi study. *Techniques in coloproctology* 2015; 19: 347–354
- [39] Levett DZ, Edwards M, Grocott M et al. Preparing the patient for surgery to improve outcomes. *Best practice & research Clinical anaesthesiology* 2016; 30: 145–157
- [40] Dettling DS, van der Schaaf M, Blom RL et al. Feasibility and effectiveness of pre-operative inspiratory muscle training in patients undergoing oesophagectomy: a pilot study. *Physiotherapy research international: the journal for researchers and clinicians in physical therapy* 2013; 18: 16–26
- [41] Hulzebos EH, Smit Y, Helders PP et al. Preoperative physical therapy for elective cardiac surgery patients. *The Cochrane database of systematic reviews* 2012; 11: CD010118
- [42] Bruns ER, van den Heuvel B, Buskens CJ et al. The effects of physical prehabilitation in elderly patients undergoing colorectal surgery: a systematic review. *Colorectal disease: the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland* 2016; 18: O267–277
- [43] Schmitz M, Riss R, Kneser U et al. [Perioperative coagulation management in microsurgery: report of the consensus workshops in the course of the 31st and 32nd Annual Meeting of the German-language Working Group for microsurgery of the peripheral nerves and vessels (DAM) November 2009 in Erlangen and November 2010 in Basel]. *Handchirurgie, Mikrochirurgie, plastische Chirurgie: Organ der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Handchirurgie: Organ der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Mikrochirurgie der Peripheren Nerven und Gefäße* 2011; 43: 376–383
- [44] Kremer T, Bauer M, Zahn P et al. [Perioperative Management in Microsurgery – Consensus Statement of the German Speaking Society for Microsurgery of Peripheral Nerves and Vessels]. *Handchirurgie, Mikrochirurgie, plastische Chirurgie: Organ der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Handchirurgie: Organ der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Mikrochirurgie der Peripheren Nerven und Gefäße* 2016; 48: 205–211
- [45] Fong TG, Davis D, Growdon ME et al. The interface between delirium and dementia in elderly adults. *The Lancet Neurology* 2015; 14: 823–832
- [46] Wahnert D, Roos A, Glasbrenner J et al. [Traumatology in the elderly: Multimodal prevention of delirium and use of augmentation techniques]. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen* 2017; 88: 95–104
- [47] Davis DH, Muniz Terrera G, Keage H et al. Delirium is a strong risk factor for dementia in the oldest-old: a population-based cohort study. *Brain: a journal of neurology* 2012; 135: 2809–2816
- [48] Kratz T, Heinrich M, Schlauss E et al. Preventing postoperative delirium. *Deutsches Arzteblatt international* 2015; 112: 289–296
- [49] Groening M. Ältere Notfallpatienten Blickschärfung notwendig. *Deutsches Arzteblatt* 2017; 114: A512–515