

Stadiengerechte Therapie der aseptischen Prothesenlockerung

CHRISTOPH EINGARTNER, BAD MERGENTHEIM

Knochenverlust

Das Hauptproblem in der Hüftrevisionsendoprothetik ist der Knochenverlust. Während bei Lockerungssituationen ohne ausgedehnten Knochenverlust durchaus mit Standard-Implantaten eine erfolgreiche Hüftrevision ausgeführt werden kann, bedarf es im Falle eines knöchernen Defektes acetabulär und/oder femoral differenzierter Konzepte zur Verankerung des Revisionsimplantates. Die Auswahl des Revisionsverfahrens richtet sich nach Ausmaß des Knochendefektes und damit gewissermaßen nach dem Stadium des Lockerungsprozesses.

Grundsätzlich stehen für fortgeschrittenere Stadien der Lockerung Verfahren miteinander in Konkurrenz. Zum einen ist dies das Ausweichen auf *immer größere Implantate*, welche acetabulär den großen Defekt mit Metall, Polyethylen und/oder Zement auffüllen, und die femoral die Verankerung immer weiter nach kniewärts verschieben und damit immer mehr Terrain preisgeben. Ein alternatives Konzept, welches angesichts der langfristigen Ausrichtung und Perspektive jedweden endoprothetischen Eingriffes vorzuziehen ist, ist die *Wiederherstellung der verlorengegangenen knöchernen Substanz* mit Knochentransplantationen und überbrückend/abstützenden Implantaten.

Die Gesetzgebung mit dem Europäischen Gewebegesetz hat das Führen einer eigenen Knochenbank erheblich erschwert, so dass sich die Konzepte der Vergangenheit mit ausgezeichneten Ergebnissen allogener kryokonservierter Spongiosaplastiken (insbesondere acetabulär) nicht ohne Weiteres in

Die aseptische Lockerung von Hüftimplantaten bleibt trotz der Fortschritte in der Entwicklung der Endoprothetik ein zahlenmäßig und inhaltlich herausforderndes Problem. Hierzu tragen vor allem die steigende Anzahl von Endoprothesenträgern sowie die demografische Entwicklung mit steigender Lebenserwartung bei. Weiterhin ist letztlich die dauerhafte Verankerung eines toten Implantates im lebendigen Organismus noch nicht abschließend gelöst, obwohl die mittlerweile vorliegenden 20-Jahres-Resultate mit modernen Hüftimplantaten (CLS Spotorno, Bicontact, Zweymüller, Corail) nahe legen, dass zumindest ein sehr großer Teil (mehr als 95 % in den aktuellen Studien) von Endoprothesen am Hüftgelenk innerhalb der erst 20 Jahre nicht gewechselt werden muss.



■ Prof. Dr. Christoph Eingartner

die Zukunft übertragen lassen. Als alternative Optionen konkurrieren verschiedene künstliche Knochenersatzmaterialien wie Keramiken und Hydroxylapatitzubereitungen, mit prozessiertem, desantigeniertem, gereinigtem und sterilisiertem humanen Knochen, welcher als avitale Gerüstsubstanz jedoch erst mit autologen Knochenmarkstammzellen beimpft werden muss, um in Hinblick auf die biologische Potenz an autogene oder allogene Knochentransplantate heranzureichen. Der große Vorteil gegenüber Keramiken ist die perfekt der Natur entsprechende Mikroarchitektur, welche Ein- und Umbauvorgänge in gleicher Weise ermöglicht wie beim konventionellen Knochentransplantat. Die ersten Ergebnisse mit solchen Knochentransplantaten – nicht nur in der Hüftrevisionschirurgie – sind durchaus ermutigend. Im Moment einer weiteren Verbreitung sicherlich hinderlich ist der noch hohe Preis, die Abrechenbarkeit als Sonderentgelt wurde vom InEK bedauerlicherweise erst letztes Jahr abgelehnt.

Acetabuläre Revision

Bei größeren Knochendefekten im Acetabulum haben sich verschie-

dene modulare und nicht modulare Abstützringsysteme bewährt. Die Verankerung erfolgt hierbei in den intakten Anteil des Os ischium und Os ileum unter Überbrückung der acetabulären Defektsituation. Selbst Beckendiskontinuitäten können auf diese Art und Weise behandelt werden. Kern der Sache ist bei all diesen Verfahren eine Auffüllung des knöchernen Defektes mit einem Knochentransplantat, um langfristig eine biologische Abstützung des Überbrückungsringes zu erzielen und die knöcherne Substanz des Acetabulum wieder aufzubauen.

Mit solchen Implantaten und autologer kryokonservierter Spongiosa konnten in der Vergangenheit sehr gute Ergebnisse erzielt werden. So wurden in einer Serie mit dem Abstützring nach *Schneider-Burch* von 65 Implantaten innerhalb von 10 Jahren keine weiteren Revisionsoperationen mehr notwendig, die funktionellen Ergebnisse waren sehr gut und die subjektive Beurteilung ebenfalls überwiegend sehr gut oder gut. Vor allem aber konnte auch mit bildgebenden Verfahren unter Einschluss der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) gezeigt

werden, dass das Knochentransplantat sich restrukturiert hat, vital ist und am Knochenstoffwechsel teilhat. So konnte auf diese Weise tatsächlich verloren gegangener Knochen und verlorenes Terrain wieder zurückgewonnen werden und damit für anfällige spätere erneute Revisionsoperationen im Falle der aseptischen Lockerung günstigere Ausgangsbedingungen erzielt werden.

Bei kleineren, kavitären Pfannendefekten besteht die Möglichkeit durch entsprechendes sphärisches Aufpräsen eine Press-Fit Pfanne entsprechender Größe zu implantieren. In Abhängigkeit von Alter und Lebenserwartung können hier gegebenenfalls auch Kompromisse gemacht werden, langfristiger Erfolg ist jedoch sicherlich nur mit dem Wiederaufbau des acetabulären Knochenlagers zu erzielen.

Femorale Revision

Auch für die femorale Revision muss eine stadiengerechte Auswahl der therapeutischen Optionen erfolgen. Hierzu ist vor allem eine Quantifizierung des Knochendefektes notwendig. Die Auswahl des Zuganges – transfemoral versus endofemoral –, die Planung des Implantates und die Notwendigkeit eventueller Knochentransplantationen muss anhand des präoperativen Röntgenbildes erfolgen, obwohl letztlich erst intraoperativ nach Entfernung des einliegenden gelockerten Schaftimplantates mit abschließender Sicherheit eine Einschätzung und Klassifizierung des Knochendefektes möglich ist.

Für niedrige Stadien der Lockerung mit lediglich kavitären Defektsituationen können Standardimplantate, mit oder ohne endofemorale Spongiosaplastik ausreichend sein. Für ausgedehntere Knochendefekte ist jedoch ein zumindest temporäres Übergehen auf die diaphysäre Verankerung unausweichlich, die jedoch als bereits mittelfristiges Ziel die knöcherne Restitution des proximalen Knochenlagers am Femur anvisieren sollte. Der proximale Femurer-

satz oder die Tumorprothese ist für den Schaftwechsel aufgrund von Lockerung und Knochendefekt sicherlich als obsolet anzusehen.

Für die femorale Revision sind in letzter Zeit zahlreiche modulare und nicht-modulare Revisionschäfte eingeführt worden, welche sämtlich eine Überbrückung der Knochendefektzone mit distaler Verankerung ermöglichen. Auch hierbei kommt es darauf an, möglichst eine Wiederherstellung des proximalen Knochenlagers anzustreben und zu erzielen, um nicht im Sinne eines schrittweisen Rückzuges das Problem immer mehr nach distal zu verlagern und in der so wichtigen Region des proximalen Femur „Land preiszugeben“.

Der von *Wagner* eingeführte Hüftrevisionsschaft hat eindrucksvoll gezeigt, dass eine Wiederherstellung des proximalen Knochenlagers am Femur möglich ist. Eine Weiterentwicklung des Konzeptes stellen die distal verriegelten modularen und nicht-modularen Revisionsschäfte dar (Prevision, Bicontact-Revision, SL-Revisionschaft), welche eine temporäre distale Krafteinleitung erlauben und nach Restitution des proximalen Knochenlagers wieder eine der primären Endoprothetik gleichende proximale Krafteinleitung ermöglichen.

Der große Vorteil der modularen Revisionsschäfte (Prevision, Biomet, Peter Brehm) ist die anatomiegerechte Rekonstruktion, wobei vom operativen Vorgehen her zunächst die distale Verankerung des Revisionsimplantates in der intakten Diaphyse erfolgt, dann entsprechend der Rekonstruktion der Länge und des Hüftrotationszentrums der proximale Aufbau mit modularen Komponenten. Hierdurch lassen sich die beiden wesentlichen Hauptschritte der Operation – distale Verankerung des Revisionsimplantates sowie Rekonstruktion des Gelenkes – voneinander trennen und weder im Hinblick auf die Sicherheit der Verankerung noch im Hinblick auf die Geometrie der Artikulation müssen allzu große Kompromisse eingegangen werden.

Transfemorale oder proximale Zugang?

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, den proximalen Hüftschaft über einen endofemorale Zugang zu wechseln. Dieser Zugang gleicht dem in der Primärendoprothetik üblichen, er stößt allerdings bei ausgedehnten Knochendefekten und weit distal liegenden Zementanteilen an seine Grenzen. Die Entfernung distaler Zementanteile ist häufig nur mit ausgefeilten technischen Vorrichtungen wie der Schaftendoskopie und mit Ultraschallsonden zur Desintegration des Zementes möglich.

Entscheidend für den nachhaltigen Erfolg der Revisionsoperation ist jedoch auch am Femur die Frage, ob eine Restitution des Knochenlagers gelingt. Dabei kommt der Stimulation der Knochenheilung nach den Gesetzmäßigkeiten der Frakturheilung durch einen transfemorale Zugang besondere Bedeutung zu. Knochentransplantationen zur Wiederherstellung der intertrochantären sowie proximalen Schaftregion sind damit oft nicht notwendig.

Der transfemorale Zugang wurde zusammen mit dem nicht-modularen SL-Revisionschaft von *Heinz Wagner* eingeführt. Er stellt einen direkten lateralen Zugang durch das knochendefiziente proximale Femur zum einliegenden gelockerten Endoprothesenschaft dar. Wichtig ist dabei, die in die Knochen einstrahlende Durchblutung möglichst wenig zu kompromittieren. Durch den direkten Zugang zum proximalen Femurschaft gelingt eine außerordentlich gute Übersicht, eine problemlose Entfernung auch gelockerter, jedoch bindegewebig fester zementfreier Schäfte sowie ein sorgfältiges Debridement von Granulationsgewebe und nicht zuletzt eine restlose Entfernung einliegenden Zementes.

Über den transfemorale Zugang können gleichermaßen modulare und nicht-modulare Revisionschäfte eingebracht werden, wobei die diaphysäre Verankerung durch ausreichenden Press-Fit sowie

gegebenenfalls durch zusätzliche distale Verriegelung erfolgt. Es konnte dabei gezeigt werden, dass durch die distale Verriegelung eine erhebliche Verbesserung insbesondere der Rotationsstabilität erzielt werden kann.

Nach Implantation des Revisionschaftes erfolgt die Readaptation der Anteile des proximalen Femur an den Revisionschaft, die Heilung des proximalen Femur folgt dann den Gesetzmäßigkeiten der Frakturheilung. Hier kann in der Regel innerhalb eines Jahres nach Revisionsoperation ein sehr gutes Remodelling des proximalen Femur beobachtet werden, so dass auch wieder eine sekundäre proximale Krafteinleitung erfolgen kann.

Wenige Fälle, in denen eine abermalige Revision erforderlich wurde, konnten zeigen, dass in der Regel eine so gute Remodellierung des proximalen Femur erfolgt war, dass sogar auf konventionelle Schaftimplantate mit proximaler Verankerung übergegangen werden konnte.

Periprothetische Frakturen

Die Häufigkeit der periprothetischen Fraktur am Femurschaft hat in den vergangenen Jahren ebenfalls erheblich zugenommen. Wichtig ist hier die Unterscheidung, welche in der Vancouver-Klassifikation von *Duncan* und *Masri* vorgenommen wurde, nämlich die Differenzierung, ob eine vorbestehende Lockerung zusätzlich zur periprothetischen Fraktur vorliegt. In diesen Fällen ist die periprothetische Fraktur lediglich das Epiphänomen der Lockerung und eine alleinige Osteosynthese zur Behandlung des zu Grunde liegenden Problems nicht ausreichend. Es muss vielmehr eine Schaftrevision nach den oben näher ausgeführten Kriterien erfolgen, um nicht nur eine Stabilisierung der periprothetischen Fraktur, sondern die vorbestehende Lockerung sowie auch den präexisten Knochendefekt zu adressieren.

Die zum Teil hohen Versagensraten von Osteosynthese bei periprothetischer Fraktur sind mögli-

cherweise auch der Tatsache anzulasten, dass die vorbestehende Lockerung sich radiologisch hinter der Fraktur verbirgt, nicht als solche erkannt wird, und somit eine stadiengerechte Therapie der zu Grunde liegenden aseptischen Prothesenlockerung unterbleibt.

Auch hierfür bietet sich der transfemorale Zugang an, zumal durch die periprothetische Fraktur ohnedies ein zumindest partieller transfemoraler Zugang präformiert ist. Es konnte gezeigt werden, dass insbesondere bei den Frakturen der Vancouver-Klassifikation B2 und B3 (vorbestehende Lockerung, bzw. vorbestehende Lockerung mit Knochendefekt) gute und sehr gute Ergebnisse sowohl im Hinblick auf die radiologische Frakturkonsolidierung als auch im Hinblick auf die sichere Verankerung eines gut funktionierenden Kunstgelenkes erzielt werden können.

Ausblick

Neben der stadiengerechten Therapie der aseptischen Prothesenlockerung auf der acetabulären und femoralen Seite nach den oben dargestellten Kriterien kommt der Früherkennung der Lockerung große Bedeutung zu, ermöglicht doch eine früh erkannte aseptische Lockerung in der Regel einen einer Primärimplantation gleichenden Revisionseingriff mit geringerer Invasivität und angesichts des fehlenden Knochendefektes auch besseren Ergebnissen. Es wird sich zeigen, inwieweit hier durch Modelle zur integrierten Versorgung mit verbesserter intersektoraler Kommunikation zwischen implantierenden Kliniken und nachsorgenden ambulanten Strukturen eine Verbesserung der bislang oft unbefriedigenden Situation zu erzielen ist. Entscheidend für die Früherkennung der aseptischen Prothesenlockerung ist insbesondere auch die Vertrautheit mit dem spezifischen Implantat sowie dem spezifischen radiologischen Reaktionsmuster der Osteointegration, aber auch der aseptischen Prothesenlockerung.

Die neuen Regularien zur Führung einer Knochenbank entspre-

chend dem europäischen Gewebegesetz erschweren die Verwendung allogenen kryokonservierten Knochens. Um diese Lücke zu füllen, sind zahlreiche kommerzielle Anbieter mit verschiedenen Produkten zum Knochenersatz auf den Plan getreten, deren abschließende wissenschaftliche Bewertung jedoch zum größten Teil noch aussteht. Möglicherweise stellt die Verwendung eines entsprechenden prozessierten, nach dem Arzneimittelgesetz hergestellten humanen Knochenpräparates, dessen biologische Aktivität durch Beimpfung mit autologen Knochenmarkstammzellen restituiert wird, eine Alternative dar. Auch hier steht jedoch die abschließende Evaluation und wissenschaftliche Bewertung noch aus, ganz zu schweigen von den noch ungelösten Fragen der Finanzierung.

Insgesamt konnte in den vergangenen Jahren durch ein verbessertes Verständnis der pathologischen Vorgänge der Lockerung und des zunehmenden Knochenverlustes sowie eine vermehrte Orientierung an der Biologie der Knochenheilung mit daraus abgeleiteter stadiengerechter Wahl der therapeutischen Optionen eine merkbare Verbesserung in der Behandlung der septischen Prothesenlockerung erzielt werden.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Christoph Eingartner
Caritas-Krankenhaus
Uhlandstraße 7
97080 Bad Mergentheim
christoph.eingartner@ckbm.de

BUCHTIPP

J. Heisel / J. Jerosch

Rehabilitation nach Hüft- und Knieendoprothese

Reihe Rehabilitation

Deutscher Ärzte-Verlag 2007
283 Seiten, gebunden
ISBN 978-3-7691-0532-2
€ 59,95