

Knochen transplantation und bakterielle Kontamination

Ch. Hofmann, T. v. Garrel, L. Gotzen

Neben dem Risiko viraler Infektionserkrankung besteht bei der allogenen Knochen transplantation die Gefahr der Übertragung bakterieller Erreger durch primäre oder sekundäre Kontamination der Transplantate. In der Literatur gibt es starke Unterschiede in den Angaben zur Kontaminationsrate allogener Knochen transplantate bei der „sterilen“ Entnahme [1, 3, 4]. Es wird über eine Kontaminationsrate von 5% bis 65% der „steril“ entnommenen Knochen berichtet. Ein so großer Unterschied kann, abgesehen von den Entnahmebedingungen, nur durch Verwendung verschiedener Nachweisverfahren erklärt werden. Bei allogenen Knochen transplantaten kommen als Keimnachweismethoden das herkömmliche Abstrichverfahren mit einem Watetupfer, die direkte Bebrütung einer Knochenprobe oder die Inkubation und Untersuchung der Spülflüssigkeit von Transplantaten in Frage. Dabei zeigte das zum bakteriellen Keimnachweis bislang am häufigsten verwendete Abstrichverfahren mit einer Sensitivität von 65% keine ausreichende Sicherheit zum Ausschluß einer bakteriellen Besiedlung auf Knochen transplantaten. Die Spülung der Transplantatoberfläche in einer sterilen Lösung und mikrobiologischen Untersuchung dieser Spülflüssigkeit stellen mit einer Sensitivität von 95% wesentlich aussagekräftigere mikrobiologische

Screeningverfahren dar. Berücksichtigt man, daß in Deutschland an den meisten Knochenbanken keine zusätzliche sekundäre Desinfektion oder Sterilisation der Transplantate durchgeführt wird, und daß viele vegetative Keime eine Kryokonservierung überleben, so wird die Aktualität dieser Untersuchung offensichtlich.

Ziel der Studie ist eine Untersuchung zur Qualitätssicherung bei allogenen Knochen transplantationen sowie die Verminderung der Gefahr bakterieller Kontamination.

Material und Methoden

Von 400 thermisch behandelten Knochen transplantaten wurden insgesamt 800 biologische Proben gewonnen. Dabei wurden von jedem Knochen transplantat zwei 10 ml-Proben der Ringer-Lösung durch den Gummistopfen im Deckel des Transplantatbehälters mit einer Punktionskanüle entnommen und in eine vorgewärmte (35 °C) anaerobe und aerobe Blutkulturflasche gefüllt und bakteriologisch untersucht. Mikrobiologische Untersuchung nach Wärmedesinfektion (80 °C): Unmittelbar nach der Entnahme von Transplantaten von Leb- und Organspendern wurde die Transplantatbearbeitung, d. h. Entfernung anhängender Weichteile, und Knorpelschichten sowie eine sofortige thermische Desinfektion bei 80 °C für 10 Minuten im Hüftkopfszentrum im thermischen Desinfektionssystem LOBATOR SD-1 vorgenommen.

Kryokonservierung

Als Untersuchungsmaterial wurden 106 Knochen transplantate aus der Knochenbank entnommen und auf bakterielle Kontaminationen mikrobiologisch getestet. 33 Transplantate stammten von Organspender und 73 von Lebendspendern. Diese Transplantate wurden von 3 bis zu 12 Monaten bei -80 °C in einem Tiefkühlfröster gelagert. Zur mikrobiologischen Untersuchung wurden die

bracht, unter sterilen Bedingungen je 300 ml Ringer-Lösung in jeden Transplantatbehälter eingefüllt und für 30 Minuten auf einem Schüttelbrett inkubiert. Anschließend wurde unter ebenfalls sterilen Kautelen zwei Proben der Flüssigkeit gewonnen und je 10 ml in eine vorgewärmte (35 °C), anaerobe und aerobe Blutkulturflasche gefüllt und bakteriologisch untersucht. Mikrobiologische Kontrolle des Tiefkühlprozesses: In regelmäßigen Intervallen wurden Abklatschuntersuchungen von den Innenräumen des Tiefkühlfrösters und den Oberflächen der Transplantatbehälter durchgeführt (30 Proben).

Ergebnisse

1. Nach der thermischen Desinfektion der allogenen Knochen transplantate bei 80 °C zeigten 6 von 800 Proben ein positives bakterielles Wachstum. Da diese Keimspezien eine Inaktivierungstemperatur von unter 80 °C haben, ist hier von einer sekundären Kontamination durch unsachgemäße Probenbearbeitung auszugehen. Bei der Differenzierung wurden typische Kontaminationskeime nachgewiesen: Mikrokokken, Corynebakt., Staphylococcus epidermidis, Bacillus sub. spez. (2x), Streptococcus salivarius, DNase neg. Mikrokokken. Anzumerken ist, daß die Fälle mit positivem Keimnachweis in der Einführungsphase des thermischen Desinfektionsverfahrens bei der Einarbeitung des Pflegepersonals stattfanden, und daß nach entsprechender Belehrung des OP-Personals seit Januar 1995 kein Keimwachstum nachgewiesen werden konnte.

2. Kryokonservierung: Die „steril“ entnommenen und danach von 3 bis zu 12 Monaten im Tiefkühlfröster gelagerten 106 Knochen transplantate stammten von Organspendern (33 Transplantate: LWK von Multiorganspendern) und von Le-

Klinik für Unfallchirurgie
(Leiter: Prof. Dr. L. Gotzen),
Philipps-Universität Marburg

Dr. Ch. Hofmann
Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie
Universitätsklinikum
Langenbeckstraße 1

köpfe: bei TEP-OP). Davon wurden 76 Transplantate nicht behandelt, sondern nur kryokonserviert und 29 davon gleich nach der Entnahme thermisch desinfiziert und danach kryokonserviert.

Bei der mikrobiologischen Untersuchung von kryokonservierten unbehandelten Transplantaten auf aerobe und anaerobe Keime ergab sich insgesamt eine bakterielle Kontaminationsrate von 7,9 %. In 6 Fällen wurden Kontaminationskeime nachgewiesen: *Staphylococcus aureus*, *Mikrococcus spec.*, *Staphylococcus spec.*, *Staphylococcus epidermidis* 2x, DNase negative Staphylokokken.

3. Die mikrobiologischen Untersuchungen des Innenraums des Tiefkühlfrosters und der äußeren Oberfläche der Knochenbehälter zeigten nur eine geringe Kontamination mit niedrigen Keimzahlen.

Schlussfolgerung

Eine mögliche Kontamination von „steril“ entnommenen Knochentransplantaten und ein Überleben der Keime trotz Kryokonservierung sollte bei der allogenen Knochentransplantation berücksichtigt werden. Durch die Einführung des thermischen Desinfektionssysteme in der Knochenbank konnte die Sicherheit allogener Knochentransplantate bei gleichzeitiger Durchführung der notwendigen klinischen und labordiagnostischen Spenderuntersuchungen erheblich gesteigert werden.

Literatur

1. Bettin D, Dethloff M, Steinbeck J, Polster J (1994) Organisation einer Knochen- und Gewebekbank. *Z Orthop* 132
2. Garrel v T, Gabers J, Knaepler H, Mutters R (1993) Optimierung des mikrobiologischen Keimnachweises bei der allogenen Knochentransplantation. In: Becker, Beger, Hartel (Hrsg): *Chirurgisches Forum* 93. Berlin Heidelberg: Springer
3. Kuner E, Keller H (1986) Knochen, Ausstattung, Gewebegewinnung, Kältekonservierung, Organisation, Sicherheit. *Z Orthop* 151: 704–706
4. Malini MTI (1992) Acquisition and banking of bone allografts. In: Habal MB, Reddi AH (Hrsg): *Bone substitutes*. Philadelphia: Saunders

Osteosynthese International [Suppl 1] (1998) 6: S200–S201

Erste Erfahrungen in der Behandlung der suprakondylären Femurfraktur mit dem GSH-Nagel

G. O. Hofmann, M. Potulski, O. Gonschorek, V. Bühren

Wir berichten über unsere ersten Erfahrungen beim Einsatz eines retrograd einzubringenden suprakondylären intramedullären Nagels für die Behandlung von suprakondylären und suprakondylär-/interkondylären Gelenkfrakturen des distalen Femurs.

Implantatprinzip

Beim intramedullären suprakondylären Nagel (IMSC) nach Green, Seligson und Hery („GSH-Nagel“) handelt es sich um einen kanülierten, ungeschlitzten Verriegelungsnagel, der durch sein geschlossenes Delta-Profil eine hohe Torsionsstabilität aufweist. Das Implantat steht in zwei verschiedenen Stärken zur Verfügung (12 oder 13 mm Durchmesser) bei Längen von 15, 20 und 25 cm. Dadurch können Stabilisierungen mit 7–12 Verriegelungsschrauben durchgeführt werden. Die Schrauben sind selbstschneidend mit einem Durchmesser von 5 mm. Der Nagel weist eine anatomie-adaptierte anteriore Biegung von 8 Grad auf.

Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau (Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. V. Bühren)

Priv.-Doz. Dr. med. Dr. rer. nat. G. O. Hofmann
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Prof.-Küntscher-Straße 8
D-82418 Murnau

Patienten

Im Zeitraum von September 1995 bis Juli 1996 wurden an unserer Klinik 10 Patienten (6 Männer, 4 Frauen) mit einem IMSC-Nagel versorgt. Das Alter der Patienten schwankte von 17–83 Jahren, bei einem durchschnittlichen Alter von 48 Jahren. In 7 Fällen lagen geschlossene, in 3 Fällen offene Frakturen des distalen Femurdrittels vor. Die Frakturtypen nach der AO-Klassifikation verteilten sich auf A-Frakturen ($n=2$) und C-Frakturen ($n=8$).

Ergebnisse

Neun der zehn Frakturversorgungen sind ausgeheilt bzw. weisen einen bislang problemlosen Verlauf auf. Die postoperative Beugefähigkeit des betroffenen Kniegelenkes überschritt in allen zehn Fällen die 90 Grad. Ein postoperatives Streckdefizit von mehr als 10 Grad fand sich in keinem Fall. Alle Fälle zeigten eine primäre Wundheilung. Es trat kein implantattechnisches Problem, insbesondere kein Implantatbruch auf.

In einem Fall war eine Revision erforderlich, da das Implantat um die Fraktur ausgebrochen war. Bei dem genannten Fall handelte es sich um eine bereits aus der Klinik entlassene, 110 kg schwere, 74jährige Patientin, bei der es bei der häuslichen Mobilisation zu einer versehentlichen Vollbelastung kam.

Diskussion

Der GSH-Nagel stellt in unseren Augen ein ideales Implantat zur retrograden Versorgung supra- und interkondylärer Femurfrakturen dar. Insbesondere in