Wenn der Knochen durch ist

In der Knochenheilung gab es in den vergangenen Jahrzehnten große Fortschritte. Das Spektrum reicht von resorbierbaren Materialien, X- und O-Bein-Korrekturen bis zu smarten Implantaten etc.

VON ERICH BRENNER
UND MICHAEL KORDOVSKY



Robert W. hatte Glück im Pech. Innerhalb einer Zehntelsekunde brach der Rückspiegel des Fahrzeugs seinen Unterarm. Der Wagen raste einfach zu knapp beim Jogger vorbei. Wo das Glück ist? 20 Zentimeter näher und der gesamte Körper von W. wäre erfasst worden. Zudem war es zwar schmerzhaft, aber ein glatter Bruch, der die Behandlung einfach hielt (der übliche Gips halt).

Anders als bei Helmut B. Er brach sich beim Fußball zweimal denselben Unterarm samt Handgelenk – und musste einen dritten, zielgerichteten Bruch durch die Ärzte über sich ergehen lassen, weil der Bruch nicht gut zusammenwuchs.

Robert W.s Unfall war vor ein paar Monaten, er kann seinen Arm heute nach einigen Einheiten Physiotherapie wieder weitgehend normal bewegen. Helmut B.s Brüche fanden in den späten 1980ern statt, die Therapie war über längere Zeit schmerzhaft, die Ärzte brachten das Handgelenk trotz Verschraubung nicht zur Gänze hin.

Moderne, innovative Methoden zur Behandlung von Fehlstellungen bestehen heute beispielsweise laut Prim. Univ.-Doz. Dr. Wolfgang Schneider, Vorstand I. Orthopädische Abteilung im Herz-Jesu Krankenhaus, in Computertomografie-basierten dreidimensionalen Operationsplanungen und gleichzeitiger Verwendung von patientenspezifischen Schablonen, „womit Korrekturen von Fehlstellungen nicht nur wesentlich schneller, sondern auch wesentlich präziser durchgeführt werden können".

Beispiele sind X- und O-Beinkorrekturen bei Erwachsenen, was OA Dr. Georg Brandl, II. Orthopädische Abteilung im Herz-Jesu Krankenhaus, wie folgt kommentiert: „Bei der Beinachsenkorrektur werden patientenspezifische Schablonen aus dem 3D-Drucker für die ideale Anpassung der Knochenschnitte verwendet. Gleichzeitig bestimmen die Schablonen die genaue Positionierung der Implantate im Falle der Beinachsenkorrektur. Die Implantate sind meistens Titanplatten oder Carbon-verstärkte Kunststoffplatten, die bereits seit mehreren Jahren in der Medizin zur Anwendung kommen und gut verträglich sind." Doch selbst die „ausgefeiltesten technischen Produkte können

Foto: oceandigital – GettyImages.com

die Biologie der Knochenheilung, die Berücksichtigung operationsspezifischer biomechanischer Überlegungen und die Zeit zur notwendigen Knochenheilung nicht außer Kraft setzen", gibt Schneider zu bedenken.

GEWINN interviewte Schneider über smarte Implantate, sich auflösende Schrauben und Co. bei Knochenbrüchen.

GEWINN: *Früher mussten Schrauben noch in einer zweiten Operation aus dem Knochen entfernt werden.*

Schneider: Bereits seit Jahrzehnten werden Schrauben und Platten aus Materialien hergestellt, die ein Leben lang aufgrund ihrer problemlosen Verträglichkeit im Körper belassen werden können – aus Chrom-Kobalt-Stahl, Titan. Falls Schrauben entfernt werden müssen, geschieht dies meist aufgrund einer mechanischen Irritation. Etwa wenn Implantate durch die Haut tastbar sind oder wenn Implantate drohen zu wandern mit Schädigung benachbarter Strukturen.

GEWINN: *Heute gibt es sich auflösende Schrauben und Schrauben aus Knochenmaterial. Wie sieht hier der Einsatz in der Praxis aus?*

Schneider: Die Verwendung selbst auflösender Schrauben erfordert in den meisten Fällen keine Entfernung dieses Materials, lediglich in Fällen einer überschießenden Fremdkörperreaktion ist auch hier eine Materialentfernung notwendig. In der breiten Anwendung hat sich die Verwendung selbstauflösender Schrauben und Platten jedoch nicht durchsetzen können.

GEWINN: *Wohin geht dann die Entwicklung?*

Schneider: Sie lief eher in Richtung einer Modifikation des Osteosynthesematerials im Sinne einer Minimalisierung der Schrauben und Platten zur Vermeidung mechanischer Irritation. An selbstauflösenden Materialien sind seit Jahrzehnten Schrauben aus bestimmten Zuckerverbindungen im Einsatz, insbesondere im Bereich der Kreuzbandoperationen. In letzter Zeit auch zunehmend Schrauben aus Magnesiumlegierungen, die neben der Selbstresorption auch eine höhere metallische Stabilität gewährleisten.



„Die Verwendung selbstauflösender Schrauben erfordert in den meisten Fällen keine Entfernung dieses Materials."

Primar Wolfgang Schneider, Herz-Jesu Krankenhaus

Oder Schrauben aus menschlichem Spenderknochen, die vor allem eine Osteokonduktivität (Anm. d. Red.: Entlangwachsen des neuen Knochens an der eingebrachten Schraube) als Vorteil bringen.

GEWINN: *Wie verträglich sind diverse Knochenimplantate und wo drohen Komplikationen?*

Schneider: Implantate aus Chrom-Kobalt-Stahl oder Titan sind in der Regel völlig problemlos verträglich, auch bekannte Nickelallergien stellen in der Regel kein Hindernis für die Verwendung dieser Implantate dar, da diese lediglich eine Erkrankung der Haut ist und in den Körper eingebrachtes nickelhaltiges Material in der Regel keine Probleme macht.

GEWINN: *Und wenn doch?*

Schneider: Im Zweifelsfall kann problemlos auf Titanimplantate ausgewichen werden.

GEWINN: *Kann es bei selbstauflösenden Schrauben zu Komplikationen kommen?*

Schneider: Bei den selbstauflösenden Schrauben aus bestimmten Zuckerverbindungen sind Fremdkörperreaktionen in bis zu 15 Prozent der Fälle beschrieben, in solchen Fällen muss dann oft doch erst recht eine Materialentfernung durchgeführt werden. Komplikationen nach Knochenbruchbehandlungen sind in den seltensten Fällen aber aufgrund der gewählten Materialien zu beobachten, sondern in der Regel schicksalshaft bzw. durch Missachtung biologischer und operationsspezifischer Grundprinzipien.

GEWINN: *Welche Monitoring- und Korrekturverfahren kommen zum Einsatz, um ein schiefes Zusammenwachsen von Knochen frühzeitig zu erkennen und zu verhindern?*

Schneider: Zur Vermeidung postoperativer Fehlstellungen wird routinemäßig bereits während der Operation mit röntgen- bzw. computertomografischen Techniken eine möglichst perfekte Wiederherstellung der Form kontrolliert, bis zur erfolgten knöchernen Heilung sind je nach Situation regelmäßige Röntgen- oder Computertomografie-Kontrollen sinnvoll.

GEWINN: *Wo setzen Sie Implantate aus dem 3D-Drucker oder gar „smarte Implantate" ein?*

Schneider: Je nach Anwendungsgebiet können personalisierte Implantate über 3D-Druck oder über Fräsroboter hergestellt werden. Diese patientenspezifischen Implantate werden z. B. im Bereich des künstlichen Gelenksersatzes angewandt, um abnutzungsbedingte knöcherne Defekte ausgleichen zu können und die Implantate initial stabiler verankern zu können oder im Einsatz von patientenspezifischen maßgefertigten Endoprothesen. Sonderformen smarter Implantate stellen auch implantierbare Systeme dar, die bei Wachstumsstörungen im Kindesalter z. B. zu Beinverlängerungen eingesetzt und von extern angesteuert werden können.

Privat oder Kasse?

Alle notwendigen Behandlungen sind in Österreich durch die gesetzliche Krankenversicherung abgedeckt, auch die innovativen Methoden. Mit neuesten Entwicklungen befassen sich orthopädische und traumatologische Schwerpunktkliniken, die auch international gut vernetzt sind.

Foto: Herz-Jesu Krankenhaus/Bubu Dujmic Photography