

„Wir befinden uns derzeit auf der Suche“

Distraction Osteogenesis wird als eine sichere und wirkungsvolle Alternative zu orthognathischen Techniken immer populärer, besonders bei der Behandlung von skelettalen Kl. II-Dysgnathien. KN Kieferorthopädie Nachrichten sprach in Orlando mit Gregory J. King, DMD, PhD, über diese Tendenz bzw. dessen AAO-Vortrag „Mandibular Distraction Osteogenesis: Proceed With Caution“.

KN Die Mandibular Distraction Osteogenesis (MDO) ist ein fester Bestandteil der Orthodontie geworden. Welche Indikationen konnten Sie bisher schon finden?

Die maxillo-fazialen Chirurgen waren die ersten, die eine DO als Methode anwendeten, um sehr ausgeprägte kraniofaziale Anomalien zu korrigieren. Sie haben die Technik benutzt, um erfolgreich Anomalien der Maxilla und des Mittelgesichts zu behandeln sowie mandibuläre Anomalien wie Microsomia haemifazialis und eine ausgeprägte mandibuläre Retrognathie. Ihr Erfolg hat zur

gnathischen Methoden als mit der MDO. Als Resultat daraus wissen wir mehr über die limitierenden Faktoren der orthognathischen Techniken, als wir über die MDO wissen. Wir haben keinen direkten Vergleich der beiden Techniken in Bezug auf Effektivität, Risiken oder Vorteile. Dieser jedoch ist absolut notwendig, um eine gute Ausführung sicherzustellen (z.B. die Verwendung eines Designs eines randomisierten klinischen Versuchs), bevor die Behandler ihre Patienten diesbezüglich adäquat beraten können. Was wir jedoch haben, sind ei-

wir über Daten von Tieren, die aussagen, dass ältere Tiere unterschiedliche Reaktionen zeigen als jüngere. Dies drückt sich normalerweise durch einen sofortigen Gewichtsverlust nach der OP sowie und durch eine langsamere Heilung aus. Zudem haben wir Daten über Tierversuche, die belegen, dass Regenerate sich nicht zu ihrer vollen Kraft/Stärke entwickeln, wenn sie eine der knöchernen Basis ähnliche röntgenologische Dichte erzielen. Wir befinden uns derzeit auf der Suche nach klinisch nützlichen Messungen, die

Zähnen sitzen. Diese dentoalveolären Bewegungen sind oft unerwünscht und beschränken den Umfang bzw. die Größe der skelettalen Bewegung, die stattdessen erzielt werden könnte. Tierstudien haben gezeigt, dass eine DO nicht immer 100 % der Verlängerung erzielt, die eigentlich für das jeweilige Gerät geplant war. Dieser „Fehlbetrag“ ist bei heranwachsenden Tieren ausgeprägter und kann zumindest teilweise auf negative Effekte auf die Kondylen der Mandibula zurückgeführt werden.

Wir haben nun auch Daten

div und Fraktur ist. Die Annäherungsversuche mittels Bioengineering scheinen vielversprechend zu sein, die notwendige Zeit für die Konsolidierung zu verringern. Die Techniken des Tissue Engineering verwenden konstruierte Gerüste, lokalisierte Dosierungen mit biaktiven Agentien und/oder Stammzellen-Implantate, um die defekte Regeneration zu beeinflussen. Es gibt zwar Tierversuche in diesem Bereich der DO, aber es bedarf noch einer großen Menge weiterer Forschung, um all dies klinisch durchführbar zu machen. Wir erwarten, dass dies in den kommenden Jahren ein Bereich intensiver Forschungsarbeiten sein wird.

KN Gab es auch Patienten, bei denen die MDO nicht glückte? Wie häufig ist das und welche Konsequenzen kommen dann auf die Patienten zu?

Es gibt nur wenige Berichte über Misserfolge mit der DO, wobei die meisten in Beziehung zu einer inadäquaten Rate bzw. einem ungenügenden Rhythmus der Distraction stehen. Rate und Rhythmus der DO beziehen sich auf die Menge der Distraction, die pro Tag und Anzahl der Aktivierungen erzielt wird. Wenn diese zu gering ausfallen, heilt die Osteotomie zu früh zu und stoppt so die Distraction. Wenn sie hingegen zu groß sind, erhöht sich die Frequenz der Non-Unions (keine Verbindungen). Es gibt nur ein kleines Fenster, das eine erfolgreiche Distraction ermöglicht. Dieses scheint bei 0,5 mm/Tag zu sein. Die meisten Tierversuche belegen, dass eine erheblich größere Distraction die Heilungsreaktion negativ beeinflusst. Wenn der Behandler eine frühzeitige Heilung sieht, kann dies durch eine Wiederholung der Osteotomie und eine Vergrößerung der Distraction korrigiert werden. Eine Non-Union verlangt meist ein Transplantat.

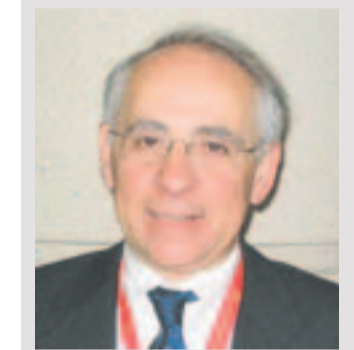
KN Welche Besonderheiten müssen die Kieferorthopäden/Chirurgen bei der Anwendung beachten, welche Zeitintervalle sollten sie einhalten?

Zusätzlich zu den vorher angezeigten Beispielen sollte die DO auf Personen beschränkt werden, bei denen die Behandler einen normalen Mechanismus der Knochenheilung erwarten, sowie adäquate Knochen in dem Bereich vorhanden sind, wo die Distraction geplant ist. Die limitierenden Faktoren sind ähnlicher, die auch im Bereich der orthognathischen Chirurgie gelten. Das Timing ist für die DO ganz wichtig. Das normale Protokoll beinhaltet einen Vorgang, bei dem eine Osteotomie durchgeführt und ein Gerät platziert wird.

Anschließend kommt es zu einer Latenzperiode von ungefähr fünf bis sieben Tagen. Die Latenzzeit ist notwendig, damit im Bereich der Osteotomie eine Neovaskularisierung sowie eine frühe Faserausbildung beginnen kann. Die Distractionsperiode folgt mit einer angemessenen Rate und einem Rhythmus wie vorher beschrieben. Dies geht weiter, bis 100 % der erwünschten Verlängerung erzielt wurde.

Wenn man bedenkt, dass bei den Befunden nie 100 % erzielt wurden und dass auf Zähnen platzierte Geräte eine wesentliche dentoalveoläre Komponente aufweisen, ist es wahrscheinlich empfehlenswert, routinemäßig überzukorrigieren (zu viel Distraction). Die Konsolidierungsperiode beträgt ca. vier bis sechs Monate, wobei man sich merken sollte, dass die Kraft langsamer zurückkehrt, als die Röntgendichte aussagt. Dies ist zum einen bei Fällen so, wo eine größere Distraction erzielt wurde, zum anderen bei älteren Patienten. **KN**

KN Kurzvita



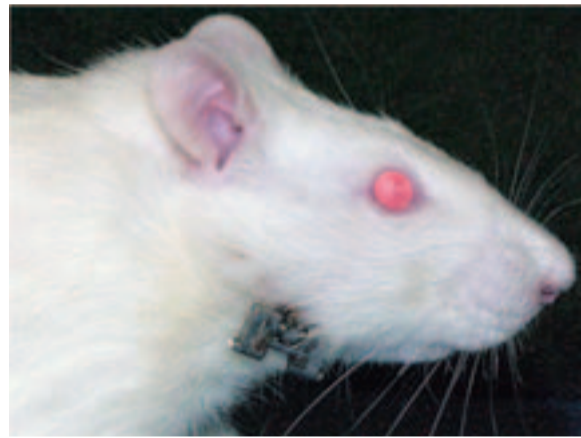
Gregory J. King, DMD, PhD

- seit 1996 Professor und Vorsitzender der Abt. für KFO der University of Washington, School of Dentistry
- davor 20 Jahre lang an kieferorthopädischer Fakultät der Universität Florida tätig (11 Jahre davon Vorsitzender dieser Fakultät)
- erhielt seinen BA (Biologie) an der Brown Universität, den DMD-Titel an der Tufts University
- Fachzahnarzt Ausbildung in KFO sowie Doktorgrad (in oraler Biologie) an der Harvard University
- 1980 Milo Hellman Preis der AAO (American Association of Orthodontists)
- Diplomat der amerikanischen Kammer für Kieferorthopäden sowie aktives Mitglied zahlreicher professioneller und wissenschaftlicher Gruppen (z.B. AAO, NW component of the Angle Society, International Association of Dental Research)
- Leitung eines Forschungslabors, das von der NIH (National Institute of Health) gesponsert wird, Forschungsschwerpunkt dort: Bereiche, die im Zusammenhang mit dem Umbau des Alveolarknochens während der KFO-Behandlung stehen, sowie Osteodistraction
- randomisierte klinische Versuche, die die Effektivität, Risiken und Vorteile einer frühen Kl. II-Behandlung begutachten
- Bemühungen um Verbesserung des Zugangs von Familien mit niedrigem Einkommen zu kieferorthopädischen Behandlungen
- Unterhaltung einer intramuralen kieferorthopädischen Praxis an der Universität von Washington

„Die nachfolgenden Abbildungen A bis C demonstrieren das Osteodistraktionsgerät, das wir auf unserem Tiermodell verwenden.“



A: Von oben links beginnend kann man eine Platte aus Kunststoff sehen. Diese verwenden wir, um die Schrauben auf dem extrem dünnen Knochen des Ramus zu unterstützen. Als Nächstes sieht man die Titan-schrauben, um das Gerät auf der Mandibula zu fixieren. Die Apparatur besteht aus zwei chirurgischen Miniplatten, die auf eine kieferorthopädische Mini-Schraube geschweißt wurden.



B: Die Apparatur in situ bei einer Ratte.



C: Der Unterkiefer einer Ratte, wobei zum einen die Stellen gezeigt werden, an denen die 4 Schrauben platziert wurden. Zum anderen wird die Region gezeigt, wo eine Distraction stattfindet.

Entwicklung der DO geführt und somit zu einem Zugang zu einer eher konventionellen orthognathischen und alveolären Chirurgie wie z.B. dem Advancement der Mandiula bei Retrognathie, Alveolarkamm-Augmentation für Präprothetik oder Implantat-Restaurationen und dem neueren Zugang der anterioren Expansion der Mandibula (z.B. in Form einer Symphysen-Distraction). Sie haben Geräte für die spezielle Verwendung im kraniofazialen Komplex entwickelt, die sogar die oft notwendigen multidirektionalen Distractionen ermöglichen.

KN Sind alle Indikationsbereiche gleichermaßen gut geeignet, oder gibt es Unterschiede?

Theoretisch sollte man in der Lage sein, wahlweise eine MDO oder orthognathische Techniken mit oder ohne Knochentransplantate zu verwenden. Wir haben jedoch wesentlich mehr Erfahrung innerhalb der ortho-

nige Daten über Tier- und Humanversuche, die belegen, dass zum einen diese zwei Methoden nicht miteinander austauschbar sind und zum anderen es einige Probleme geben kann, die – was die MDO betrifft – einzigartig sind. Genauso gibt es Probleme, die einzig und allein auf die orthognathische Chirurgie zutreffen.

KN Wo traten bei der Anwendung bisher die größten Probleme und Schwierigkeiten auf?

Was die MDO betrifft, basierten die meisten der orthognathischen Versuche auf der Erfahrung der maxillo-fazialen Chirurgen. Jedoch wurde die Tatsache nicht in Betracht gezogen, dass der Großteil der maxillo-fazialen klinischen Erfahrung mit der DO aus der Behandlung von Kindern stammt, während die meisten orthognathischen chirurgischen Behandlungen an Erwachsenen durchgeführt werden. Hier verfügen

eine größere Aussagekraft für die Stärke der Regeneration haben. Eine vielversprechende Messung könnte die fraktale Dimension sein. Der Vorteil dieser Methode ist, dass sie unempfindlich gegenüber Vergrößerungen, Röntgendichte und radiographischer Verzerrung ist. Daher kann sie beim klinischen Röntgen verwendet werden.

Ein anderer wichtiger Aspekt, welcher die MDO im Vergleich zur orthognathischen Chirurgie betrifft, ist, dass die Chirurgen große Bemühungen unternommen haben, um intraorale Distractionsgeräte zu entwickeln. Dies bietet den Vorteil, dass man während der verlängerten Konsolidierungszeit Geräte im Gesicht vermeiden kann, da die meisten dieser Geräte zumindest teilweise auf den Zähnen getragen werden. Wir verfügen über klinische Daten, die belegen, dass diese Geräte die Verankerungszähne bewegen, während sie auf den

eines Dehnungsmessgerätes, die klar aussagen, dass Distractionsgeräte die Mandibula nicht starr fixieren. Stattdessen erzeugen die Kaukräfte eine erhebliche Dehnbelastung auf das obere Ende der Osteotomie sowie eine komprimierende Belastung im unteren Bereich. Heute verstehen wir die Konsequenzen dieser Art Bewegungen auf die Heilung des Regenerats noch nicht. Es ist jedoch vorstellbar, dass schon eine ganz kleine Bewegung stimulierend auf das Knochenwachstum wirkt. Wir wissen ganz genau, dass es unter starr fixierten Knochen zu Knochenverlust kommt, das so genannte „stress shielding“ (Belastungsschutz). Diese Erkenntnis bedarf jedoch weiterer Untersuchungen.

Das größte Problem in der DO ist die Zeitdauer, die zur Konsolidierung notwendig ist, um ein Regenerat von adäquater Stärke zu erhalten, das resistent gegen Rezi-