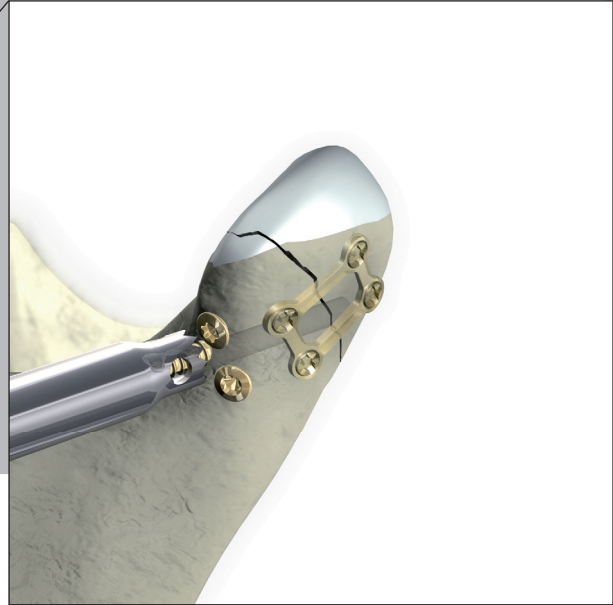
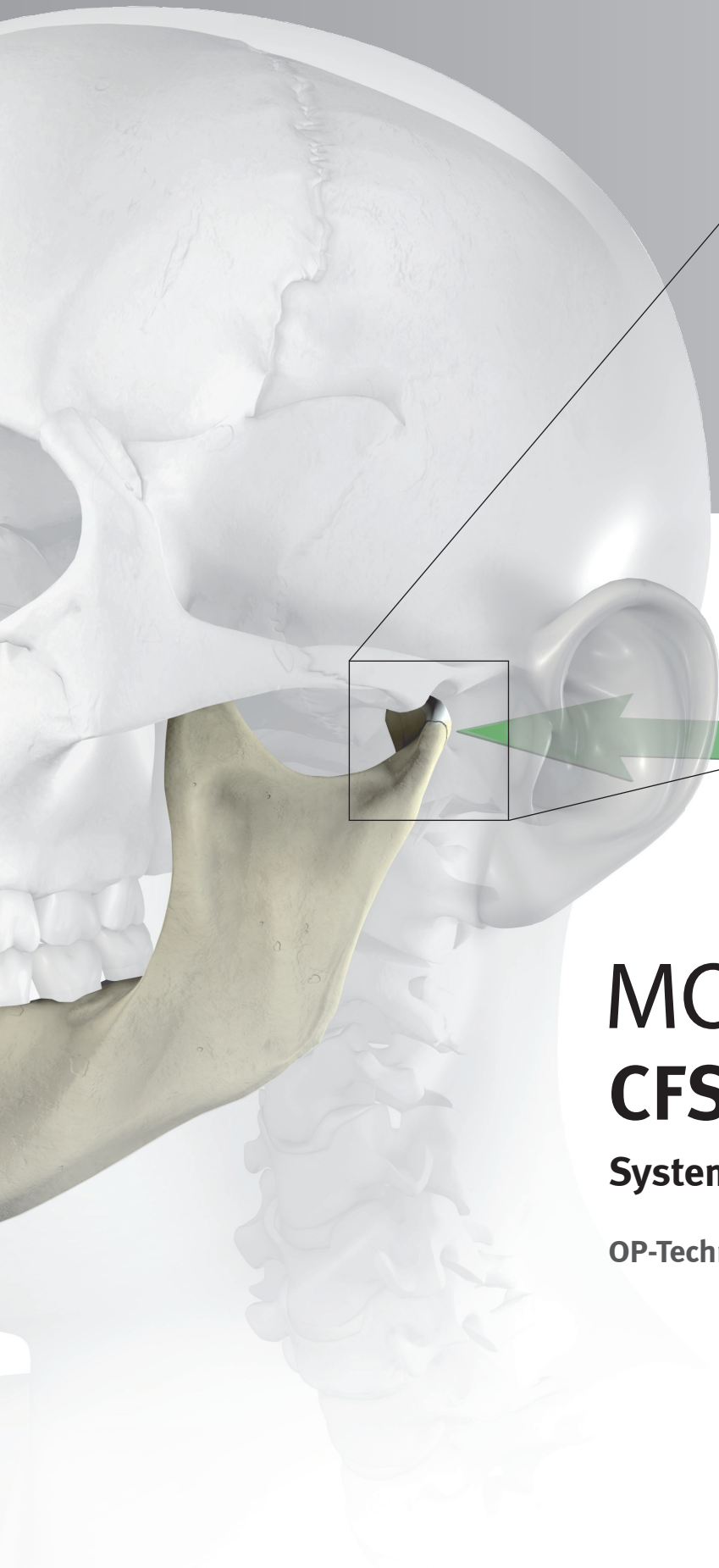




MODUS® CFS 1.8

System für Gelenkwalzenfrakturen

OP-Technik

MODUS®
by **MEDARTIS®**

Inhalt	Seite
Einleitung	4
Chirurgische Grundlagen und Ziele	5
Vorteile	6
Indikationen	7
Kontraindikationen	7
Patienteninformation	7
Chirurgische Instrumente und Implantate	7
Chirurgische Technik	8 - 14
Literatur	15

Einleitung

„Die Kunst der Knochenbruchbehandlung liegt darin, aus der Vielfalt der Methoden die für den Einzelfall beste auszuwählen. Das Ziel der Frakturbehandlung ist die Wiederherstellung der vollen Funktion des verletzten Skelettabschnittes in möglichst kurzer Zeit“.

(Tscherne und Trentz, Allgemeine Frakturlehre, Springer, 1980, Seite 551)

Während in der Traumatologie des Haltungs- und Bewegungsapparates Frakturen mit direkter Gelenkbeteiligung seit langem allgemein anerkannte, eindeutige Indikationen für eine osteosynthetische Versorgung darstellen, zeichnet sich für den Gesichtsschädel erst in den letzten Jahren eine Trendwende zugunsten der operativen Therapie der Frakturen des Gelenkfortsatzes ab. Ziel der Osteosynthese ist es hierbei nicht nur, eine möglich exakte anatomische Rekonstruktion der Vertikaldimension des Gelenkfortsatzes mit einer physiologischen Kongruenz der artikulierenden Gelenkflächen zu erreichen. Der Frakturpatient soll darüber hinaus auch in die Lage versetzt werden, die Funktion seines Gelenkes durch eine unmittelbar nach der operativen Versorgung einsetzende Übungsbehandlung möglichst voll umfänglich im Sinne einer „Restitutio ad integrum“ wiederherstellen zu können.

Traumatologen, die bereits von der Notwendigkeit und den Vorzügen der operativen Versorgung dislozierter bzw. luxierter Gelenkfortsatzbasis- oder Halsfrakturen überzeugt sind, bietet die funktionsstabile Osteosynthese der Gelenkwalzenregion nunmehr die Möglichkeit, die für die „tieferen“ Frakturen bereits bewährten und belegten

Traumakonzepte nun auch auf die bislang nicht, oder nur problematisch versorgbare Gelenkkopffregion ausweiten zu können.

Die funktionsstabile osteosynthetische Versorgung der Gelenkwalzenfrakturen ermöglicht nicht nur den Verzicht auf therapeutische Immobilisationsmaßnahmen gerade bei komplexen Frakturen, sondern erlaubt letztlich erst eine wirklich konsequente Umsetzung moderner, auf eine vollständige anatomische und funktionelle Rehabilitation ausgerichteter Therapiekonzepte. Analog zur Rekonstruktion des Mittelgesichtes nach dem „Rahmenprinzip“ wird es durch die operative Versorgung der Gelenkkopffregion möglich, für das gesamte Spektrum der Gelenkfortsatzfrakturen eine anatomisch und funktionell korrekte Wiederherstellung der Kondylus-Fossa-Relation zu realisieren und auch die Mandibula vollumfänglich in die systematische Rekonstruktion panfazialer Frakturen einzubeziehen.

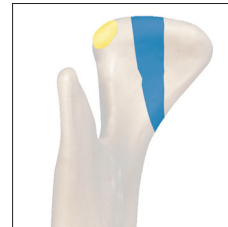
Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent.
Andreas Neff

Direktor der Klinik und Poliklinik für
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie,
Universitätsklinikum Gießen und Marburg
Standort Marburg

Chirurgische Grundlagen und Ziele

Die operative Versorgung von Gelenkwalzenfrakturen (Typen A, B und C nach Neff et al., 1999, Abb. 1) muss unter dem Leitziel einer “safe and stable osteosynthesis” erfolgen. Das an der Technischen Universität München entwickelte Verfahren (Neff, 2003¹⁾) erfüllt dabei das Anforderungsprofil an eine funktionsstabile Osteosynthese:

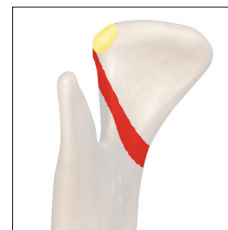
- Funktionsstabilität unter physiologischen und forcierten Belastungsbedingungen (Sicherheitsreserve) zur Vermeidung von Immobilisationsschäden.
- Atraumatisches Design der Osteosynthesen, um die ungestörte Restitution der diskokondylären Funktionseinheit mit dem umgebenden Weichgewebe in anatomisch korrekter Position zu ermöglichen.
- Vereinfachung des operativen Verfahrens unter Minimierung des Risikos, insbesondere für den Nervus facialis.



Typ A



Typ B



Typ C

Abbildung 1:
Walzenfrakturen Typ A, B und C
und Beziehung zum Kapselansatz (gelb)
am lateralen Kondylenpol

Vorteile

1. Verzicht auf Immobilisation durch sofortige Belastungsstabilität nach funktionsstabiler Osteosynthese
 - deutlich verbesserter Komfort für die Patienten
 - deutlich verkürzte Liege- und Ausfallzeiten
 - verbesserte Patienten-Compliance und in der Regel verkürzte Physiotherapiedauer
2. Rekonstruktion der Vertikaldimension senkt nachweislich
 - die Rate an Okklusionsstörungen
 - die Rate posttraumatischer Dysfunktionen
3. Funktionalität nach funktionsstabiler Gelenkwalzenrekonstruktion der konservativen Therapie klar überlegen durch weitgehende Restitutio ad integrum der knöchernen und diskoligamentären Strukturen
4. Die Osteosynthese mit Kleinfragment-schrauben über den lateralen Gelenkhals
 - erlaubt das Einbringen einer ausreichenden Anzahl von Schrauben zur Rotationssicherung als Voraussetzung einer funktionsstabilen Osteosynthese
 - Gewindedesign der Schrauben bietet optimale Retention in der Spongiosa des Gelenkkopfes
 - vermeidet peri- und intraartikuläre Vernarbungen als wesentliche Grundlage einer ungestörten Funktion der diskokondylären Einheit durch flache Schraubenköpfe
5. Intraoperative Wiederherstellung der Abstützung im Kiefergelenk als wesentliche Grundlage einer systematischen und anatomisch korrekten Versorgung panfazialer Frakturen
6. Der retroaurikuläre Zugang bietet
 - verbesserte Sicht über den gesamten Frakturverlauf
 - die anatomisch dreidimensionale korrekte Reposition wird deutlich vereinfacht
 - reduziert die Rate temporärer Fazialisläsionen im Vergleich zum präaurikulären Zugang
 - schont den funktionell wichtigen Kapselbandapparat im Bereich des lateralen Kondylenpols durch Eingehen in den posterioren Recessus
 - transkutanes Bohren ist nicht erforderlich
7. Gelenknahe Führung des großen Fragmentes durch Repositionshaken vermindert
 - Gewebetrauma auf den N. facialis (Stirnast) durch Entlastung des Zuges auf die Weichteile bzw. Übertragung des Zuges auf den Gelenkhals
 - vereinfacht die Reposition durch exakte bruchspaltnahe Feinsteuerung der Fragmente
8. Atraumatische, anatomisch angepasste Retraktoren vereinfachen die Reposition und schonen die grazen Gelenkkopfstrukturen, einschliesslich des Musculus pterygoideus lateralis, der die Ernährung des kleinen Fragments sicherstellt

Indikationen

Das MODUS® CFS 1.8 Gelenkwalzenfraktursystem findet Anwendung bei der osteosynthetischen Stabilisierung von diakapitulären bzw. Walzenfrakturen mit sowohl intra- als auch extraartikulärem Bruchlinienverlauf nach Neff et al.:

Typ A – diakapituläre/intrakapsuläre Fraktur mit sagittalem Verlauf (medialer Pol) unter Erhalt der Vertikaldimension

Typ B – diakapituläre/intrakapsuläre Fraktur; schräg im Bereich des lateralen Pols, meist unter Verletzung der lateralen Kapsel-Bandstrukturen mit Vertikalverlust

Typ C – Abscherung der gesamten Walze knapp unterhalb des lateralen Kapselansatzes

Wie bei jedem operativen Eingriff gilt, dass der Chirurg bei jedem Patienten für die Wahl der entsprechenden Implantate und Implantatgröße selbst verantwortlich ist. Die Entscheidung über das spätere Belassen oder Entfernen der Implantate liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Materialentfernung wird aber bei Gelenkwalzenfrakturen dringend empfohlen.

Kontraindikationen

- Bestehende oder verdächtige Infektionen am oder in der Nähe des Implantatorts
- Reaktion auf Fremdkörper
- Bekannte Allergien
- Ungenügende oder schlechte Knochen-substanz, um das Implantat sicher zu verankern
- Bedingungen, welche die Fähigkeit des Patienten und/oder seine Kooperationsbereitschaft während der Heilungsphase beeinträchtigen
- Von der Behandlung von Risikogruppen wird abgeraten

Patienteninformation

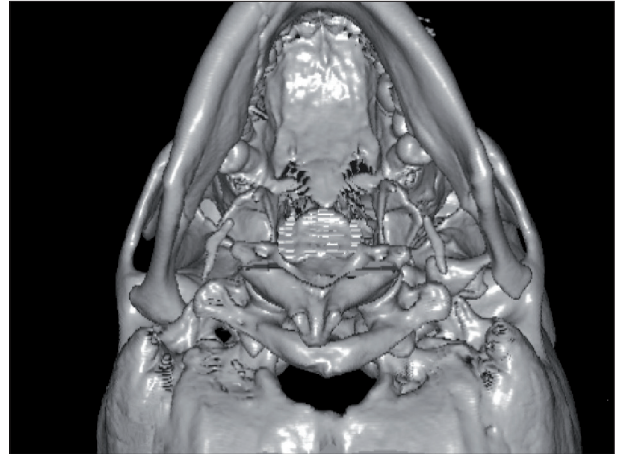
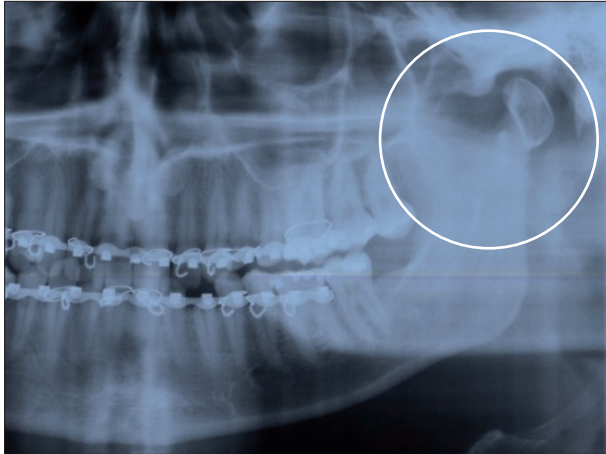
- Um ein optimales Operationsergebnis zu erhalten, empfiehlt MEDARTIS®, den Patienten vor der Operation genügend über den Eingriff zu informieren (Patientengespräch) und ihn speziell auf seine Pflichten während der Ruhigstellung sowie der Heilungszeit hinzuweisen.
- Postoperativ sollte durch den operierenden Arzt eine Nachuntersuchung erfolgen.
- Ebenso empfiehlt MEDARTIS®, den Patienten bei frühfunktioneller Nachbehandlung sowie während der gesamten Heilungszeit regelmässig zur Nachkontrolle einzubestellen, bis die Fraktur vollständig ausgeheilt ist.

Chirurgische Instrumente und Implantate

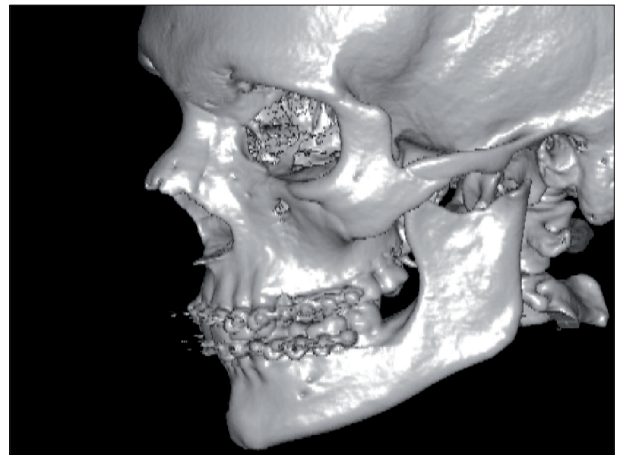
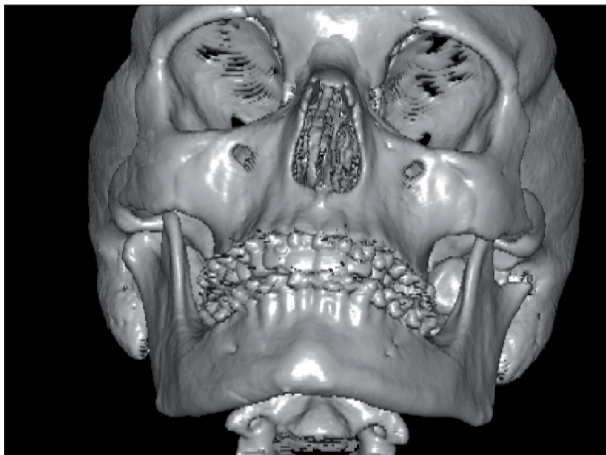
- Das MODUS® Gelenkwalzenfraktursystem besteht aus Kortikalisschrauben, Grid Platten und dem entsprechenden Instrumentarium und wird zur atraumatischen Versorgung von Frakturen der Kiefergelenkwalze eingesetzt.
- Das MODUS® CFS 1.8 Osteosynthesystem ermöglicht ein belastungsstabiles, risikoarmes und atraumatisches Osteosyntheseverfahren zur Rekonstruktion luxierter oder dislozierter Gelenkwalzenfrakturen (diakapituläre Frakturen einschliesslich mehrfachfragmentierter Frakturen, sehr hohe Gelenkhalsfrakturen).
- Die MODUS® Implantate sind aus Titan hergestellt und entsprechen ASTM Standard F67 für unlegiertes Titan oder aus Titanlegierung gemäß ASTM Standard F136.
- Beide Titanmaterialien sind biokompatibel, korrosionsbeständig, nicht toxisch im biologischen Milieu und erlauben eine störungsfreie Bildgebung bei Röntgenaufnahmen, Computertomographie und im MRI (Magnetic Resonance Imaging). Titanimplantate haben eine hohe Zugfestigkeit, sind jedoch ideal an die Knochenkonturen anzubiegen.

Osteosynthese von Gelenkwalzenfrakturen - Step by Step

Ausgangsbefund



Luxationsfraktur der Gelenkwalze (Walzenfrakturtyp C) im Orthopantomogramm und im 3D-CT.



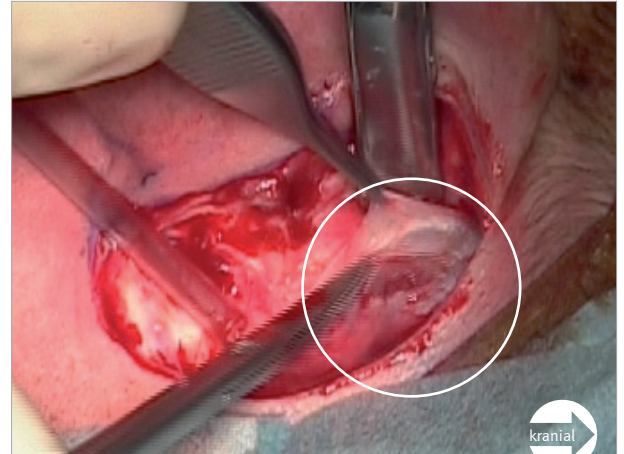
Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Andreas Neff
Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg

Schritt 1



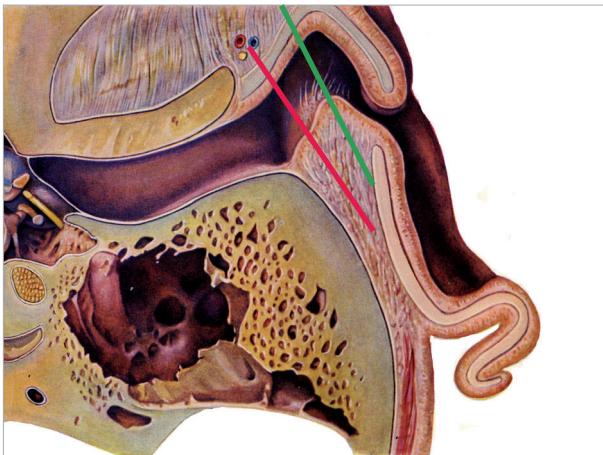
Für den operativen Zugang zum Gelenk empfiehlt sich der retroaurikuläre Zugang nach BOCKENHEIMER und AXHAUSEN, der eine optimale Übersicht über den Bruchspaltverlauf unter Schonung des Kapsel-Bandapparates bietet. Die Inzision erfolgt hier ca. 2 bis 3 mm hinter dem dorsalen Ohrmuschelansatz in der Länge vom oberen Ansatz bis knapp an das Ohrfläppchen.

Schritt 2



Anschließend erfolgen die Darstellung und Identifizierung der Lamina profunda der Fascia temporalis [1] und der Fascia mastoidea. Es kann nun die stumpfe Präparation einer kaudalen Tasche am Übergang des Meatus acusticus externus zur Ohrmuschel erfolgen, wobei durch eine stumpfe, streng epiperichondrale Präparation das retrodiskale Gewebe gut geschont werden kann.

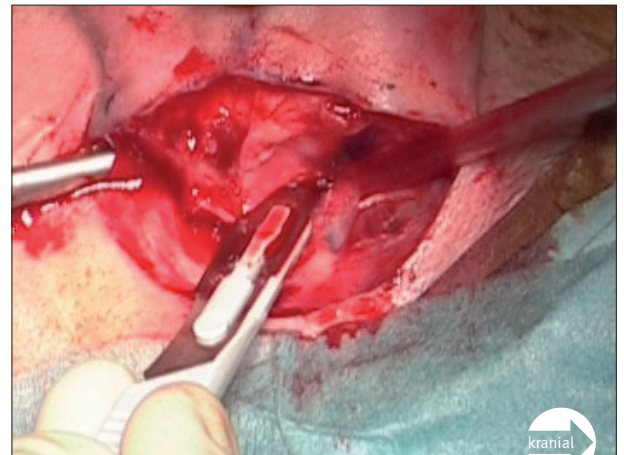
Schritt 3



Schema der Schnittebene durch den Gehörgang zur Prophylaxe von Gehörgangsstenosen. Die grüne Linie bezeichnet die korrekte Schnittebene beim Zugang, eine Schnittführung zu nahe am knöchernen Meatus acusticus (rote Linie) begünstigt dagegen Stenosen.

(modifiziert nach: Pernkopf, Atlas der topographischen und angewandten Anatomie des Menschen, © Urban & Schwarzenberg Verlag München).

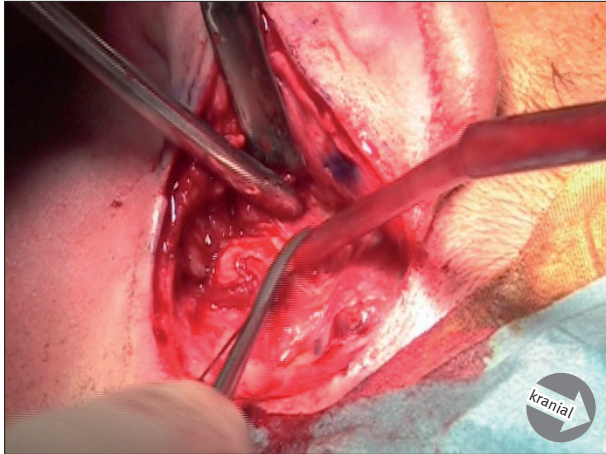
Schritt 4



Die Durchtrennung des Gehörgangs erfolgt mit einem Skalpell der Größe 21. Nach temporärem Verschluss des äußeren Gehörgangs kann nun von kranial entlang der Temporalisfaszie in Richtung auf den Jochbogen und das Tuberculum articulare vorpräpariert werden. Es ist allerdings in der Regel nicht erforderlich, das Tuberculum komplett darzustellen.

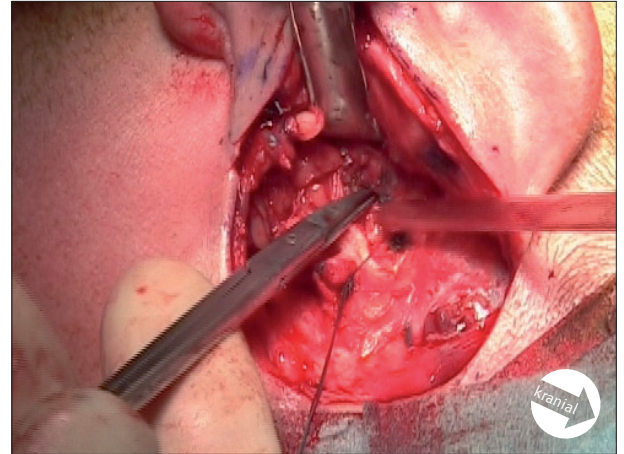
[1]: Im Zweifelsfall kann die korrekte Schicht durch eine Inzision in den Musculus temporalis identifiziert werden (weisser Ring)

Schritt 5



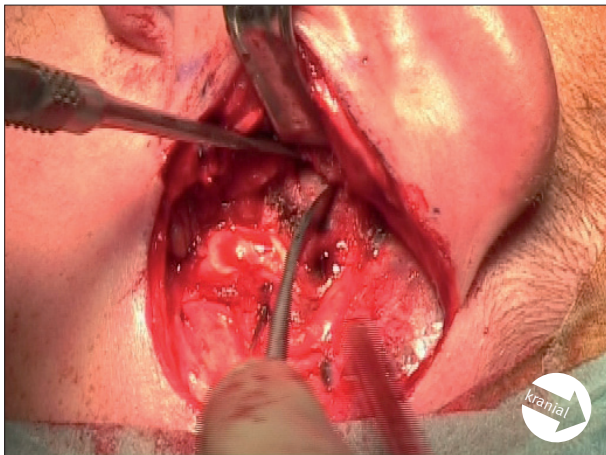
Das Periost des Jochbogens mit Ansatz des Ligamentum laterale sollte unbedingt geschont werden, um später den Kapselbandapparat rekonstruieren zu können. Es können nun die periartikulären Gefäßpolster unter Darstellung des Ligamentum laterale stumpf mit dem entsprechenden Raspatorium nach kaudal abpräpariert werden.

Schritt 6



Falls die Weichgewebe nicht bereits durch den Processus condylaris des großen Fragments perforiert sind (fast regelhaft bei Typ B), erfolgt eine vertikale oder T-förmige Eröffnung des Gelenkinnenraumes über die lateral-dorsalen, kaudalen Kapselanteile in den dorsalen unteren Gelenkspalt, ansonsten über den Fraktursitus.

Schritt 7



Der Kapselansatz im Bereich des anterior-lateralen Kondylenpols ist soweit möglich zu schonen, muss aber gegebenenfalls bei Typ B Frakturen zur exakten Frakturposition abgelöst werden.

Schritt 8



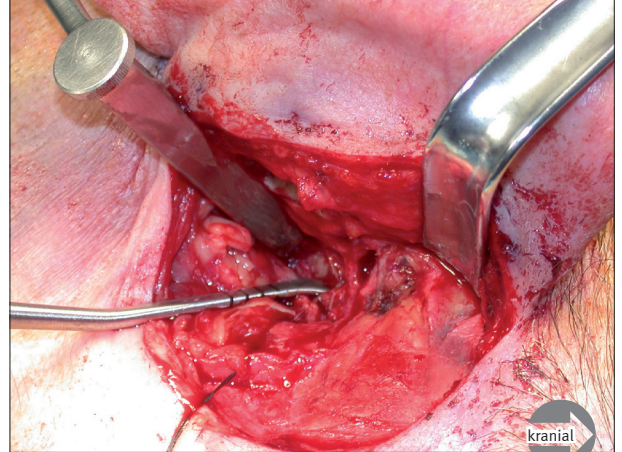
Die Reposition des nach anterior-medial dislozierten Fragments erfolgt unter Vollrelaxierung des Patienten, nach Darstellung des unteren Gelenkspaltes. Um das Gelenk gezielt zu distrahieren, wird unter Gewebeschutz eine Hilfsschraube (HexaDrive®, selbstschneidend, Ø 1,8 mm, Länge ca. 9 mm) in den Processus condylaris gesetzt.

Schritt 9 a



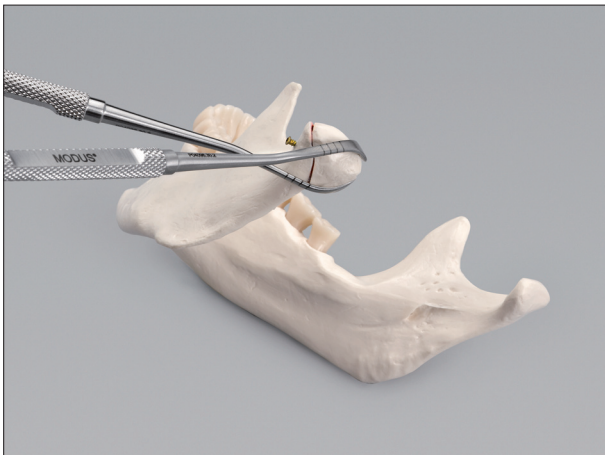
Der Schraubenkopf wird dabei nicht auf Knochenniveau versenkt, sondern dient als Retention für den Repositionshaken (M-2800), der zur exakten Führung des großen Fragments bei der Reposition und gleichzeitig als Wundhaken und Schutz für den Ramus frontalis des N. facialis und den N. auriculotemporalis dient.

Schritt 9 b



OP-Situs mit eingesetztem Repositionshaken (m-2800), das Repositions-elevatorium ist in den dorsalen unteren Gelenkspalt eingelegt.

Schritt 10



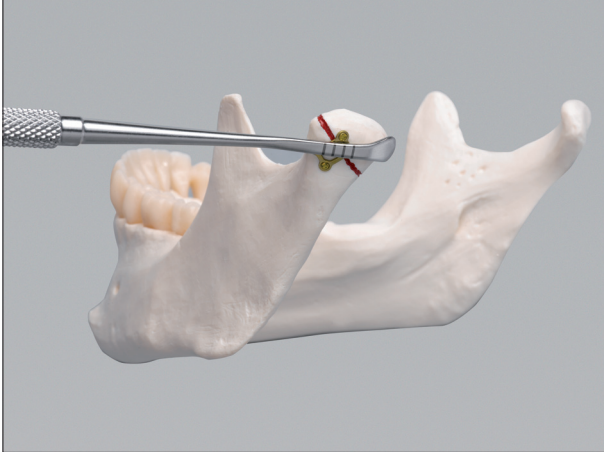
Die Repositionierung des in der Regel mit dem kleinen Fragment nach medial dislozierten Diskus erfolgt zusammen mit dem Köpfchen und wird unter wechselseitiger Führung mit zwei auf die Gelenkkopf-anatomie abgestimmten stumpfen Repositionselevatorien durchgeführt, um den Musculus pterygoideus lateralis nicht zu verletzen. Die Skalierungsmarkierungen der Repositionselevatorien erlauben eine Orientierung über den transversalen Kondylendurchmesser.

Schritt 11



Nach dreidimensionaler Stellungskontrolle der dorsokaudalen Fragmentstellung (Referenz kranialer und dorsaler Frakturbereich), ggf. unterstützt durch den feinen Knochenhaken (M-2790) (nur zur Feinkorrektur), wird eine passgenau adaptierte Hilfsplatte (M-4192 – 0.9 Grid Platte, 2x2-Loch, rechteckig), Profilstärke 0.5mm, mit MODUS® 0.9 mm Schrauben M-5100.xx, Länge 4 bis 6 mm, an der Dorsalfläche der Gelenkwalze zur temporären Fixierung des Fragments in anatomisch korrekter Position angebracht.

Schritt 12



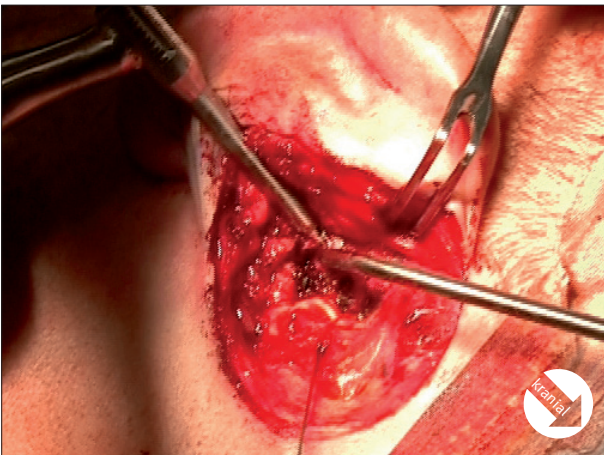
Festlegung der Achsenrichtung und Längenmessung mit dem gebogenen Repositionselevatorium, Längenmarkierungen bei 11, 13, 15 und 17mm.

Schritt 13 a



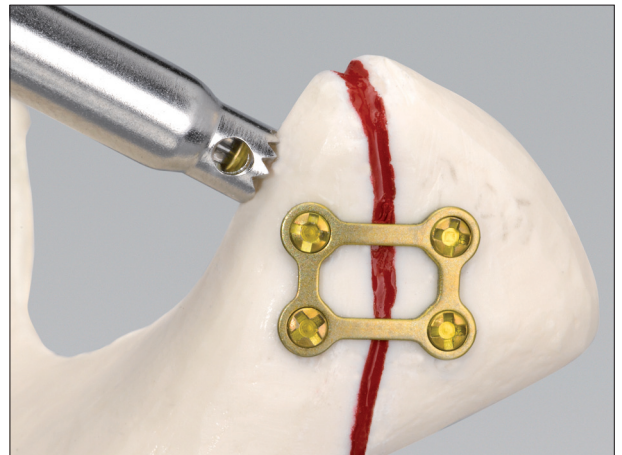
Die definitive Osteosynthese mit – in der Regel drei – Positionierungsschrauben (M-5230.xx – Kortikalisschraube $\varnothing$ 1.8mm mit HexaDrive® 4), die von lateral in Transversalachsenrichtung des Gelenkkopfs eingebracht werden (Abb. 14 bis 15), erfolgt nun in bereits gesicherter, anatomisch korrekter Position. Die Schraubenlänge orientiert sich dabei an den Längenmarkierungen der Repositionselevatoren, die bei der Bohrung als Gewebeschutz und Widerlager im medialen Polbereich fungieren.

Schritt 13 b



Verwendet werden in der Mehrzahl der Frakturfälle Schrauben der Längen 13 bis 16 mm. Die Schrauben werden unter Gewebeschutz mit einer, auf die Längen 10 bis 20 mm abgestimmten Bohreranschlagführung (M-2820) (abgestimmt auf Schraubendreher HexaDrive®, selbsthaltend, $\varnothing$ 1.8 mm und Bohrerdurchmesser 1.4 mm) eingebracht. Die Verzahnung sichert gegen Abgleiten der Bohrerführung.

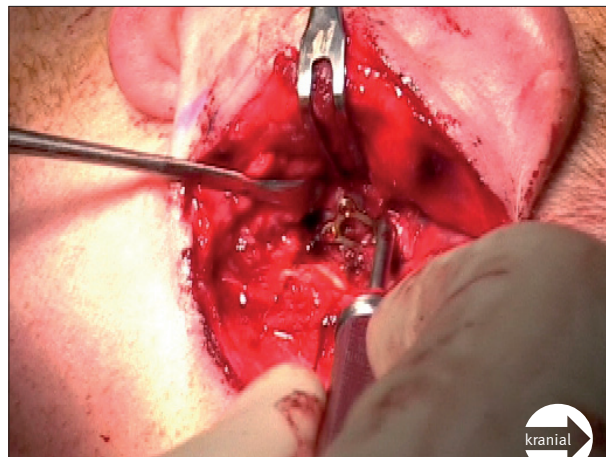
Schritt 14



Entfernen der Bohrbuchse aus der Bohrerführung (M-2820) und Eindrehen der Schraube über den Gewebeschutz. Eindrehen der Schraube, bis der Schraubenkopf im Sichtfenster erscheint und Festziehen der Schraube auf Knochenniveau.

Schritt 15

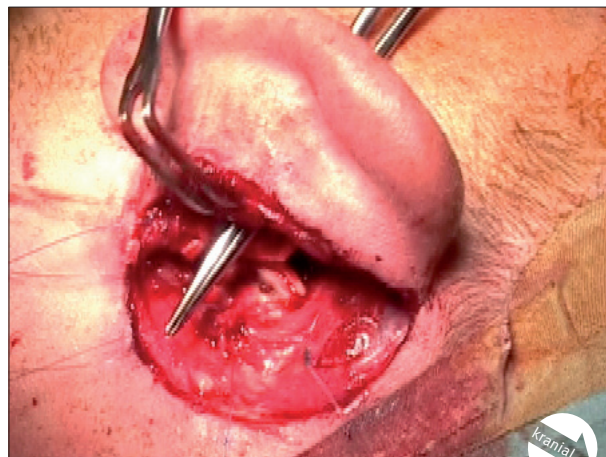
Mit dem Repositionselevator erfolgt nach jeder Schraubenapplikation eine Kontrolle auf etwaige Überinstrumentierung, ggf. ist ein Wechsel auf eine kürzere Schraube ohne Dislokationsgefahr möglich.

Schritt 16

Die Hilfsplatte wird in der Regel, nachdem die zweite Schraube gesetzt wurde, entfernt. Die Hilfsplatte kann bei Bedarf zur Verbesserung der Stabilität, insbesondere bei Mehrfragmentfrakturen des Köpfchens, belassen werden.

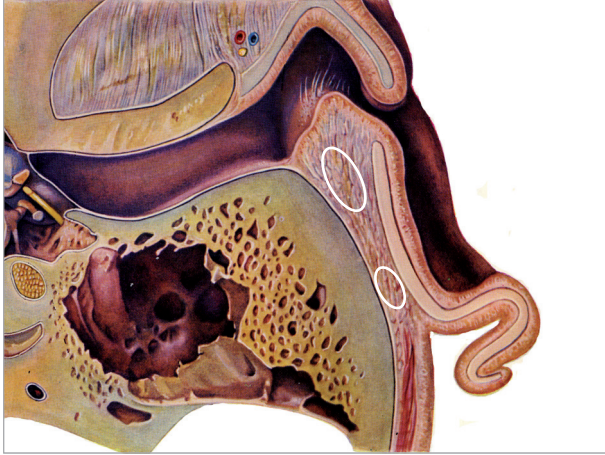
Schritt 17

Stabile Osteosynthese mit drei HexaDrive® Schrauben in Achsenrichtung der Walze in der Ansicht von dorsolateral entsprechend dem OP-Situs.

Schritt 18

Nach Verschluss der Kapsel und des Ligamentum laterale (z.B. Nahtmaterial Monocryl 4-0, P-2 Nadel, Ethicon, D-Norderstedt) erfolgt der Verschluss des Gehörgangs unter Vorlegen von ca. 6 Monocrylnähten (Stärke 3-0).

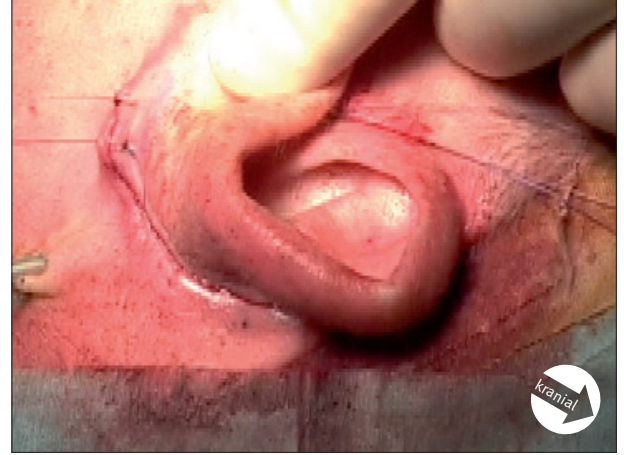
Schritt 19



Zur Prophylaxe einer Gehörgangsstenose sind 2 bis 3 Basisnähte zu empfehlen, die den häutigen Gehörgang nach dorsal aufspannen, bzw. die Cochlea gegen die Mastoidfaszie fixieren.

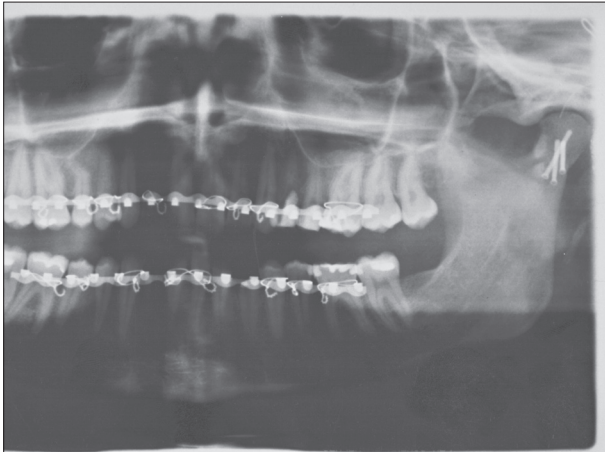
(modifiziert nach: Pernkopf, Atlas der topographischen und angewandten Anatomie des Menschen, © Urban & Schwarzenberg Verlag München).

Schritt 20

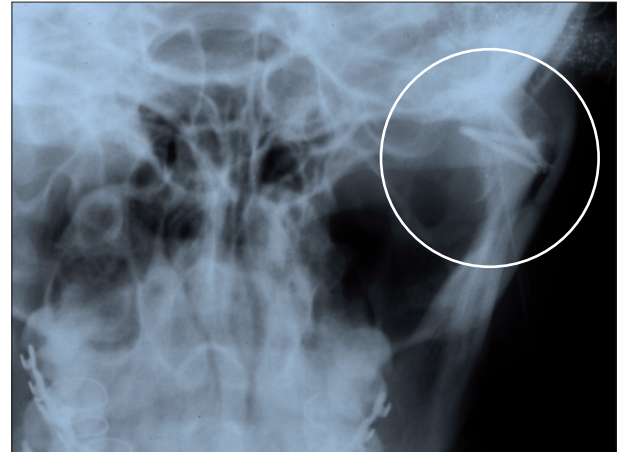


Die weiteren Schichten werden in üblicher Weise mehrschichtig evtl. unter Einlage einer Mini-Redondrainage versorgt, Hautnaht retroaurikulär fortlaufend (Nahtmaterial der Stärke 5-0), abschließend Gehörgangstamponade.

Endbefund



Postoperative Röntgenkontrolle (Orthopantomogramm) und UK-Aufnahme nach Clementschitsch ...



...zeigt anatomisch regelrechte Reposition und Osteosynthese des Köpfchens mit drei HexaDrive® Schrauben.

Literatur:

1. Neff, A., Pautke, Ch, Horch, H.-H.
Traumatologie
In: Horch, H.-H. (Hrsg.): Praxis der Zahnheilkunde, Band 10, 4. Auflage,
Urban und Fischer Verlag, München, 4.Auflage, 2006, S. 57-181
2. Neff, A., Kolk, A., Meschke, F., Deppe, H., Horch, H.-H.
Kleinfragmentschrauben versus Plattenosteosynthese bei Gelenkwalzenfrakturen -
Vergleich funktioneller Ergebnisse mit MRT und Achsiographie,
Mund Kiefer GesichtsChir 9, 2005, 80-88
3. Neff, A., Mühlberger, G., Karoglan, M., Kolk, A., Koch, S., Mittelmeier, W., Scheruhn D., Schieferstein, H., Horch, H.-H.
Stabilität der Osteosynthese bei Gelenkwalzenfrakturen in Klinik und biomechanischer Simulation,
Mund Kiefer GesichtsChir 8, 2004, 63-74
4. Neff, A., Kolk, A., Meschke, F., Horch, H.-H.
Neue Aspekte zur Prävalenz sogenannter „Trümmerfrakturen“ des Gelenkkopfs –
klinisch-anatomische Befunde und therapeutische Konsequenzen
Dtsch Zahnärztl Z, 59, 2004, 343-347
- ¹⁾ 5. Neff, A.
Funktionsstabile Osteosynthese bei Frakturen der Kiefergelenkwalze:
Ergebnisse experimenteller und klinischer Untersuchungen.
Cuvillier Verlag, Göttingen, 2003, ISBN 3-89873-936-8
6. Neff, A., Kolk, A., Deppe, H., Horch, H.-H.
Neue Aspekte zur Indikation der operativen Versorgung intraartikulärer
und hoher Kiefergelenkluxationsfrakturen.
Mund Kiefer GesichtsChir 3 (1999) 24 – 29
7. Rasse, M., Koch, A., Traxler, H., Mallek, R.
Der Frakturverlauf von diakapitulären Frakturen der Mandibula –
eine klinische Studie mit anatomischer Korrelation.
Z Stomatol 90 (1993) 119 – 125
8. Müller, W.
Die Therapie der Gelenkfortsatzfrakturen.
Zahn Mund Kieferheilkd 64 (1976) 496 – 517

Medartis AG • Austrasse 24 • CH-4051 Basel/Schweiz
Tel. +41 (0)61 228 18 18 • Fax +41 (0)61 228 18 00 • info@medartis.com • www.medartis.com

Deutschland • Medartis GmbH • Am Gansacker 10 • D-79224 Umkirch
Tel. +49 (0)7665 98 24 0 • Fax +49 (0)7665 98 24 10

Frankreich • Medartis S.A.R.L. • Domaine d'Entreprises • 29, rue Condorcet • F-38090 Vaulx Milieu
Tel. +33 (0)474 99 94 14 • Fax +33 (0)474 99 00 19

Österreich • Medartis GmbH • Twin Tower, Wienerbergstrasse 11/12a • A-1100 Wien
Tel. +43 (0)1 99460 6499 • Fax +43 (0)1 99460 6498

Mexiko • Medartis S.A. de C.V. • Av. Presidente Masaryk 111 Piso 1 • Col. Chapultepec Morales
Del. Miguel Hidalgo • C.P. MEX-11560 • México, D.F.
Tel. (+52 55) 3300 6054 • Fax (+52 55) 3300 6006

Vereinigtes Königreich • Medartis Ltd. • Batley Business Park • Suite 63, Annexe 4,
Technology Drive, Batley • West Yorkshire, WF17 6ER • United Kingdom
Tel. +44 (0)1924 476699 • Fax +44 (0)1924 472000

USA • Medartis Inc. • 127 W. Street Rd, Suite 203 • Kennett Square • PA 19348 • USA
Tel. +001 610 961 6101 • Toll free 877 406 BONE (2663) • Fax +001 610 961 6108

Für Distributoren und weitere Informationen siehe www.medartis.com

MEDARTIS®