

Kernspintomographische Kiefergelenksbefunde bei orthognath-chirurgischen Patienten

▼ Zusammenfassung

Die hohe Inzidenz präoperativer Discusverlagerungen bei Angle-Klasse-II-Patienten gilt als Beweggrund für den Versuch der Discusreposition während orthognath-chirurgischen Eingriffen.

In dieser Studie sollen wesentliche Fragen der Auswirkung der orthognathen Chirurgie und anschliessenden kieferorthopädischen Behandlung anhand der Kernspintomographie der Kiefergelenke beantwortet werden. Dabei sollte überprüft werden, ob die Technik der absoluten Kiefergelenksreposition ein probates Verfahren der Neueinstellung des Discus articularis bei präoperativer Verlagerung darstellt, und bei welcher Befundkonstellation eine derartige Reposition erreicht werden kann.

So wurden im Rahmen dieser Studie unmittelbar präoperativ und 3 bzw. 14 Monate postoperativ kernspintomographische Befunde der Kiefergelenke erhoben. Die Magnetresonanzuntersuchung erfolgte mit dem Philips-MR-System Gyroscan HR. Alle Patienten hatten eine skelettale Klasse-II-Dysgnathie und waren durchschnittlich 2 Jahre und 3 Monate mit festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen vorbehandelt und durchschnittlich 9 Monate postoperativ nachbehandelt worden. Bei allen Patienten erfolgte eine sagittale Spaltung des Unterkiefers nach Dal Pont und eine Unterkieferverlagerung.

Die MRI-Diagnostik konnte präoperativ bei 70% der untersuchten Gelenke Verlagerungen des Discus articularis verifizieren. Postoperativ ergab sich eine Verbesserung der Discusposition bei 70% der Gelenke. Diese Situation konnte durch die kieferorthopädische Behandlung bis zum 14. postoperativen Monat stabilisiert werden. Operative Discusrepositionen konnten in jedem Fall bei Discusverlagerungen mit Autoreposition erreicht werden. Bei degenerativen Gelenksveränderungen wurde keine Verbesserung erzielt.

In Konklusion konnte eine Verbesserung der Discusposition durch absolute Reposition der Kiefergelenke im Rahmen orthognath-chirurgischer Eingriffe bei Angle-Klasse-II-Patienten festgestellt werden, falls keine ausgeprägt degenerativen

Veränderungen des Discus vorlagen. Die postoperative Kieferorthopädie stabilisierte die postoperative Discusposition.

Acta Med Dent Helv 4: 173–178 (1999)

Schlüsselwörter:

Discusverlagerungen, MRI, orthognathe Chirurgie

Zur Veröffentlichung angenommen: 10. Juli 1999

ALEXANDER GAGGL, GÜNTER SCHULTES,
EWA SIEJKA und HANS KÄRCHER

Klinische Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universität Graz

Einleitung

Die Begründung für die Durchführung einer kieferorthopädischen und kieferorthopädisch-chirurgischen Therapie von Fehlbissituationen liegt in der langfristigen Gesunderhaltung des stomatognathen Systems. Dabei ist neben einem frühzeitigen Zahnverlust vor allem der Vorbeugung und Therapie von Erkrankungen der Kiefergelenke Aufmerksamkeit zu schenken. Durch die Problematik einer häufig vorhandenen Zwangsbissposition sind myofunktionelle Beschwerden und Discopathien bei Patienten mit Dysgnathien häufig anzutreffen (JANSON 1989). Durch dysfunktionsbedingte Kontraktionen des Musculus pterygoideus lateralis kommt es dabei häufig zu Vorverlagerungen des Discus articularis. Innerhalb der Gruppe der Dysgnathiepatienten ist die grösste Prävalenz von Discopathien bei Patienten mit Klasse-II-Okklusion feststellbar. Obwohl nach MYRHAUG (1964) und SEDEMIS (1976) Kiefergelenksbeschwerden nicht bei jedem Klasse-II-Patienten anzutreffen sind, konnte durch SOLBERG & SELIGMANN (1985) nach kinesiographischen und elektromyographischen Untersuchungen eine höhere Inzidenz von Myoarthropathien bei Klasse-II-Patienten im Vergleich zu Patienten mit Klasse-I- oder mit Klasse-III-Okklusion festgestellt werden. So berichtet BALZER (1990) über präoperative funktionelle Kiefergelenksbeschwerden bei 63% der Patienten und JANSON (1989) bei 65% der Patienten mit skelettaler Klasse-II-Dysgnathie. Als Ursache für die hohe Prävalenz von myofunktionellen Beschwerden konnten MOHLIN & KOPP

Korrespondenzadresse:

Dr. Dr. Alexander Gaggl, Abt. f. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinik Graz,
Auenbruggerplatz 7, A-8036 Graz
Tel.: 0316/385-2565, Fax: 0316/385-3511

(1978) den langen Weg von der habituellen Interkuspitation zur retralen Kontaktposition bei muskulär-anteriorer Zwangsposition des Unterkiefers von Patienten mit Klasse-II₁-Okklusion verantwortlich machen, die die oben genannte propulsive Wirkung des Musculus pterygoideus lateralis auf den Discus bedingt. Je stärker der Ausprägungsgrad der Dysgnathie ist, desto wahrscheinlicher wird auch die Manifestation von Discopathien, die der häufigsten pathologischen Kiefergelenksdiagnose entsprechen (DE LEEUW et al. 1996). Die Magnetresonanztomographie stellt dabei – bei guter diagnostischer Aussagekraft – das am besten geeignete Verfahren zur Verifizierung von Fehlpositionen des Discus articularis dar (DONLAN & MOON 1987, SCHELLHAS et al. 1988 und 1992, RAO et al. 1990 und BRADY et al. 1993). Geht man nun von einer Discusfehlage bei Patienten mit ausgeprägten skelettalen Dysgnathien aus, muss neben einer exakten Neupositionierung der Kieferbasen eine genaue Einstellung der physiologischen Kiefergelenksposition im Rahmen des orthognath-chirurgischen Eingriffs gewährleistet werden. Aufgrund der hohen Prävalenz der bereits präoperativ vorhandenen Kiefergelenkserkrankungen bei Dysgnathiepatienten wird an unserer Klinik wie an vielen anderen Abteilungen die relative oder absolute Kiefergelenksreposition im Sinne einer manuell geführten intraoperativen Einstellung durchgeführt. Die Überprüfung des Effekts dieser Technik zur Erlangung einer orthotopen Discusposition sollte im ersten Teil dieser Studie anhand von kernspintomographischen Untersuchungen überprüft werden. Da auch die postoperative kieferorthopädische Behandlung durch Schaffung ständig wechselnder Okklusionsverhältnisse weiteren Einfluss auf das Kiefergelenk hat, galt es im zweiten Teil dieser Arbeit, eventuelle Folgen dieser Behandlungsphase abzuklären, wobei auch hierzu die Kernspintomographie eingesetzt wurde.

Material und Methoden

Patienten

Im Rahmen einer prospektiven Studie wurde die prä- und postoperative Kiefergelenksituation von 25 Patienten mit skelettaler mandibulärer Klasse-II₁-Dysgnathie und somit von 50 temporomandibulären Gelenken mittels kernspintomographischer Diagnostik beurteilt. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 24 Jahre mit einer Streuung zwischen 19 und 31 Jahren. 21 Patienten waren weiblichen und 4 männlichen Geschlechts.

Alle Patienten wurden durchschnittlich 2 Jahre und 3 Monate mit einer festsitzenden kieferorthopädischen Apparatur vorbehandelt, wobei eine gute Ausformung beider Zahnbögen angestrebt wurde, um eine optimale chirurgische Kieferbasenpositionierung zu ermöglichen. Bei allen Fällen erfolgte im Anschluss daran eine sagittale Spaltung des Unterkiefers nach OBWEGESER & TRAUNER (1955) in der Modifikation nach DAL PONT (1961). Intraoperativ erfolgte nach kompletter Spaltung des Unterkiefers die Positionierung des proximalen Fragmentes durch manuelle Rückführung in die zentrale Kontaktposition des Kiefergelenkes. In dieser Position erfolgte die Stabilisierung der Fragmente durch je 3 Stellschraubenosteosynthesen pro Kieferseite.

Bei allen Patienten wurden unmittelbar präoperativ und durchschnittlich 3 Monate (2–4 Monate) bzw. 14 Monate (9–18 Monate) postoperativ MRI-Befunde beider Kiefergelenke erhoben. Die zweite postoperative Kontrolle erfolgte dabei jeweils 3 Monate nach Entfernung der festsitzenden kieferorthopädischen Apparatur, was die erwähnte Streuung erklärt. Somit betrug die

Dauer der aktiven postoperativen kieferorthopädischen Behandlung durchschnittlich 9 Monate (6–15 Monate).

MRI-Befundung

Für die MRI-Untersuchungen wurde ein Gyroview-HR® (Firma Philips, Eindhoven, Holland) eingesetzt. Mit Hilfe einer speziellen Kiefergelenksspule wurde der Kopf ruhig in einer Schale gelagert und zugleich die exakte Positionierung der beiden Oberflächenspulen über den Kiefergelenken ermöglicht.

In retraler Kontaktposition (RKP) wurden sagittale Schichten mit einer Spin-Echo-Technik aufgenommen. Die RKP wurde durch einen Acrylatsplint reproduzierbar fixiert. Die Auslöseverzögerung betrug 30 ms, die Impulswiederholzeit 412 ms. Im Anschluss daran erfolgten Aufnahmen mit der Gradienten-Echo-Technik mit zunehmend steigender Mundöffnung zur Auswertung pseudo-dynamischer Darstellungen. Hierbei wurde ein Flipwinkel von 20°, eine Auslöseverzögerung von 21 ms und eine Impulswiederholzeit von 46 ms verwendet. Die entsprechenden Bilder wurden auf dem Computerbildschirm im Moviemodus wiederholt hintereinander abgespielt, wodurch der Eindruck eines bewegten Gelenkes entstand. Anhand der statischen und pseudodynamischen Darstellungen konnten Discusverlagerungen, Gelenkhypermobilitäten sowie degenerative Veränderungen am Discus und Kondylus aufgezeigt und erkannt werden. Hypermobilitäten wurden diagnostiziert, wenn das Zentrum des Discus über den Zenit des Tuberculum articulare nach anterior bewegt werden konnte oder vor dieses trat.

Die Signifikanz der Ergebnisse bezüglich der Veränderungen der Discusposition, Veränderungen des Mobilitätsstatus, der Discusdegeneration und der knöchernen Degeneration wurden anhand des univalenten t-Tests im Sinne einer Ablehnung der Negativhypothese überprüft, wobei von 150 (50 präoperativ und 100 postoperativ) primär erfassten Kiefergelenken ausgegangen wurde. Als Gegenstand der Überprüfung wurde die Hypothese der «Übereinstimmung der prä- und postoperativen Befundsituation nach 3 und 14 Monaten» sowie der «Übereinstimmung der postoperativen Befundsituation nach 3 und 14 Monaten» festgesetzt.

Resultate

Die Auswertung der präoperativen kernspintomographischen Untersuchungen der Kiefergelenke ergab bei 76% der Patienten und 70% der Gelenke Discusverlagerungen nach anterior. Zudem wiesen 60% der Patienten und 52% der Gelenke Hypermobilitäten auf.

Discusdegenerationen waren bei 40% der Patienten und Gelenke nachweisbar. Degenerative ossäre Gelenksveränderungen zeigten sich bei 20% der Patienten und 16% der Gelenke präoperativ.

Die postoperative Kontrolle nach 3 Monaten ergab eine Aufhebung der Discusverlagerungen bei über 50% der Fälle und 75% der Gelenke. Eine Reposition des Discus war in allen Fällen von Discusverlagerungen mit Reposition im primären Befund erreicht worden (Abb. 1, 2, 3). Discusverlagerungen ohne Reposition konnten in keinem Fall reponiert werden. Alle präoperativ orthotop gelegenen Disci blieben in dieser Position 3 Monate postoperativ.

Gelenkhypermobilitäten konnten bei 83% der Patienten und 77% der Gelenke reduziert werden.

Discusdegenerationen zeigten keine Veränderungen zur präoperativen Situation 3 Monate postoperativ. Im Gegensatz dazu

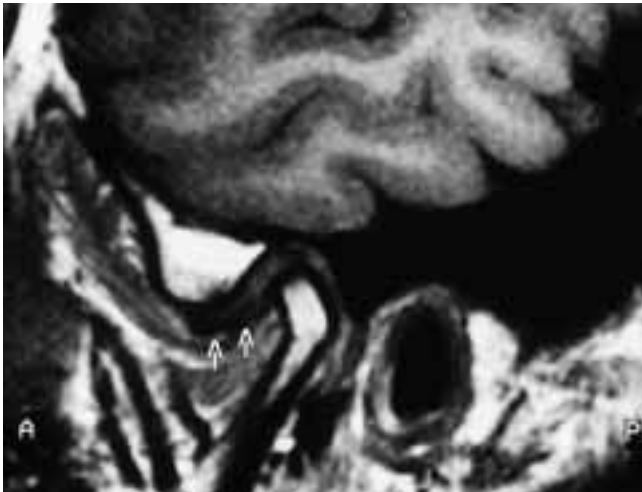


Abb. 1: Präoperatives MRI-Bild mit Discusverlagerung (Pfeile) nach anterior (A) in Schlussbissituation. P: posterior.

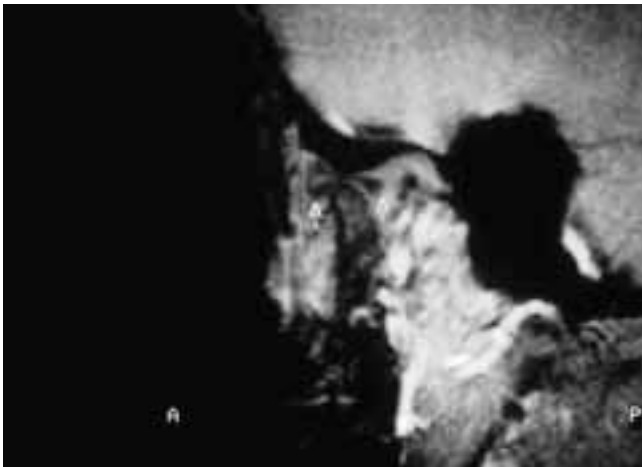


Abb. 2: MRI-Bild desselben Kiefergelenks wie in Abbildung 1. Während der Öffnungsbewegung findet eine Auto-reposition des Discus (Pfeile) statt.



Abb. 3: Postoperatives MRI-Bild in Schlussbissposition. Der Discus (Pfeile) befindet sich nun in orthotoper Lage.

Tab. I Anzahl (%) der pathologischen MRI-Befunde der untersuchten Patienten (n = 25) präoperativ, 3 und 14 Monate postoperativ.

	Präoperativ (%)	3 Monate postop. (%)	14 Monate postop. (%)
Discusverlagerung			
gesamt	19 (76)	8 (32)	8 (32)
beidseitig	16 (64)	6 (46)	6 (24)
Hypermobilität	15 (60)	3 (12)	3 (12)
Discusdegeneration	10 (40)	10 (40)	12 (48)
Knöcherner Degeneration	5 (20)	10 (40)	11 (44)

Tab. II Anzahl (%) der pathologischen MRI-Befunde der untersuchten Kiefergelenke (n = 50) präoperativ, 3 und 14 Monate postoperativ.

	Präoperativ (%)	3 Monate postop. (%)	14 Monate postop. (%)
Discusverlagerung	35 (70)	15 (30)	15 (30)
mit Reposition	20 (40)	0 (0)	0 (0)
ohne Reposition	15 (30)	15 (30)	15 (30)
Hypermobilität	26 (52)	6 (12)	3 (6)
Discusdegeneration	20 (40)	20 (40)	24 (48)
Knöcherner Degeneration	8 (16)	13 (26)	16 (32)

Es kam es zu einer Zunahme von ossären artikulären Veränderungen auf das Doppelte des Ausgangswertes bei der patientenspezifischen Auswertung und um 60% bei der gelenkspezifischen Auswertung.

Drei Monate nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung entsprach die Position des Discus articularis der Position 3 Monate nach dem orthognath-chirurgischen Eingriff. Es kam zu einer geringen numerischen Zunahme der Discusdegenerationen und einer Zunahme der knöchernen Gelenksdegeneration um ca. 40% im Vergleich zum ersten postoperativen Befund. Im Vergleich zum präoperativen Zustand fand eine Verdopplung der Anzahl ossär-degenerativer Veränderungen statt.

Die entsprechenden Einzelergebnisse sind den Tabellen I und II zu entnehmen.

Die Signifikanzüberprüfung ergab, dass die Hypothese der Übereinstimmung der prä- und postoperativen Befundsituation für Discusverlagerungen mit Reposition mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $< 0,05$ abgelehnt werden muss und somit eine Discusreposition mit der genannten Irrtumswahrscheinlichkeit erreicht wurde. Für Disci ohne Reposition gilt die reziproke Aussage, so dass eine Reposition mit einer Signifikanz von 0,05 ausgeschlossen werden kann. Das Gleiche gilt für die Veränderung von Discusdegenerationen zwischen den einzelnen Erhebungszeitpunkten. Die geringfügige Zunahme an Discusdegenerationen zwischen den beiden postoperativen Erhebungen ist auf dem genannten Signifikanzniveau nicht signifikant.

Die Zunahme der Anzahl knöcherner Destruktionen zeigt im Gegensatz dazu im Vergleich zwischen prä- und postoperativen Befunden signifikante Unterschiede auf einem Signifikanzniveau $< 0,05$. Auch hier ist der Unterschied zwischen den beiden postoperativen Untersuchungen nicht signifikant.

Die Abnahme an Hypermobilitäten ist ebenfalls zwischen den beiden ersten Erhebungszeitpunkten signifikant, während im Vergleich der beiden postoperativen Befundsituationen keine

statistische Signifikanz auf der Basis des genannten Signifikanzniveaus erreicht werden konnte.

Diskussion

Die hohe Inzidenz von Discusverlagerungen bei Patienten mit skelettaler Klasse-II-Dysgnathie (BALZER 1990, SAROMAN et al. 1998), die auch in der vorliegenden Studie herausgestellt werden konnte, veranlasste uns, intraoperativ eine absolute Reposition des Discus articularis im Rahmen orthognath-chirurgischer Eingriffe durchzuführen. Dadurch wurde nicht nur eine exakte Positionierung der Kieferbasen erreicht, sondern auch ein primär verlagertes Discus in die orthotope Position gebracht. Die Frage nach dem Erfolg einer derartigen Manipulation in Abhängigkeit von der präoperativen Lage des Discus sollte im Rahmen dieser Studie beantwortet werden.

Zu diesem Zweck ist die Darstellung des Discus mittels MRI-Technik von Vorteil, die uns bei hoher Korrelation zur klinischen Situation (BENITO et al. 1998, KATSUHIKO et al. 1996) eine hohe Sicherheit über die exakte Lokalisation des Discus und dessen Bewegungsverhalten gibt.

Eine gute Bildqualität (RODITI et al. 1997) mit hoher Signifikanz zur Lokalisations- und Destruktionsdiagnostik (YAMADA et al. 1997) wurde mit einer Gradienten-Echotechnik neben der klassischen der Spin-Technik erreicht. So konnte die Fehlerwahrscheinlichkeit bei der Diagnostik minimiert werden und die Aussagekraft über Verlagerungen und Degenerationen (BEHR et al. 1996) des Discus articularis zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Therapie verbessert werden.

In Übereinstimmung mit anderen Autoren (BALZER 1990, SAROMAN et al. 1998) konnte zunächst eine hohe Inzidenz von präoperativen, überwiegend beidseitigen (PENG et al. 1998) Discusverlagerungen auch bei unseren Patienten festgestellt werden, so dass eine operative Discusreposition im Rahmen der sagittalen Spaltung und Vorverlagerung des Unterkiefers angestrebt werden sollte. Der Versuch der richtigen intraoperativen Kiefergelenkspositionierung durch die Anwendung von Vorfixationsmethoden (RAVEH et al. 1983, LUHR et al. 1986 und 1991 und ROTSKOFF et al. 1991) wird dieser Aufgabe nicht gerecht (UMSTADT et al. 1998). So wurde eine absolute Reposition des proximalen Fragments bei der Operation durchgeführt. Diese konnte bei allen Discusverlagerungen mit Reposition einen Erfolg im Sinne des Erreichens einer orthotopen Discusposition postoperativ gewährleisten, die auch mittelfristig durch die kieferorthopädische Behandlung stabilisiert werden konnte. Bei Discusverlagerungen ohne Reposition wurde jedoch keine Verbesserung durch die Operation erzielt. Bei orthotop gelegenen Disci konnte deren Position ebenfalls gehalten werden, was in diesem Fall allerdings erwünscht war. Bezüglich degenerativer Discusveränderungen waren 3 und 14 Monate postoperativ keine statistisch relevanten Veränderungen aufgetreten, so dass man von einer Stabilisierung der Situation diesbezüglich ausgehen muss. Bedenklich erscheint im Gegensatz dazu die Zunahme der ossären Veränderungen des Kondylus. Die kontinuierliche Zunahme von ossären artikulären Degenerationszeichen kann aber mit nach orthognath-chirurgischen Eingriffen beginnenden Umbauvorgängen (KERSTEN et al. 1990, ELLIS & HINTON 1991 und HARPER et al. 1997) erklärt werden und erlangt somit eine etwas andere Bedeutung, da sie einer funktionellen Neuausformung des Gelenks entsprechen kann. Eine Wertung dieses Parameters fällt somit schwer, da sowohl pathologische wie auch physiologische Mechanismen hier nur unzureichend differenziert werden können. Einen eindeutigen Unterschied stellt

im Gegensatz dazu die Änderung des Bewegungsmusters mit Verringerung der Gelenkshypermobilität dar, was nur bei Verlagerungen des Unterkiefers im Rahmen bimaxillärer oder rein mandibulärer Eingriffe beobachtet werden kann (FERNANDEZ-SANDOMAN et al. 1997). Dabei ist eine Verringerung des Bewegungsumfangs in bestimmtem Ausmass wünschenswert, um eine bessere Gelenkführung zu gewährleisten. Eine Verfeinerung der okklusalen Verhältnisse durch die postoperative Kieferorthopädie konnte sogar zu einer weiteren Reduzierung hypermobiler Gelenksituationen beitragen. Die stabile Okklusion ist somit bekannterweise ein essentieller Faktor für die Erlangung eines physiologischen Bewegungsmusters des Kiefergelenks.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass durch die absolute Reposition des Kiefergelenks im Rahmen kieferorthopädischer Operationen in vielen Fällen eine Verbesserung der Kiefergelenksituation erreicht werden kann. Die Voraussetzung einer Reponierbarkeit des Discus ist die Autoreposition beim vorbestehenden Krankheitsbild. Degenerative Veränderungen des Discus können hier durch orthognath-chirurgische Eingriffe und die entsprechende kieferorthopädische Behandlung stationär gehalten und physiologische Bewegungsmuster des Kiefergelenks erlangt werden. Mit Remodellierungsvorgängen am Kiefergelenk ist bei der absoluten Reposition des Kiefergelenks im Rahmen orthognath-chirurgischer Eingriffe kurz- und mittelfristig zu rechnen.

Somit gilt es, die absolute Reposition des Discus articularis im Rahmen orthognath-chirurgischer Eingriffe anzustreben. Zur Lokalisationsdiagnostik und der davon abhängigen Vorhersage zur Erfolgswahrscheinlichkeit der eigenen Intervention kann die kernspintomographische Untersuchung der Kiefergelenke gute Anhaltspunkte geben.

Summary

GAGGL A, SCHULTES G, SIEJKA E, KÄRCHER H: **Changes of TMJ-findings in orthognathic surgical patients – A MRI study** (in German). Acta Med Dent Helv 4: 173–178 (1999)

The high incidence of disc-distraction in patients with Angle class II dysgnathia is the main reason for a disc repositioning technique during orthognathic surgery. In this study MRI findings of the temporomandibular joint were recorded preoperatively and 3 and 14 months postoperatively. The examined patients exhibited skeletal class II dysgnathia and had been treated with a fixed orthodontic appliance for 2 years and 3 months (average) prior to surgery and for 9 months after surgery. In every patient a sagittal split osteotomy and advancement of the mandible was carried out.

The MRI examination revealed a displacement of the articular disc in 70% of examined joints preoperatively. There was an orthotopic disc position in 70% of joints 3 months postoperatively. A definite improvement of the disc position was achieved only in joints with disc displacement without reduction in the preoperative MRI scan. Degenerative joint changes did not improve 3 and 14 months postoperatively.

An absolute repositioning of the condylar-disc complex during orthognathic surgery in Angle class II patients was achieved by operative disc-replacement during orthognathic surgery. Postoperative orthodontic treatment did not cause any differences in disc position any more.

Résumé

L'incidence élevée de déplacements méniscaux préopératoires chez des patients de classe II selon Angle peut être une raison pour tenter de repositionner le ménisque pendant une éventuelle intervention chirurgicale orthognathique.

L'étude présente s'était fixée comme but de répondre à certaines questions fondamentales concernant l'effet de la chirurgie orthognathique et du traitement orthodontique successif, à l'aide de tomographies à résonance magnétique des articulations temporomandibulaires. En particulier, on voulait évaluer si la technique du repositionnement absolu de l'articulation temporomandibulaire représente une procédure fiable pour replacer un ménisque et quelle condition diagnostique préopératoire permet un tel repositionnement.

Ainsi, dans le cadre de cette étude, des images à résonance magnétique ont été prises immédiatement avant l'intervention chirurgicale, ainsi que 3 et 14 mois après chirurgie. L'examen à résonance magnétique a été réalisé à l'aide du système MR Gyroscan HR de Philips. Tous les patients présentaient une dysgnathie squelettique de classe II. Une thérapie orthodontique avec appareillage fixe d'une durée moyenne de 2 ans et 3 mois a été effectuée avant l'intervention chirurgicale et poursuivie pendant 9 mois après chirurgie. Chez tous les patients une ostéotomie sagittale selon Dal-Pont a été réalisée avec avancement mandibulaire. Le diagnostic par IRM a permis de constater un déplacement préopératoire du ménisque dans 70% des articulations. Une amélioration de la position méniscale a été constatée, après l'opération, également chez 70% des articulations. Cette situation a pu être maintenue à l'aide du traitement orthodontique jusqu'au 14^e mois postopératoire. Dans tous les cas de déplacement méniscal avec autoreposition, un repositionnement a pu être effectué. En revanche, aucune amélioration n'a pu être obtenue en présence d'altérations articulaires dégénératives.

En conclusion, une amélioration positionnelle du ménisque par reposition dite absolue des articulations a été constatée lors d'une intervention chirurgicale orthognathique chez les patients de classe II selon Angle, en l'absence d'altérations méniscales dégénératives prononcées. En plus, la thérapie orthodontique postchirurgicale a permis de stabiliser la position méniscale postopératoire.

Literaturverzeichnis

- BALZER O: Spätergebnisse nach sagittaler Unterkieferosteotomie zur Korrektur der mandibulären Retrognathie. Med Diss Erlangen-Nürnberg (1990)
- BEHR M, HELD P, LEIBROCK A, FELLNER C, HANDEL G: Diagnostic potential of pseudodynamic MRI for evaluation of internal derangement of the TMJ. *Europ J Radiology* 23: 312-215 (1996)
- BENITO C, CASARES G, BENITO C: TMJ static disk: Correlation between clinical and pseudodynamic images. *Cranio J Cranio-mand Practice* 16: 242-251 (1998)
- BRADY A P, McDEVITT L, STACK J P, DOWNEY D: A technique of magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint. *Clinical Radiology* 47: 127-133 (1993)
- DAL PONT G: Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J Oral Surg* 19: 42-46 (1961)
- DE LEEUW R, BOERING G, VAN DER KUIJL B, STEGENA B: Hard and soft tissue imaging of the temporomandibular joint after diagnosis of osteoarthritis and internal derangement. *J Oral Maxillofac Surg* 54: 1270-1280 (1996)
- DONLAN W C, MOON K L: Comparison of magnetic resonance imaging, arthrotomography and clinical and surgical findings in temporomandibular joint internal derangement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*: 41: 548-554 (1987)
- ELLIS E, HINTON R J: Histologic examination of the temporomandibular joint after mandibular advancement with and without rigid fixation: an experimental investigation in adult Macaca mulatta. *J Oral Maxillofac Surg* 49: 1326-1337 (1991)
- FERNANDEZ-SANDOMAN J, GOMEZ-GONZALES J M, DEL-HOYO J A, MONJE-GIL F: Morphometric and morphological changes in the temporomandibular joint after orthognathic surgery: a magnetic resonance imaging and computed tomography prospective study. *J Cranio Max Fac Surg* 25: 139-148 (1997)
- HARPER R P, BELL W H, HINTON R J, BROWNE R, CHERKASHIN A M, SAMCHUKOV M L: Reactive changes in the temporomandibular joint after mandibular midline osteodistraction. *Br J Oral Maxillofac Surg* 35: 20-25 (1997)
- JANSON O: Prä- und postoperative klinische und instrumentelle Funktionsanalyse sowie Fernröntgenstudie bei Patienten mit dentoalveolärer und skelettaler Klasse II-Okklusion. Med Diss Erlangen-Nürnberg (1989).
- KATSUHIKO K, HIDEO A, KATSUSHI T, MOTOKI F, TADAHIRO F: Clinical diagnostic potential of internal derangements by TMJ sounds. *Bull Kanagawa Dent Coll* 24: 73-77 (1996)
- KERSTEN H C, TUINZING D B, GOLDING R P, VAN DER KWAST WAM: Condylar atrophy and osteoarthritis after bimaxillary surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 69: 274-280 (1990)
- LUHR H G, SCHAUER W, JÄGER A, KUBEIN-MEESBURG D: Formveränderungen des Unterkiefers durch kieferorthopädisch-kieferchirurgische Massnahmen mit stabiler Fixation der Fragmente. *Fortschr Kieferorthop* 47: 39-47 (1986)
- LUHR H G, KUBEIN-MEESBURG D, SCHWESTKA-POLLY R: Bedeutung und Technik der Kiefergelenkpositionierung bei der sagittalen Spaltung des Unterkiefers. *Fortschr Kieferorthop* 52: 66-72 (1991)
- MOHLN B, KOPP S: A clinical study of the relationship between malocclusions, occlusal interferences and mandibular pain and dysfunction. *Swed Dent J* 2: 105-109 (1978)
- MYRHAUG H: The incidence of jaw symptoms in cases of malocclusion and temporo-mandibular joint disturbances. *J Oral Surg* 2: 28-31 (1964)
- OBWEGESER H, TRAUNER R: Zur Operationstechnik bei der Progenie und anderen Unterkieferanomalien. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd* 23: H1,2 (1955)
- PENG S S F, LIU H M, SHIUA Y, HSU J C Y, HUANG K M: Internal derangement of the temporomandibular joint: Correlation between MRI and clinical findings. *Tzu Chi Med J* 10: 29-36 (1998)
- RAO V M, FAROLE A, KARASIK D: Temporomandibular joint dysfunction: correlation of MR imaging, arthrography and arthroscopy. *Radiology* 174: 663-672 (1990)
- RAVEH J, ROUX F, SUTTER F: Resultate nach sagittaler Spaltung am Unterkiefer und gleichzeitiger Oberkieferosteotomie unter Anwendung eigener Methoden. *Schweiz Monatsschr Zahnheilk* 93: 734-742 (1983)
- RODITI G H, DUNCAN K A, NEEDHAM G, REDPATH T W: Temporomandibular joint MRI: A 2-D gradient technique. *Clin Radiol* 52: 441-444 (1997)
- ROTSKOFF K S, HERBOSA E G., VILLA P: Maintenance of condyle-proximal segment position in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 49: 2-9 (1991)

- SAROMAN J F, GONZALEZ J M G, DELHOYO J A: Relationship between condylar position, dentofacial and temporomandibular joint dysfunction: an MRI and CT prospective study. *J Cranio Maxillofac Surg* 26: 35–42 (1998)
- SCHELLHAS K P, PIPER MA, RUSSEL W B, WILKES C H: Mandibular retrusion, temporomandibular joint derangement, and orthognathic surgery planning. *Plastic Reconstruct Surg* 90: 218–229 (1992)
- SCHELLHAS K P, WILKES C H, OMLIE M R, PETERSON C M, JOHNSON S D, KECK R J, BLOCK J C, FRITTS H M, HEITHOFF K B: The diagnosis of temporomandibular joint disease: two-compartment arthrography and MR. *Am J Roentgenology* 151: 341–352 (1988)
- SEDEMIS V: Equilibre occlusal et orthodontic. *Actual Odontostomat* 114: 305–309 (1976)
- SOLBERG W K, SELIGMAN D A: Temporomandibular Orthopedics. In: *New Vistas in Orthodontics*. Lea & Febiger, Philadelphia 148–157 (1985)
- UMSTADT H E, LALYKO G, HOCHBAN W, AUSTERMANN K H: Function and morphology of the temporomandibular joint after mandibular translocation osteotomies with and without positioning plates. *Mund-Kiefer-Gesichtschir* 2 Suppl 1: 177–182 (1998)
- YAMADA I, MURATA Y, SHIBUYA H, SUZUKI S: Internal derangements of the temporomandibular joint: comparison of assessment with three-dimensional gradient-echo and spin-echo MRI. *Neuroradiology* 39: 661–667 (1997)