

# Selbsttraktion des Kiefergelenks führt zur Separation zwischen Kondylus und Fovea articularis im CT

## Temporomandibular Joint Self-Traction Leads to Separation between the Condylus and Articular Fovea in CT

Autor

J. Schomacher

### Schlüsselwörter

- Kiefergelenk
- Traktion
- Computertomografie

### Key words

- temporomandibular joint
- traction
- computertomography

### Zusammenfassung

Die geradlinige translatorische Traktion nach kaudal stellt einen wichtigen Test zur Untersuchung des Kiefergelenks dar. Sie wird auch zur therapeutischen und Eigenbehandlung angewandt. Das Bewegungsausmaß bei der Selbstübung ist jedoch unbekannt. Eine Variante der Selbsttraktion wurde im Computertomografen an einem Probanden untersucht. Beim Zubeißen auf 3 übereinander gelegte Holzspatel bilaterale vergrößerte sich der Abstand zwischen Kondylus und Gelenkpfanne um ca. 1,6 mm und bei Kranialschub auf das vordere Kinn mit unilateraler Erhöhung zwischen die Molaren gelegter Erhöhung um ca. 4,4 mm. Dieses Traktionsausmaß erlaubt ein manuelles Spüren und Bewerten der Bewegung und eine potenzielle mechanische Wirkung der Selbstübung. Vor einer möglichen Verallgemeinerung der Ergebnisse erfordern die Limitierungen dieser Untersuchung weitere Forschung.

### Abstract

Linear translational caudal traction is an important test for temporomandibular joint examination. It is also applied in therapeutic and self-treatment. The range of motion produced in self-exercise is, however, unknown. A variation of self-traction was investigated in a subject using computer tomography. During biting on 3 wooden spatulas placed on top of each other the distance between condylus and joint socket increased by about 1.6 mm and after cranial elevation between the molars the distance increased by about 4.4 mm. This range of traction allows manual palpation and assessment of the movement and offers a possible explanation for self-exercise's mechanical effect. Given the limitations of this study further research is required before a generalisation of the results is possible.

### Einleitung

Die geradlinige translatorische Traktion nach kaudal ist Teil des sogenannten Gelenkspiels (Traktion, Kompression und Gleiten). Diese Bewegungen gelten im Kiefergelenk als wichtigste klinische Tests zur Feststellung entzündlicher Veränderungen im Gelenkbereich (Kapsulitis; [1, 2, 9]).

Die therapeutische Traktion im Kiefergelenk stellt eine klassische Behandlungstechnik bei Schmerz und/oder bindegewebig bedingter Bewegungseinschränkung dar [3, 6, 8]. Ihre Ziele bestehen in der Vergrößerung der Gelenkbeweglichkeit und dem Fördern der Resorption eventuell vorhandener unerwünschter Flüssigkeit [9]. Die Traktion wird in den Bewegungsstufen I bis III vorgenommen [3, 9].

Das Ausmaß der möglichen Traktion im Kiefergelenk ist umstritten [5]. Bei einer apparativen

Traktion kombiniert mit einer 3000 Hz Vibration an 6 gesunden Probanden fanden Minagi et al. [5] eine Verlagerung des Kondylus um  $668 \pm 242 \mu\text{m}$  ( $1 \mu\text{m} = 1$  Tausendstel Millimeter). Dies war mehr als bei einer 5-minütigen statischen Traktion. Der Wert scheint zu klein, um manuell während der Untersuchung bewertet und während der Behandlungsdosierung kontrolliert werden zu können.

Die vorliegende Arbeit geht daher der Frage nach, wie weit sich die temporomandibulären Gelenkflächen durch Traktion separieren lassen. Dazu wurden die Literatur durchsucht und die Auswirkung einer Selbsttraktion im Computertomografen (CT) gemessen.

### Literatursuche

Eine Literatursuche im September 2009 in der Datenbank PubMed mithilfe von MeSH-Begriffen

**eingereicht** 14.10.2010  
**akzeptiert** 28.12.2010

### Bibliografie

**DOI** <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1273455>  
Manuelle Therapie 2011; 15:  
105 – 108 © Georg Thieme  
Verlag KG Stuttgart · New York ·  
ISSN 1433-2671

### Korrespondenzadresse

**Jochen Schomacher**  
Sägegasse 10  
8702 Zollikon  
Schweiz  
[Jochen-Schomacher@web.de](mailto:Jochen-Schomacher@web.de)

MeSH-Begriffe der PubMed-Suche	Ergebnisse	ausgewählt
((„temporomandibular joint“ [Mesh] OR „temporomandibular joint disorders“ [Mesh] OR „temporomandibular joint dysfunction syndrome“ [Mesh])) AND („musculoskeletal manipulations/instrumentation“ [Mesh] OR „musculoskeletal manipulations/methods“ [Mesh] OR „musculoskeletal manipulations/utilization“ [Mesh])	83	Roccabado [6] Minagi et al. [5]
((„temporomandibular joint!“ [Mesh] OR „temporomandibular joint disorders“ [Mesh] OR „temporomandibular joint dysfunction syndrome“ [Mesh])) AND „traction“ [Mesh]	44	Roccabado [6] Minagi et al. [5]
((„temporomandibular joint“ [Mesh] OR „temporomandibular joint disorders“ [Mesh] OR „temporomandibular joint dysfunction syndrome“ [Mesh])) AND („physical therapy modalities“ [Mesh] OR „physical therapy (specialty)“ [Mesh])	677	nicht durchgesehen

**Tab. 1** Protokoll der Literatursuche in PubMed im September 2009.

(Medical Subject Headings) ergab nur 2 Artikel zur Traktion im Kiefergelenk (☉ **Tab. 1**). Die Wörter *distraction* und *separation* ergaben in der MeSH-Datenbank keine für die Untersuchungsfrage relevanten Begriffe. Die Suchwörter *traction temporomandibular joint* (135), *separation temporomandibular joint* (44) und *vertical jaw separation* (37) führten zu den jeweils in Klammern genannten Ergebnissen, in denen bei der Titeldurchsicht keine passenden Arbeiten entdeckt werden konnten.

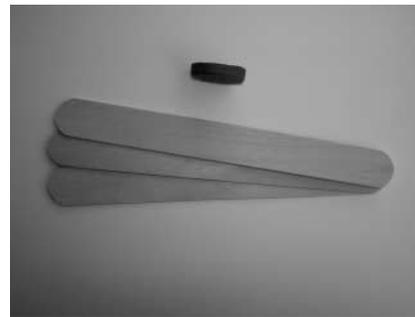
Folglich scheinen Studien zur Traktion im Kiefergelenk zu fehlen, obwohl einschränkend festzuhalten ist, dass nur die Datenbank PubMed durchsucht wurde. Eine anschließende Befragung von Experten ergab eine weitere Arbeit [4], in der die Anwendung einer Distractionsschiene mit uni- bzw. bilateraler Pivotierung im Bereich der 2. Molaren zu einer Kaudalbewegung des Kondylus bis zu 1,73 mm führte (siehe *Diskussion*).

### Selbsttraktion

Die deh nende Traktion im Kiefergelenk sollte wie alle passiven therapeutischen Mobilisationen durch Selbstmobilisationen und aktive Eigenübungen ergänzt werden [6–8]. Für die Selbsttraktion im Kiefergelenk kann der Patient die therapeutische Technik nachmachen. Dazu legt er seinen (rechten) Daumen intraoral auf die hinteren Backenzähne des gegenseitigen (linken) Unterkiefers, umfasst diesen mit den Fingern von extraoral und bewegt ihn in Richtung Traktion nach kaudal.

Alternativ können 1–3 Holzspatel zwischen die hinteren Backenzähne gelegt und darauf gebissen werden (☉ **Abb. 1**). Da der Zahnschluss durch die Holzspatel erhöht ist, sollte sich mechanisch eine Separation der Gelenkflächen ergeben. Professioneller im Vergleich zu dieser improvisierten Selbstübung sind Okklusionsschienen (Aufbissbehelfe). Sie heben den Zahnkontakt auf und unterbrechen damit den Kreislauf zwischen der gestörten Propriozeption beim Zahnkontakt und daraus resultierender Muskelverspannung, entlasten die Kiefergelenkstrukturen und senken den Kaumuskeltonus [6, 9]. Sie können als Dekompressionsschienen vom Zahnarzt in Kombination mit der manuellen Traktionsmobilisation eingesetzt werden, um deren Wirkung zu erhalten und zu unterstützen [2].

Eine weitere Selbstübung benutzt den Unterkiefer als Hebel, indem ein flacher Gegenstand (z.B. eine Scheibe eines Weinflaschenkorkens; ☉ **Abb. 1**) zwischen die hinteren Backenzähne gelegt wird. Der Patient legt dann den vorderen Teil seines Unterkiefers auf eine bzw. beide Hände und stützt den bzw. die Ellenbogen auf einem Tisch ab. Anschließend entspannt er sich und legt das Kopfgewicht auf die Hand bzw. Hände ab. Dadurch wird der vordere Teil des Unterkiefers nach oben gedrückt und der hintere Teil nach unten gehebelt, was eine Traktion im Kiefer bewirkt.



**Abb. 1** Zwischen die Backenzähne gelegte 3 Holzspatel und Korkscheibe.



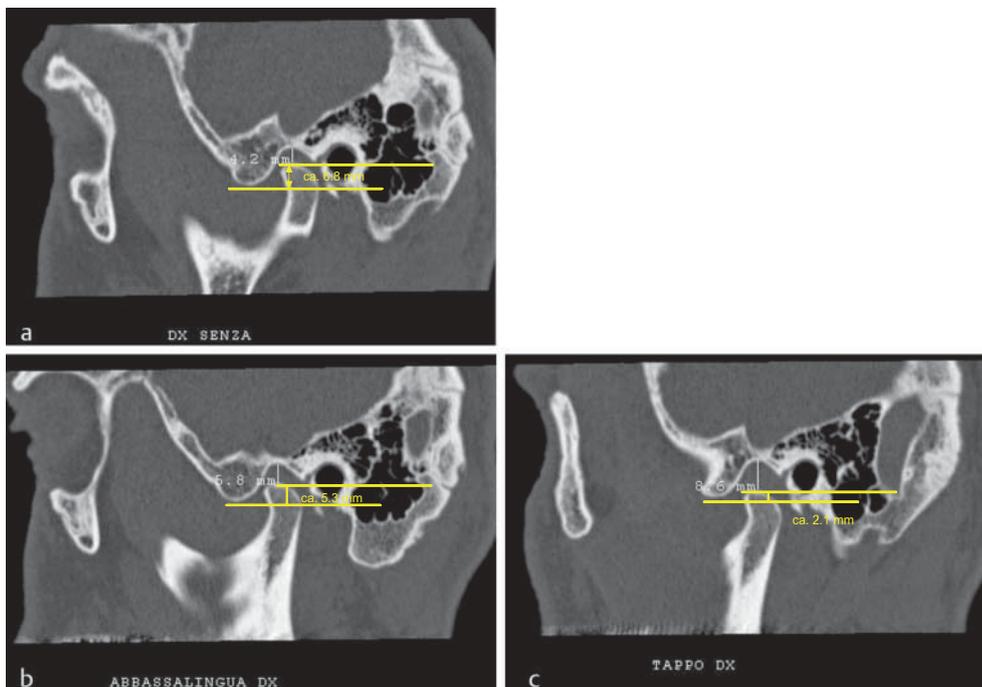
**Abb. 2** Erstellen der CT-Bilder am 17.05.2009.

Eine Validierung dieser einfach durchzuführenden, einmal mehr aktiven und einmal mehr passiven Selbstübungen ist dem Autor nicht bekannt. Ziel des vorliegenden Versuchs war daher zu untersuchen, ob bei diesen Übungen eine Separation der Gelenkflächen entsteht.

### Methode

Im Computertomografen (Multislice computer tomography, MCT) wurden von einem gesunden 48-jährigen Probanden ohne Weisheitszähne und ohne temporomandibuläre Schmerzen Aufnahmen der Kiefergelenke in folgenden 3 Situationen angefertigt (☉ **Abb. 2**):

- ▶ Mund geschlossen;
- ▶ Mit 3 übereinander liegenden insgesamt 5 mm dicken Holzspateln zwischen den Backenzähnen rechts und links, auf die kräftig zugebissen wurde;



**Abb. 3** a Rechtes Kiefergelenk bei geschlossenem Mund. b Rechtes Kiefergelenk beim Beißen auf 3 Holzspateln beiderseits. c Rechtes Kiefergelenk beim passiven Zudrücken des Mundes, wobei eine Korkscheibe zwischen den rechten hinteren Backenzähnen liegt.

- ▶ Mit einer 5 mm dicken Korkscheibe zwischen den hinteren Backenzähnen rechts und manuellem Schub auf den Unterkiefer vorne nach kranial in Richtung Mundschluss durch den Probanden selbst. Da die Untersuchung in Rückenlage erfolgte, musste die eigentlich im Sitzen durchgeführte Selbstübung abgewandelt werden.

Für die 3. Situation wurde das rechte Kiefergelenk gewählt, das laut klinischer Untersuchung hypermobil ist. Dadurch sollte die Wahrscheinlichkeit steigen, eine Separation überhaupt nachweisen zu können. Auf den Sagittalaufnahmen maß der Radiologe jeweils die Distanz zwischen der rechten Fovea articularis ossis temporalis und dem Caput mandibulae mit der Software des CT. Auf Expertenrat wurde nachträglich manuell auf den Bildern als horizontale Referenzebene (oder x-Achse des Koordinatensystems) der tiefste Punkt der Eminentia articularis eingetragen (▶ **Abb. 3a–c**) und der kürzeste Abstand dieser Linie zum höchsten Punkt des Kondylus gemessen.

## Ergebnisse

Die Messung des radiologischen Gelenkspalts im rechten Kiefergelenk durch die CT-Software ergab folgende Werte:

- ▶ Mund geschlossen: 4,2 mm (▶ **Abb. 3a**);
- ▶ Mit Holzspateln beiderseits: 5,8 mm (▶ **Abb. 3b**);
- ▶ Mit Korkscheibe rechts: 8,6 mm (▶ **Abb. 3c**).

Die nachträglich angefertigte manuelle Messung erzielte folgende Werte:

- ▶ Mund geschlossen: ca. 6,8 mm (▶ **Abb. 3a**);
- ▶ Mit Holzspateln beiderseits: ca. 5,3 mm (▶ **Abb. 3b**);
- ▶ Mit Korkscheibe rechts: ca. 2,1 mm (▶ **Abb. 3c**).

Die Separation der temporomandibulären Gelenkflächen betrug folglich in der 2. Situation mit den Holzspateln 1,6 mm (bzw. ca. 1,5 mm) und in der 3. Situation mit der Korkscheibe 4,4 mm (bzw. 4,7 mm). Der optische Vergleich beider Kiefergelenke zeigt eine seitenspezifische Wirkung im rechten Gelenk

durch die rechts applizierte Korkscheibe in der 3. Situation (▶ **Abb. 4a–f**).

## Diskussion

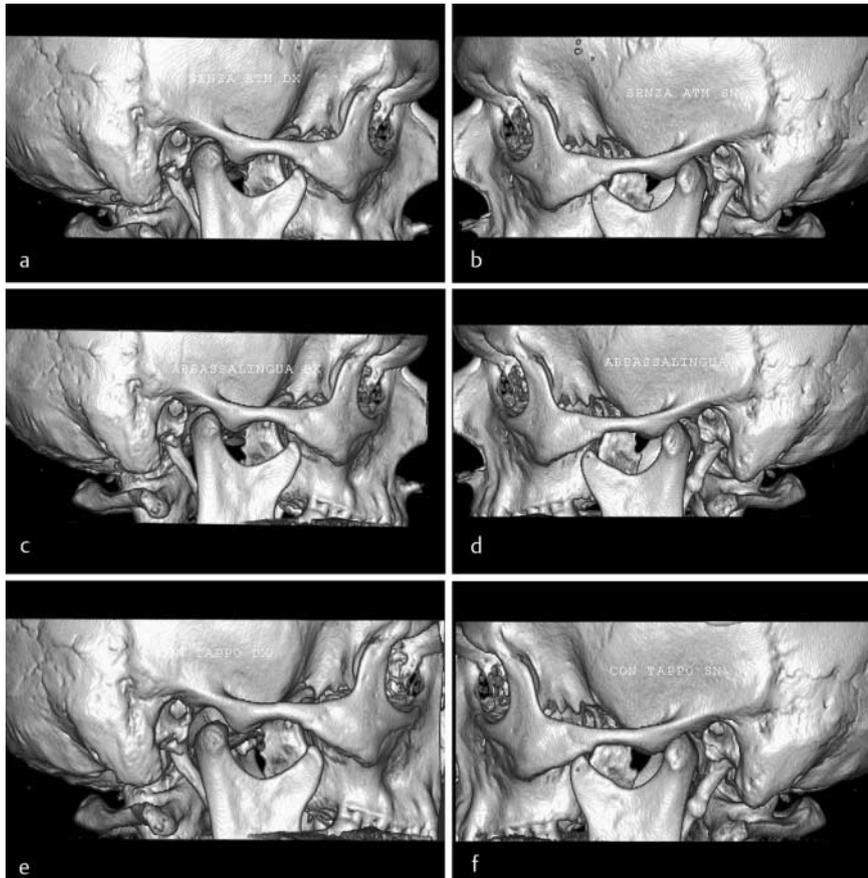
Die vorliegende Untersuchung ergab eine ca. 1,6 mm große Separation der Gelenkflächen beim aktiven Zubeißen auf zwischen die Backenzähne gelegte Holzspateln. Die dadurch entstehende Gelenkentlastung kann als ein Wirkmechanismus der Dekompressionsschienen angenommen werden, selbst wenn bei ihrem Tragen gewöhnlich wie in dieser Situation nicht fest zugebissen wird.

Bei der Selbstübung mit der Korkscheibe zwischen den hinteren Backenzähnen betrug die Separation der Gelenkflächen ca. 4,4 mm. Dieser Abstand erscheint ausreichend für eine manuelle Bewertung der Traktionsuntersuchung und eine Dosierung der Traktionsbehandlung sowie für eine Selbstbehandlung des Patienten.

Linsen et al. [4] stellten bei einer durchgehenden Relaxationsschiene mit 2 mm Dicke und einer Erhöhung von 0,6 mm auf den 2. Molaren (Pivotierung) eine Kaudalverlagerung des Kondylus von weniger als 1 mm fest. Bei einer Pivotierung von 1,9 mm erreichten sie Werte von 0,55 mm bis maximal 1,24 mm (Standardabweichung des Maximalwerts: 2,54 mm). Ein Kranialschub von 5 N auf den vorderen Kinnbereich mit einer Kopf-Kinn-Kappe erhöhte die Kaudalverlagerung der Kondylen auf Maximalwerte von 1,36 mm bzw. 1,73 mm bei 0,6 bzw. 1,9 mm Pivotierung.

Der wesentlich höhere Wert von ca. 4,4 mm in der vorliegenden Untersuchung ließe sich durch die um ca. 2 mm dickere Auflage zwischen den Zähnen und den höheren Kranialschub auf den vorderen Kinnbereich erklären. Dieser wurde zwar nicht gemessen, lag aber deutlich höher als die 5 N bei Linsen et al. [4].

Linsen et al. [4] berichten von ähnlichen Studien zur Entlastung des Drucks im Kiefergelenk mit Kaudalverlagerungen,



**Abb. 4** a 3D-Rekonstruktion des rechten Kiefergelenks bei geschlossenem Mund. b 3D-Rekonstruktion des linken Kiefergelenks bei geschlossenem Mund. c 3D-Rekonstruktion des rechten Kiefergelenks beim Beißen auf 3 Holzspatel beiderseits. d 3D-Rekonstruktion des linken Kiefergelenks beim Beißen auf 3 Holzspatel beiderseits. e 3D-Rekonstruktion des rechten Kiefergelenks beim passiven Zudrücken des Mundes, wobei eine Korkscheibe zwischen den rechten hinteren Backenzähnen liegt. f 3D-Rekonstruktion des linken Kiefergelenks beim passiven Zudrücken des Mundes, wobei eine Korkscheibe zwischen den rechten hinteren Backenzähnen liegt.

die zumeist unter 1 mm liegen, wobei die Dicke der Aufbiss-schiene mit 1 mm oder nicht angegeben ist.

Als Einschränkung der vorliegenden Untersuchung ist festzuhalten, dass die zweite im Nachhinein angewandte Messtechnik hätte im Voraus geplant und mithilfe der CT-Software durchgeführt werden sollen. Die so möglicherweise entstandenen Ungenauigkeiten werden jedoch kaum die Kernaussage der Studie ändern. Eine weitere Einschränkung besteht darin, dass nur 1 Person untersucht wurde.

### Schlussfolgerungen

Die Traktion des Kiefergelenks dient zur Untersuchung und Behandlung von Bewegungsstörungen und Schmerz. Während des aktiven Zubeißens auf einen Gegenstand wie 3 Holzspatel und während der Selbsttraktion mit einer Korkscheibe zwischen den hinteren Backenzähnen vergrößert sich der Gelenkspalt um ca. 1,6 bzw. ca. 4,4 mm. Weitere Forschung ist nötig, um diese Separation bei der Traktion verallgemeinern zu können und ihre Wirkung auf den Kiefergelenkschmerz zu untersuchen.

### Danksagung

Herzlichen Dank an Dr. Franco di Prima, Castelfranco Veneto (Italien), für das Erstellen der CT-Bilder und an Prof. Dr. Ulrich Lotzmann, Marburg, für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

### Literatur

- 1 Bumann A, Groot Landeweer G. Die „Manuelle Funktionsanalyse“, „Erweiterte Untersuchung“. Phillip Journal 1992; 9: 207–214
- 2 Bumann A, Lotzmann U. Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien. Stuttgart: Thieme, 2000
- 3 Kaltenborn FM. Manuelle Therapie nach Kaltenborn, Untersuchung und Mobilisation der Gelenke. Teil II: Wirbelsäule. Oslo: Norli, 2004
- 4 Linsen S, Grüner M, Schmidt-Beer U et al. Veränderung der Kondylenposition unter Einsatz verschiedener Schientypen mit und ohne Kopf-Kinnkappe. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift 2008; 64: 755–761
- 5 Minagi S, Sakiya M, Sato T et al. Vibrating-traction method for mechanical joint distraction. Journal of Oral Rehabilitation 2000; 27: 703–707
- 6 Rocabado M. Joint distraction with a functional maxillomandibular orthopedic appliance. Journal of Cranio-Mandibular Practice 1984; 2: 358–363
- 7 Rocabado M. Arthrokinematics of the temporomandibular joint. In: Gelb H, (ed). Clinical Management of the Head, Neck and TMJ Pain and Dysfunction. Philadelphia: Saunders, 1985
- 8 Rocabado M. Physical therapy for the postsurgical TMJ patient. Journal of Craniomandibular Disorders: Facial & Oral Pain 1989; 3: 75–82
- 9 Stelzenmüller W, Wiesner J. Therapie von Kiefergelenkschmerzen, Ein Behandlungskonzept für Zahnärzte, Kieferorthopäden und Physiotherapeuten. Stuttgart: Thieme, 2004