

Modelleinstellung im Artikulator

Die prinzipielle Aufgabe eines Artikulators ist es, Zahnmodelle in der vorgegebenen Relation festzuhalten. Bereits seit dem späten 19. Jahrhundert war man jedoch bestrebt, die Rolle des Artikulators über die eines Fixators hinaus zu erweitern, um das Gerät auch in die Lage zu versetzen, menschliche Kieferbewegungen wenigstens einigermaßen nachzuahmen (Abb. 1).

▶ Dr. Rainer Schöttl



Abb. 1: Adjustierbarer Artikulator nach Oehlecker, um 1878.

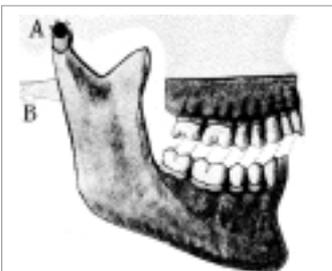


Abb. 2: Schließbewegung um eine kondyläre Achse A würde eine exzentrische Kraftübertragung auf die Zähne bedeuten. Gysi ging daher von einer funktionellen Bewegungsachse B aus.

Bis heute herrscht auf diesem Gebiet einige Konfusion. Laut einer neueren Aussage von Prof. Lundeen (Prof. emeritus, Dept. of Prostodontics, University of Florida, School of Dentistry) ist in den Vereinigten Staaten ein relativ hoher Prozentsatz der Zahnärzte inzwischen wieder vom Gebrauch solcher einstellbaren Artikulatoren abgerückt und zu einfachen Fixatoren zurückgekehrt. Anderenorts sieht dies ganz anders aus, ja manchmal scheint sich die Meinung durchgesetzt zu haben, je komplexer der Artikulator, je umständlicher dessen Einstellung, desto besser müsse dann auch das Endresultat sein. Marktbeherrschend, seit den 70er Jahren auch in Deutschland, haben sich dabei die 1955 veröffentlichten Thesen der Gnathologic Society¹ durchgesetzt. Aufbauend auf der Arbeit von H. Stallard² legten die beiden Autoren McCullum und Stuart ihr Konzept der Artikulation von Zahnmodellen dar, auf dem bis heute fast alle sich auf dem Markt befindlichen Artikulatoren beruhen. Wichtigster Ausgangspunkt war die These, dass in den menschlichen Kiefergelenken im okklusionsnahen Bereich beim Öffnen und Schließen ausschließlich Rotationsbewegungen auftreten. Daher rührt die heute allgemein übliche Anordnung der Artikulatoren, bei denen die Kondylen zugleich das Rotationszentrum bilden. Die Translationsbewegung der Kiefergelenke wird als separate, so genannte „exzentrische“ Bewegung aufgefasst. Da die Achse, um die sich der Unterkiefer bewegt nur dann durch die Gelenkkondylen verläuft, wenn jede Translationsbewegung unterbunden wird, nahm man die „rear-most“, also die rückwärt-

tigste Stellung der Gelenke als die funktionelle Startposition an. Koinzident mit dieser Gelenkposition richtete man dann die Okklusion der Zähne ein, eine Bisslage, die sich „Retru-dierte Kontakt-Position“ (RKP) nannte. Die Überlegungen Gysi's³, nach denen das angenommene Rotationszentrum einer Schließbewegung vor allem auch beeinflusst, in welchem Bewegungswinkel die Zähne aufeinander zu bewegt werden, waren in Vergessenheit geraten (Abb. 2). Es hatte sich aber gezeigt, dass bei einer Bewegung um eine kondyläre Scharnierachse ein Kraftschluss zwischen den Zähnen auftreten würde, bei dem die Kraftvektoren Kräfte keineswegs entlang der Zahnwurzeln wirken. Gysi war daher von einem funktionellen Rotationszentrum ausgegangen, das posterior und kaudal zu einer kondylären Achse lag. Damit war er auch in Übereinstimmung mit Bennett⁴, der bereits zu den gleichen Schlussfolgerungen gelangt war. Von diesen sicherlich wertvollen Gedankengängen ist heute kaum mehr etwas bekannt. Stattdessen hat sich eine einzige Technik der Modelleinstellung mittels Gesichtsbogen durchgesetzt, die heute praktisch niemand mehr hinterfragt. Manch einer hat die RKP als funktionelle Startbewegung längst aufgegeben, und doch wird mit dieser Technik das OK-Modell mit Respekt zur RKP des Unterkiefers, bzw. zu einer kondylären Scharnierachse einartikuliert. Moderne Messmethoden erlauben es aber dem Praktiker heute, seine eigenen Beobachtungen bezüglich dieser Thesen anzustellen. Geräte zur Aufzeichnung der UK-Bewegung, die eine kontinuierliche Berechnung der momentanen Bewegungsachse erlauben, wie

kontakt:

Dr. Rainer Schöttl
Schuhstr. 35
91052 Erlangen

das CMS20JMA der Firma Zebris⁵, zeigen in der Praxis, dass eine isolierte Rotationsbewegung der Kiefergelenke, also eine Bewegung um eine kondyläre Scharnierachse, eher die Ausnahme als die Regel ist, und dass die in Vergessenheit geratenen Thesen Bennetts und Gysi's doch mehr Aufmerksamkeit verdient hätten (Abb. 3a). Jetzt werden sogar Veränderungen darstellbar, die in das Kausystem von außen induziert werden und dem Konzept einer statischen Bewegungsachse den Boden entziehen. Der Vergleich der Kieferbewegung bei unterschiedlichen Kopfhaltungen zeigt Auswirkungen auf die Bewegungsrichtung und auf das Bewegungszentrum des Unterkiefers, welche es nach dem Konzept von Stuart und McCullum eigentlich nicht geben dürfte. Bei aufrechter Körperhaltung (Abb. 3b) wandert das Zentrum der Unterkieferbewegung in dem von Bennett und Gysi beobachteten Bereich, also distal und kaudal zu den Kondylen. Nimmt der gleiche Patient eine Kopfvorhaltung ein (Abb. 3c), so entsteht eine erhöhte Spannung in der Hyoidmuskulatur, welche den Unterkiefer bei seiner Bewegung eher retrahiert. Das Bewegungszentrum verlagert sich ebenfalls nach retrahiert, wodurch die am

Schneidezahn gemessene Bewegungsrichtung beim Schließen nun einen deutlichen anterioren Vektor aufweist. Die handgeführte Bewegung, bei der der Unterkiefer des Patienten, wie von Stuart und McCullum propagiert, retrudiert wird, ergibt ein Rotationszentrum, welches den lateralen Kondylpolen am nächsten kommt, aber gleichzeitig einen Schließwinkel für die Zähne, der den größten anterioren Vektor Komponente aufweist (Abb. 3d). Auf die Praxis bezogen würde die Modelleinstellung nach dem letzteren Verfahren bewirken, dass das UK-Modell beim Senken im Artikulator auch deutlich protrudiert, beim Heben dagegen retrudiert würde. Es ist an der Zeit, einige Gepflogenheiten bei der Modelleinstellung in den Artikulator neu zu überdenken. Dieser Artikel möchte daher auch einige weniger bekannte Alternativen aufzeigen.

Die Übertragung des OK-Modells

Bei fast allen heute üblichen Techniken wird zunächst das Modell des Oberkiefers im Artikulator eingestellt. Anschließend wird dann das Modell des Unterkiefers in der erwünschten Bisslage dazu artikuliert. Bei der von Mc-

tipp:

Nähere Informationen erhalten Sie mit Hilfe unseres Faxcoupons auf S. 7.

ANZEIGE



Micro Prep

Grazile Instrumentenformen und lange, schlanke Hälse sorgen für mehr Übersicht und ermöglichen präzise, minimal-invasive Präparationen.

Erleben Sie ein neues, elastisches Schleifgefühl.

2 Diamantkörnungen und verschiedene Größen lösen nahezu jede Aufgabe.

Empfohlene Anwendung im Mikromotor mit max. 160.000 min⁻¹ und leichtem Anpressdruck.

Fordern Sie aktuelles Informationsmaterial an!





BUSCH & CO. KG

Unterkaltenbach 17-27
D-51766 Engelskirchen
Telefon 0 22 63/86-0
Telefax 0 22 63/2 07 41

There is no substitute for quality

BUSCH & CO. KG

Unterkaltenbach 17-27
D-51766 Engelskirchen
Telefon 0 22 63/86-0
Telefax 0 22 63/2 07 41



Abb. 3a: Auswertung einer ungeführten Öffnungsbewegung mit der Zebris Win-Jaw Software: Zu keiner Zeit koinzidieren die errechneten momentanen Drehachsen mit den Kondylpunkten. Viel mehr befinden sich diese Achsen kaudal und posterior zu den Kondylen, und während der Bewegung verlagert sich diese „Momentanachsen“ von posterior nach anterior.

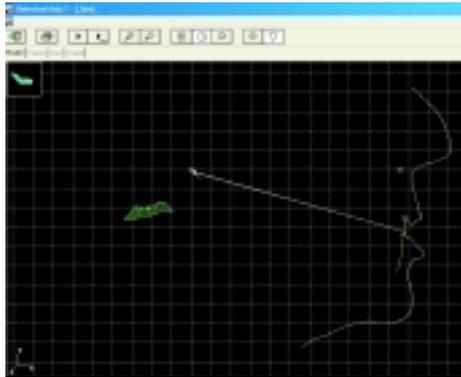


Abb. 3b: Die ersten Millimeter einer Öffnungsbewegung bei aufrechter Kopfhaltung. Das Rotationszentrum wandert, bewegt sich aber grob in dem bereits von Bennett beobachteten Gebiet.

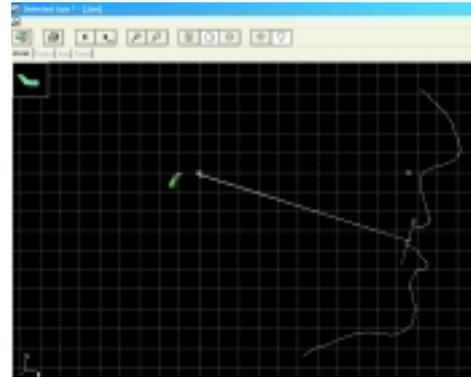


Abb. 3c: Die ersten Millimeter einer Öffnungsbewegung des gleichen Patienten bei einer Kopfvorhaltung. Bei dieser Haltung entstehen über die Hyoid-Muskulatur retrale Kräfte, die sich sowohl auf das Rotationszentrum, als auch auf den Schließwinkel der Zähne auswirken.

Cullum und Stuart geschilderten Technik besteht ein in sich geschlossenes System bei dieser Modelleinstellung. Die Referenzebene wird hierbei aus den beiden Kondylpunkten, die sich bei deren maximal retrudierter Position ergeben, definiert, sowie durch das Foramen infraorbitale. Will man jedoch diesen Vorgang grundlegend überdenken, so stellen sich erneut zwei ursprüngliche Fragestellungen:

- 1) Welche Referenzebene am Schädel soll zum Einsatz kommen, d. h. der Tischebene des Artikulators entsprechen?
- 2) Welches Rotationszentrum soll beim Heben oder Senken im Artikulator zu Grunde gelegt werden?

Arbiträr

Vielleicht ist auch heute noch die gängigste Technik zur Modelleinstellung im Artikulator das völlig arbiträre Eingipsen des OK-Modells, gefolgt von der Montage des Unterkiefers nach einem Zentrikregistrat. Bei dieser Vorgehensweise werden die horizontale Referenzebene und die zentrischen sowie exzentrischen Bewegungen im Artikulator komplett dem Zufall überlassen. Es kann so nicht gewährleistet werden, dass die Modelle beim Schließen des Artikulators auch nur annähernd in einer physiologischen Richtung aufeinander zu bewegt werden. Links- und Rechtsbewegungen können, je nach Modellposition, völlig asymmetrisch verlaufen. Der Vorteil dieser Technik ist, dass sie schnell und billig durchzuführen ist. Sie eignet sich aber nur für zahn-technische Vorgänge, die statisch in der eingestellten zentrischen Position vorgenommen werden können. Der Artikulator dient hier als Zentrik-Fixator, alle weiteren Funktionen wären im hohen Maße Fehler behaftet.

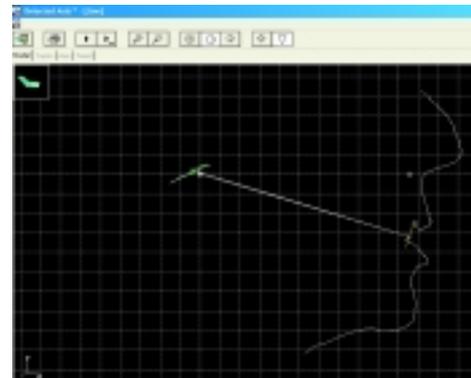


Abb. 3d: Handgeführte retrudierte Kieferbewegung: Das so erzielte Rotationszentrum kommt den lateralen Kondylpolen am nächsten, der Schließwinkel der Zähne weicht jedoch am deutlichsten von dem bei ungeführten Bewegungen ab.

Gesichtsbogen

Die zweite gängige Technik ist die Übertragung des OK-Modells mit einem Gesichtsbogen und die anschließende Einstellung des UK-Modells mit einem Zentrikregistrat. Ursprünglich wurde hierfür eine Translationsbewegung der Kiefergelenke durch maximale Retrusion unterbunden. Die Punkte, um die der Unterkiefer des Patienten unter Beibehaltung dieser Retrusion rotierte, wurden angezeichnet und dienten zusammen mit dem Foramen orbitale als die drei notwendigen Referenzpunkte, um die Ebene, die später im Artikulator die Horizontale bilden sollte, zu definieren. Praktisch bei allen heute verfügbaren Artikulatoren entsteht gleichzeitig eine Orientierung der Modelle zur Rotationsachse im Artikulator, die einer isolierten Rotationsbewegung der Gelenkkondylen entspricht, die, wie bereits angemerkt, allerdings so in natura nur selten zu beobachten ist.

Quellenachweis:

- 1 Institut für Temporo-Mandibuläre Regulation, Schuhstr. 35, 91052 Erlangen, www.itmr.org
- 2 MediPlus Verlagsgesellschaft, Kolmhof 2, 91364 Unterleinleiter, www.mediplus.org
- 3 Posselt, Ulf: *Physiology of Occlusion and Rehabilitation*. Blackwell Scientific Press, 1962
- 4 Ramfjord und Ash: *Physiologie und Therapie der Okklusion*. Quintessenz Verlag, Berlin, 1968
- 5 Jankelson, Bernard: *The Physiology of the Human Dental Occlusion*. Journal of the American Dental Association, 1955

Anders ausgedrückt, wählt man bei dieser Vorgehensweise die rückwärtigst mögliche Anordnung der Modelle, noch bevor Entscheidungen zur Einstellung des Unterkiefers getroffen wurden. Dieses Arrangement ist stimmig, wenn man vorhat, auch den Unterkiefer in der hintersten Position einzustellen. Orientiert man jedoch das OK-Modell zu diesen Referenzpunkten, um dann später das UK-Modell in einer anderen Lage als der RKP zu montieren, so entsteht ein Fehler in der Position der unteren Zahnreihe zu den Gelenkkondylen. Bei den meisten heute üblichen Verfahren wird allerdings der Schritt zur Ermittlung der Rotationspunkte



Abb. 4a: Hier ist zwar die Kauebene parallel zur Bipupillarlinie, aber die externen Gehörgänge weichen deutlich davon ab.

der Gelenkkondylen übersprungen. Stattdessen verwendet man so genannte „arbiträre“ Referenzpunkte, wie den äußeren Gehörgang, und die Brücke der Nase (Glabella). Die Korrektur zur tatsächlichen Achsen-Orbita-Ebene basiert meist auf einem gemittelten Wert, individuelle Abweichungen, bzw. Ungenauigkeiten, sind also durchaus möglich. Einige Probleme ergeben sich daher aus dieser sehr häufig praktizierten Technik: 1) Als horizontale Referenz dienen die Kondylen des Unterkiefers. Da diese sich jedoch starken Formveränderungen zur Anpassung an Belastungen unterziehen können, können nennenswerte Abweichungen zur Horizontalen im Schädel entstehen. Dies steht besonders bei einseitigen Arthrosen zu erwarten, jedoch gibt es auch andere Gründe für eine fehlerhafte Modellposition bei Verwen-

dung dieser Referenz (Abb. 4a und b). Es dürfte nicht die Überzahl der Fälle sein, bei denen solche Asymmetrien eine Rolle spielen. Die undifferenzierte Gesichtsbogenübertragung des OK-Modells kann jedoch durchaus zu Fehlern in Einzelfällen führen. Da der Zahntechniker dann nur die Modelle vor sich hat und die Symmetrie zum Gesichtsschädel nicht mehr nachvollziehen kann, bleiben solche Fehler meist völlig unerkannt.

2) Die Zahnreihen der Modelle werden im Artikulator, wie von Gysi beobachtet, in einem mehr oder weniger unphysiologischen Winkel aufeinander zu bewegt. Bei Heben oder

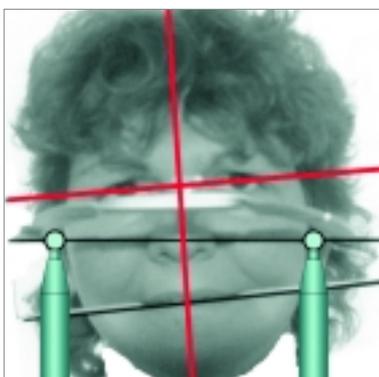


Abb. 4b: Mit der kondylären Scharnierachse als horizontale Referenz wäre die Modellposition nicht schädelgerecht. Es ergäbe sich eine schiefe Modellorientierung im Artikulator, ebenso stünden die Zahnachsen schief.

Senken im Artikulator können so die weiter oben beschriebenen Fehler auftreten.

3) Die Einstellung der Modelle nach der Achsen-Orbita-Ebene oder der Frankfurter Horizontalen (FH) als Referenz macht Aussagen über den Verlauf der Okklusalebene fast unmöglich. Obwohl aus der Totalprothetik die Notwendigkeit der korrekten Ausrichtung der Okklusalebene bekannt war, wird diesem Parameter daher heute viel zu wenig Beachtung geschenkt.

4) Außer den Zahnmodellen werden weitere Unterlagen zur Modelleinstellung benötigt, wie der Gesichtsbogen selbst, oder ein entsprechender Übertragungsschlüssel, was zusätzliche Arbeitsgänge erforderlich macht. ◀



Hier ist es - das

erste Haftmittel

mit professionellen
Leistungen

Die Problemlösung

DINABASE⁷ PROFESSIONELL

Dinabase⁷ ist das erste bivalente, weichbleibende, temporäre Unterfütterungsmaterial. Es wird einerseits vom Zahnarzt zur sofortigen Stabilisierung von Prothesen, zur Beschleunigung der Wundheilung oder gar zur Erstellung von Funktionsabdrücken eingesetzt. Andererseits kann es auch, wenn gewünscht, direkt vom Patienten verwendet werden. Die Verweildauer im Mund beträgt mindestens 7 Tage. Danach kann es auf einfache Weise erneuert werden.

VORTEILE FÜR DEN ZAHNARZT

- Kein Anmischen, Zeit- und Materialverlust
- Schnelles Auftragen direkt aus der Tube
- Klebt nicht an Händen oder Handschuhen
- Haftet direkt hervorragend am Kunststoff
- Äußerst preisgünstig und sparsam
- Höhere Stabilität, Ästhetik und Komfort
- Zufriedene Patienten



SONDERANGEBOT

Hiermit bestelle ich 1
Packung Dinabase⁷
mit 5 Tuben à 20 g für
€ 29,00 + MwSt

Hiermit bestelle ich 3
Packungen Dinabase⁷
mit je 5 Tuben à 20 g
zum Sonderpreis von
€ 78,00 + MwSt



Praxisstempel:

Faxen Sie diesen Coupon bitte an: 0 61 28/97 80 18
Oder senden Sie ihn in einem frankierten Umschlag an:
Klinckmann Dental Medical GmbH
Kurt-Schumacher-Str. 30 - D-65232 Taunusstein