

# KN WISSENSCHAFT & PRAXIS

## Das Wachstum – Freund oder Feind ...

KN Fortsetzung von Seite 1

Das kraniofaziale Skelett wird überwiegend aus der



Abb. 2a und b: Patient mit hypodivergentem Wachstumsmuster (Vorwärts- und Aufwärtsrotation).

enchondralen Knochenformation gebildet, wobei sich Knorpelgewebe in Knochen



Abb. 3a und b: Patient mit hypodivergentem Wachstumsmuster (Abwärts- und Rückwärtsrotation).

umwandelt. Bei der intramembranösen Knochenbildung entsteht aus undifferenziertem embryonalen Bindegewebe Knochen. Knochen kann sich direkt aus Osteoblasten bilden. Diesen Prozess bezeichnet man als intramembranöse Ossifikation. Er kann jedoch auch aus einer knorpeligen Vorstufe entstehen, dann spricht man von enchondraler Ossifikation.<sup>11</sup>

### Wachstum der Schädelbasis

Das Wachstum der Schädelbasis beeinflusst die Position von Maxilla und Mandibula. Dieses Wachstum geschieht über ein System von Synchondrosen. Eine Synchondrose ist eine knorpelige Verbindung, wo der Hyalinknorpel geteilt und danach in Knochen umgewandelt wird. Die meisten Synchondrosen schließen sich vor der Geburt. Die Synchondrosis sphenoidalis schließt sich etwa

mit sechs Jahren und die Synchondrosis sphenoidalis erst im Alter von 13–15 Jahren. Studien haben gezeigt, dass die Flexur der Schädelbasis im Vergleich zum normalen skelettalen Befund bei Klasse II-Patienten verstärkt und bei Klasse III-Patienten verringert ist.<sup>12,13</sup>

### Wachstum des nasomaxillären Komplexes

Die maxillären Knochen sind mit den umgebenden Knochen durch die zirkummaxillären Nähte, u. a. die Sutura zygomaticomaxillaris, S. frontozygomatica, S. sphenopalatinale und S. palatoma-xillaris verbunden (Abb. 1a und b). Diese Nähte gestatten Verschiebung und Wachstum der Maxilla. Sie sind theoretisch bis ins vierte oder fünfte Lebensjahrzehnt offen. Nach dem pubertären Wachstumsschub beginnen sie sich jedoch miteinander zu verbinden und sind nur schwer mit orthopädischen Kräften zu separieren.<sup>14</sup> Eine Behandlung direkt an der Maxilla sollte daher vor-

dem pubertären Wachstumsschub erfolgen.

### Wachstum der Mandibula

Die Mandibula wächst sowohl enchondral als auch intramembranös. Das Wachstum des Kondylenköpfchens geschieht aufwärts und rückwärts. Mandibuläres Wachstum äußert sich als Abwärts- und Vorwärtsverschiebung. Die Wachstumsrotation der Mandibula wurde durch Bjork untersucht.<sup>15,16</sup> Patienten, die eine Vorwärts- und Aufwärtswachstumsrotation aufwiesen, können in Extremfällen einen schweren Überbiss oder ein kurzes Unter-gesicht entwickeln (Abb. 2).

Analog können Patienten mit einer Ab- und Rückwärtsrotation der Mandibula einen offenen Biss und ein verlängertes Gesicht entwickeln (Abb. 3). Um die Zähne korrekt einstellen zu können, müssen die Kiefer entsprechend ausgerichtet werden. Bei Patienten mit anteroposterioren Kieferknochen-diskrepanzen kann das Wachstum mithilfe orthopädischer Apparaturen modifiziert werden. Die Wachstumsmodifizierung der Maxilla mit Headgear oder Pro-traktions-gesichtsmasken hat sich als recht erfolgreich erwiesen.<sup>17,18</sup> Die Naht reagiert in den meisten Fällen auf die orthopädische Kraft mit einer Verschiebung der Maxilla. Die Wachstumsmodifizierung der Mandibula ist je-



Abb. 4: Maxilläre Double-Hinge-Expansionsapparat.

doch nicht so stabil, da sie genetisch gesteuert wird. Eine Behandlung, z. B. mit Aktivatoren, Herbst-Okklusions-scharnier und Kinnkappe,

führt nicht selten zu einem Rezidiv nach Behandlungsende.<sup>19,20</sup>

Fortsetzung auf Seite 4 KN

ANZEIGE

## Sanfte Kraft formt

... ein unbeschwertes Lachen

... Schiene fast unsichtbar

## CLEAR-ALIGNER

Fragen Sie nach aktuellen Kursterminen!  
(www.kfo-ig.de)

Das überzeugende Schienenkonzept nach Dr. Tae Weon Kim.

Vollständige Behandlungskontrolle und Wertschöpfung in Ihrer Praxis.

Klare Vorteile für Sie und Ihre Patienten

- jederzeitige Therapiekorrektur möglich
- langjährige, klinische Erfahrung
- ästhetische, hoch-transparente Schienen
- biokompatible, bewährte Materialqualität (DURAN®)
- vielfältige Anwendungsmöglichkeiten
- hoher Tragekomfort, einfache Hygiene
- praxisnahe Schulungen und ausführliches Infomaterial
- sofortige, günstige Herstellung in Ihrem Praxis-Labor

www.clear-aligner.eu

SOHEU-DENTAL GmbH  
www.soh.eu-dental.com

phone: +49 20 74 92 88-0  
fax: +49 20 74 92 88-90

Am Burgberg 20  
08642 Isenhardt - Germany



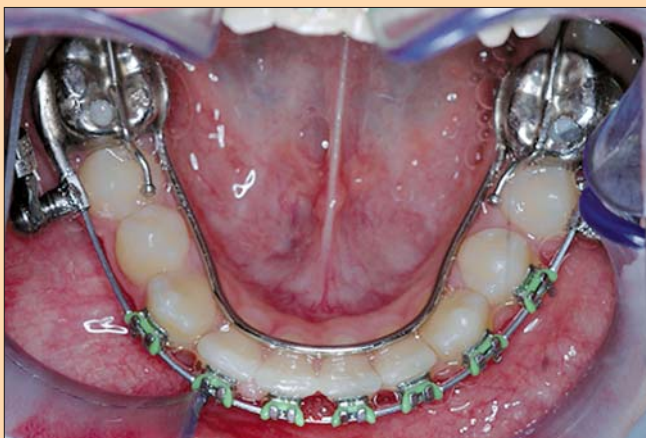
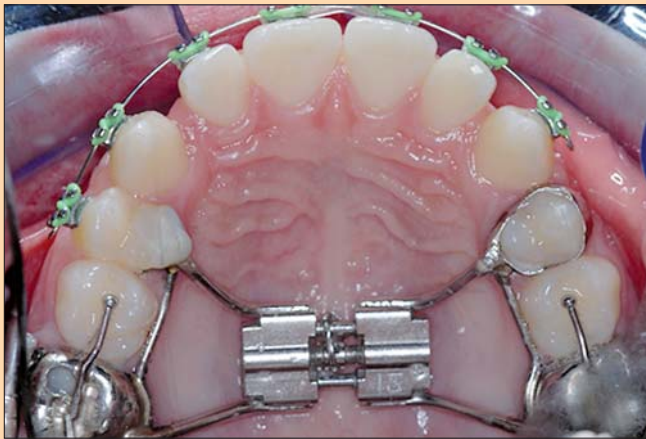
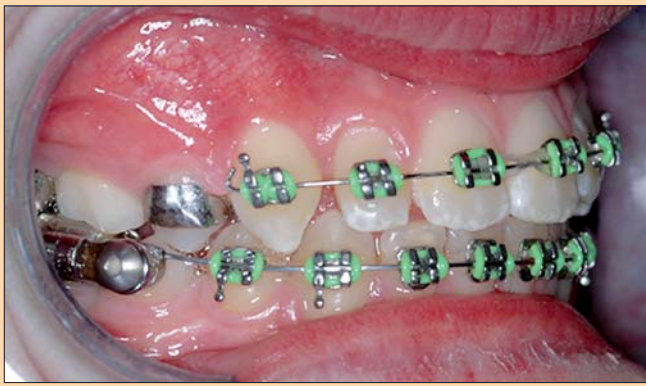


Abb. 5a-c: Herbst-Okklusionsscharnier.



Abb. 6a und b: Röntgenaufnahmen eines Patienten vor und nach der Behandlung mit dem Herbst-Okklusionsscharnier.

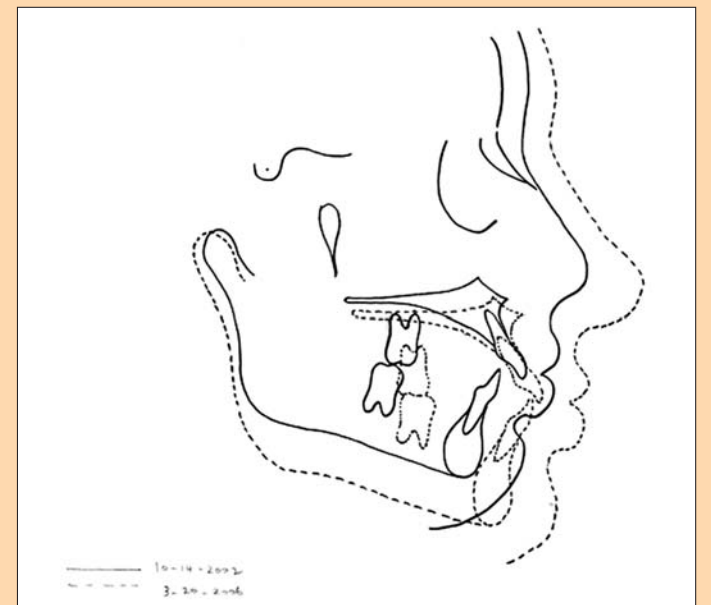
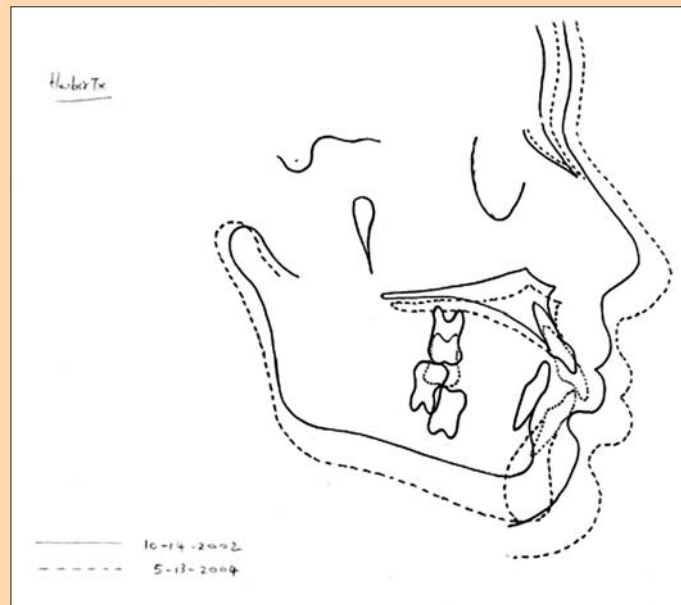


Abb. 6c: Aufeinandergelegte Röntgenaufnahmen von Patienten vor und acht Monate nach einer Behandlung mit dem Herbst-Okklusionsscharnier.

Abb. 6d: Aufeinandergelegte Röntgenaufnahmen vor Behandlungsbeginn und nach Phase II einer kieferorthopädischen Behandlung.

**KN Fortsetzung von Seite 3**

**KN Wie lässt sich das Wachstum der Maxilla modifizieren?**

Patienten mit einer hervorstehenden oder defizitären Maxilla können mittels Headgear bzw. Protraktionsgesichtsmaske behandelt werden. Orthopädische Kräfte des Headgear unterdrücken das Vor- und Abwärtswachstum der Maxilla und ermöglichen der Mandibula, das Wachstum aufzuholen, sofern sie ein vor- und aufwärts gerichtetes Wachstumspotenzial besitzt. Die Maxilla ist mit zahlreichen Knochen über Knochennähte verbunden. Orthopädische Kräfte oder auch Spannung an der Maxilla kann sie von diesen verbundenen Knochen wegziehen, wie es im Falle der Gesichtsmaske geschieht. Kompressionskräfte an der Maxilla können demnach ihr Vor- und Abwärtswachstum unterdrücken. Die Behandlungsergebnisse scheinen langfristig stabil zu bleiben.<sup>21</sup> Wie bereits erwähnt, beginnen sich die Knochennähte nach dem pubertären Wachstumsschub zu verbinden. Studien mit Protraktionsgesichtsmasken haben gezeigt,

dass die maxilläre Protraktion mit Expansion die Lösung oder Exartikulation der Nähte unterstützt und eine bessere Vorwärtsbewegung der Maxilla ermöglicht.<sup>22</sup> Dr.



Aus den Händen von Dr. Waldemar B. Szwajkowski (re.), Präsident der American Association of Orthodontists Foundation (AAOF), nimmt Prof. Dr. Peter Ngan das Zertifikat der diesjährigen Jacob A. Salzmann Lecture entgegen.

E.J.Liou veröffentlichte kürzlich ein Protokoll, bei dem er einen Double-Hinge-Expander zur Exartikulation der Maxilla nutzte und damit eine stärkere Vorwärtsbewegung der Maxilla erzielte (Abb. 4).<sup>23-25</sup>

**KN Wie lässt sich das Wachstum der Mandibula modifizieren?**

Patienten mit einer defizitären und hervorstehenden Mandibula können mittels

funktioneller Apparaturen bzw. Kinnkappe behandelt werden. Die Protrusion der Mandibula mit funktionellen Apparaturen verbessert die Proliferation des kondylären Knorpels, was schließlich zur Knochenformation führt.<sup>26</sup> Andererseits verlangsamen die Kompressionskräfte der Kinnkappe auf die Kondyle das kondyläre Wachstum und können vielleicht sogar die Wachstumsrichtung der Mandibula modifizieren.<sup>27</sup> Der Rückgriff auf herausnehmbare funktionelle Apparaturen verlangt nach einer guten Kooperation seitens der Patienten. Um gute skelettale und dentale Veränderungen auszulösen, muss ein Patient die Apparatur über einen Zeitraum von zwei Jahren tragen.

Zudem ist das kondyläre Wachstum genetisch gesteuert. Wenn ein Patient kein vor- und aufwärts gerichtetes Wachstumspotenzial besitzt, dann wird die Korrektur des



Zahlreichen Kongressteilnehmern musste Prof. Ngan im Anschluss an seinen Vortrag Rede und Antwort stehen.

(Fotos (2): Pasold)

klusionsscharnier anstelle herausnehmbarer funktioneller Apparaturen erreichbar sind (Abb. 5). In-vitro-Studien haben gezeigt, dass kontinuierliche orthopädische

Behandlung mit dem Herbst-Okklusionsscharnier stimuliert vor- und abwärts gerichtetes Remodellieren und bringt die Mandibula in eine weiter vorn gelegene Position. Stärkere orthopädische Veränderungen können auch durch die Distraction skelettaler Bestandteile und größere Verankerungen zur maxillären Distraction erzielt werden. Bei Klasse III-Patienten mit maxillären Defiziten kann die Protraktion der Maxilla effizienter sein, wenn die maxillären Nähte mit einer Expansionsapparatur „exartikuliert“ oder „gelöst“ werden. Liou präsentierte ein Protokoll zur wiederholten Expansion und Kontraktion der Maxilla mittels Double-Hinge-Expansionsapparatur.<sup>23</sup> Normalerweise kann durch maxilläre Protraktion in Verbindung mit einer Hyrax-Expansionsapparatur im Mittel eine maxilläre Vorwärtsbewegung von 1,0-3,0 mm erzielt werden. Dr. Liou berichtet bei Anwendung seiner Distractionstechnik<sup>23</sup> von einer mittleren Vorwärtsbewegung der Maxilla von 5,5 mm. **KN**

**KN Kurzvita**



Prof. Peter Ngan, DMD, DOrtho

Professor Ngan spezialisierte sich an der University of Pennsylvania/USA in den Fächern Kieferorthopädie und Kinderzahnheilkunde. Er ist heute als Leiter der Abteilung für Kieferorthopädie und Kinderzahnheilkunde der University of West Virginia/USA tätig und führt eine Praxis an der Universitären Fakultät für Zahnmedizin in Morgantown, West Virginia. Professor Ngan gehört den Editorial Boards verschiedener Fachzeitschriften an und wurde in Anerkennung seiner Lehrtätigkeit mehrfach ausgezeichnet.

**KN Anmerkung der Redaktion**

Die hochgestellten Zahlen im Interview mit Prof. Dr. Peter Ngan beziehen sich auf Literaturangaben. Eine entsprechende Liste ist auf Anfrage unter folgender Adresse erhältlich:

Oemus Media AG  
Redaktion KN Kieferorthopädie Nachrichten  
Holbeinstraße 29  
04229 Leipzig  
Fax: 03 41/48 47 4-2 90  
E-Mail: c.pasold@oemus-media.de