

Die Bestimmung des skelettalen Alters ...

Fortsetzung von Seite 1

Ruf und Pancherz²⁴ widmeten sich in ihrer Studie 1996 den morphologischen Änderungen des Sinus Frontalis als skelettales Merkmal.

Die Methode (KS) nun, welcher sich unsere Untersuchungen widmeten, um das skeletale Alter anhand der Halswirbel zu erkennen, basiert auf der Besichtigung deren sekundärer Ossifikationspunkte. Hingegen anderer Methoden hat sie folgende Vorteile:

- Entgegen der Handaufnahme wird nur eine geringe Anzahl an Aufnahmen benötigt.
- Die Genauigkeit ist im Vergleich zum Cervical Vertebrae Maturation Index von Hassel und Farmans sehr hoch.
- Die Kosten sind niedrig.

Demzufolge kann die hier vorzustellende Methode als äußerst interessant eingeschätzt werden.

Untersuchungsziel

Ziel unserer Studie war es, das skeletale Alter anhand eines FRS an den Halswirbeln zu bestimmen und den Zeitraum des maximalen Wachstumsschubes zu erfassen. Die Halswirbel und deren sekundäre Ossifikationszentren wurden dabei als Wachstumskriterien beurteilt.

Durch die Untersuchung sollte ebenfalls beurteilt werden, ob aus dem FRS genügend Informationen über das skeletale Alter entnommen werden können, um auf eine Handröntgenaufnahme verzichten zu können. Somit würde eine größere Strahlenbelastung für die Heranwachsenden vermieden und letztendlich auch Kosten und Zeit eingespart werden.

Material und Methode

Bei dieser Untersuchung handelt es sich um eine retrospektive transversale Studie. Es lagen der Abteilung für KFO der Maimonides Universität, Buenos Aires, 280 FRS von 280

Patienten (n = 280) beider Geschlechter zur Auswertung vor, wovon 153 von Frauen und 127 von Männern (♀ = 153, ♂ = 127) gemacht worden waren. Die Aufnahmen wurden



Abb. 2: Messung der unteren Konkavität am vierten Halswirbel.

im Alter von 6 bis 18 Jahren gemacht und in Gruppen nach Alter bzw. Geschlecht unterteilt. Das Durchschnittsalter betrug 12,3 Jahre.

Die Probanden waren kaukasische, gesunde argentinische Patienten, die keine kieferorthopädische Behandlung begonnen oder beendet hatten. Aus der Probandengruppe wurden zunächst alle Patienten mit Syndromen, Fehlbildungen, Ernährungs- bzw. Wachstumsproblemen oder Traumata in der Kopf- und Halswirbelregion ausgeschlossen. Unschärfe oder unklare Röntgenaufnahmen wurden ebenfalls nicht mit einbezogen. Die Herstellung der FRS erfolgte jeweils mit demselben Apparat (Orthophos Siemens AGTM), mit gleichem Fokusobjektabstand unter Verwendung von Kephalaostaten.

Es wurden AGFATM-Filme 24 x 30 cm in der vertikalen Form verwendet, um eine bessere Sichtbarmachung der Halswirbel zu erreichen. Alle FRS wurden von demselben Kieferorthopäden ausgewertet. Die Einzelwerte sind zunächst bestimmt und dann in der Ab-

teilung für Medizinische Statistik der Maimonides Universität Buenos Aires, Argentinien, statistisch ausgewertet worden. Für die Auswertung benutzte man die lineale Regressionsanalyse, die exponentielle Regressionsanalyse sowie Fischers Test.

Das Signifikanzniveau, auf welchem getestet wurde, betrug $p \leq 0.001$ ($p = \text{Irrtumswahrscheinlichkeit}$). Für die Beurteilung der Reifeindikatoren im Bereich der Halswirbelsäule wurden die zweiten, dritten, vierten und fünften Wirbel einbezogen. Es wurden folgenden Messungen unternommen:

- Vorhandensein des vorderen unteren und hinteren unteren sekundären Ossifikationspunktes an den zweiten, dritten, vierten und fünften Wirbeln (C2, C3, C4 und C5) (Abb. 1).

- Messung der unteren Konkavität an C2, C3 und C4 in mm. Die Konkavität wurde durch eine Linie gemessen - vom tiefsten Punkt der unteren Kurvature der Halswirbel zum Scheitelpunkt einer Tangenten-Linie zum unteren Rand der Wirbel (Abb. 2).

- Zudem wurden die vordere und hintere Höhe von C3 und C4 in mm gemessen (Abb. 3).

- Messung des vorderen unteren Winkels und des hinteren unteren Winkels von C3 und C4 (Abb. 4).

Ergebnisse

Die Korrelation zwischen dem Vorhandensein der unteren vorderen Ossifikationspunkte in C2, C3, C4 und C5 und dem Alter war in der männlichen und in der weiblichen Population hoch signifikant ($p \leq 0.0001$) (Abb. 5a, b). Es zeigte sich eine frühere Erscheinung sowohl in der weiblichen als auch in der männlichen Population. Bei

den Mädchen nahm der Wert mit zehn Jahren stark zu, bei den Jungen mit zwölf Jahren. Dies bedeutet, dass zu diesem Zeitpunkt die Ossifikationspunkte sichtbar waren und die Mineralisation begonnen hatte. Mit 14 Jahren konnte man bei

den Mädchen eine Stabilisierung der Kurve erkennen. Bei den Jungen trat die Stabilisierung erst mit 15 Jahren auf. Das Vorhandensein der unteren hinteren Ossifikationspunkte in C2, C3, C4 und C5 in Beziehung zum Alter zeigte eine signifikante Korrelation ($p \leq 0.0001$). Die Werte wurden in Prozenten ausgedrückt. Man sah eine frühere Erscheinung der Ossifikationspunkte bei den weiblichen Probanden (mit zehn Jahren) als es bei der männlichen Gruppe (mit zwölf Jahren) der Fall war. Die Stabilisierung der Kurve trat bei den Mädchen mit 14 Jahren ein, bei den Jungen mit 15 Jahren. In diesem Alter waren 100% der Ossifikationspunkte vorhanden (Abb. 6a, b).

Es wurde eine signifikante Korrelation zwischen der unteren Konkavität von C2, C3 und C4 und dem Alter ($p \leq 0.0001$) gefunden. Die untere Konkavität zeigte frühe zunehmende Werte bei Mädchen als auch bei Jungen, wobei die endgültigen Werte gleich waren. Das konnte man als catch up bezeichnen. Die vordere und hintere Höhe an C3 und C4 zeigte eine hoch signifikante Korrelation zum Alter der Population ($p \leq 0.0001$) in beiden Geschlechtern.

In der weiblichen Population zeigte nur der hintere untere Winkel an C3 eine signifikante Korrelation zum Alter ($p \leq 0.021$). Bei den Mädchen zeigte an C4 keiner der beiden Winkel eine signifikante Korrelation zum Alter.

Die Korrelation zwischen dem vorderen und hinteren unteren Winkel an C3 und dem Alter beim männlichen Patientengut zeigte keine signifikante Korrelation. Bei den Jungen zeigte nur der hintere untere Winkel an C4 eine signifikante Korrelation zum Alter ($p \leq 0.039$). Hieraus könnte man schließen, dass die Winkel nicht aussagekräftig genug waren.

Diskussion

Zur Studie: Bei der Betrachtung der unteren vorderen und hinteren Ossifikationspunkte bei den Mädchen ergab sich eine Senkung der Prozente in den Grafiken zum Alter von neun Jahren. Vermutlich handelte es sich um eine kleinere Anzahl an Probanden in dieser Altersgruppe. Die Ergebnisse bei der Messung der Konkavität zeigten eine spätere Zunahme als die der Ossifikationspunkte. Dies

könnte auf die Konstruktion dieser Messung zurückzuführen sein, die sich erst gründlich ändert, wenn die Ossifikationspunkte größer und besser betrachtet werden können. Die Ergebnisse dieser Studie verdeutlichen, dass die Werte



Abb. 3: Messung der vorderen und hinteren Höhe am vierten Halswirbel.

für den hinteren unteren und den vorderen unteren Winkel bei den männlichen und weiblichen Patienten keine signifikante Werte zeigten. Dies kann man auf die Morphologie der Halswirbel zurückführen, die individuelle morphologische Unterschiede aufweisen kann. Muskulatur, Haltung des Patienten, Ernährung unter andere Faktoren sind dafür verantwortlich.²³ Außerdem können Schwierigkeiten bei der Lokalisation der Bezugspunkte im hinteren Bereich der Halswirbel auftreten, die ihren Grund in der Überlagerung der knöchernen Strukturen haben. Die Methode, welche in dieser Studie bei der Analyse der



Abb. 4: Auswertung des vorderen unteren und hinteren unteren Winkels am dritten Halswirbel.

Röntgenbilder angewandt wurde, war bei allen Fällen identisch. Da durch die manuelle Auswertung der Bilder methodische Fehler entstehen können, die die Genauigkeit der Untersuchung in Frage stellen könnten, wurden drei Bilder pro Gruppe doppelt ausgewertet. Somit konnten Messfehler als nicht signifikant betrachtet werden, da 95% aller Werte der ersten und zweiten Messung sich im Toleranzbereich befanden. Um sowohl eine Tabelle mit

Normwerten als auch eine Kurve für die heranwachsenden Patienten erstellen zu können, sollten weiterer Untersuchungen mit dieser Art von Messungen bei einer größeren Anzahl von Patienten durchgeführt werden. Dies wäre für

die kieferorthopädische Behandlungsplanung sehr hilfreich. Dabei ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass jeder Patient einen individuellen Wachstumsrhythmus hat, der durch exogene und endogene Faktoren beeinflussbar ist.⁸ Hierbei ist es jedoch ratsam, auf morphologische Änderungen in den Halswirbeln zu achten, deren Ursache auf folgende Tatsachen zurückzuführen sind:

- Wirbelverschiebungen
- Abweichungen in der Wirbelsäulen-Kurve durch ligamentäre Verletzungen

- Änderungen in den Ossifikationszentren durch Frakturen²¹.

Alle Methoden, um die Reife zu bestimmen (skeletale Reife, sexuelle Reife, dentales Alter, usw.) schreiten in einer chronologischen Reihenfolge mit demselben Rhythmus fort. Die morphologischen Änderungen eines Knochens sind konstant und reproduzierbar. Die Zeitdauer kann sich ändern.

Das Wachstum in die Höhe tritt sechs bis zwölf Monate vor dem Wachstum der Knochen des Gesichtsskeletts auf.¹⁶ Die Bewertung der sekundären Ossifikationspunkte der Halswirbel sollte eine Korrelation mit der Mineralisation des Sesambeines an der Articulatio carpalis des Daumens zeigen. Diese Phase wird kurz vor dem Beginn des peripubertalen Wachstumsschubes erreicht.²²

Mito und Sato^{17, 18} argumentieren dafür, dass der Kieferorthopäde die Methoden, die ein Voraussagen des Wachstums ermöglichen, auf jeden Fall beherrschen sollte. Denn aus der Verbindung zwischen verschiedenen Reifungsmethoden kann eine Prognose erstellt werden, die beim Heranwachsenden sehr aussagekräftig ist.²⁰

Zur Literatur

Lamparski (1972)¹⁴ hat in seinem Atlas die morphologischen Veränderungen der Halswirbel beschrieben, um das skeletale Alter zu bestimmen. Er bewies eine hohe Korrelation zum Wachstum des Unterkiefers. Hassel und Farman (1995)¹¹ und Garcia Fernandez⁸ beschrieben eine hohe Korrelation zwischen Ossifikation

Fortsetzung auf Seite 4

KN KIEFERORTHOPÄDIE NACHRICHTEN

Verlag

Oemus Media AG
Holbeinstraße 29
04229 Leipzig
Tel.: 03 41/4 84 74-0
Fax: 03 41/4 84 74-2 90
E-Mail: kontakt@oemus-media.de

Projektleitung

Stefan Reichardt
(verantwortlich)
Tel.: 03 41/4 84 74-2 22
E-Mail: reichardt@oemus-media.de

Anzeigen

Lysann Pohlmann
(Anzeigendisposition/
-verwaltung)
Tel.: 03 41/4 84 74-2 08
Fax: 03 41/4 84 74-1 90
ISDN: 03 41/4 84 74-31/-1 40
(Mac Leonardo)
03 41/4 84 74-1 92 (Fritz-Card)
E-Mail: pohlmann@oemus-media.de

Chefredaktion

Priv.-Doz. Dr. Dr. Reiner Oemus (ro)
(v.i.S.d.P.)
Tel.: 09 11/96 07 20
E-Mail: r.oemus@oemus.de

Redaktionsleitung

Cornelia Sens (cs), M.A.
Tel.: 03 41/4 84 74-1 22
E-Mail: c.sens@oemus-media.de

Redaktion

Katja Henning (kh)
Tel.: 03 41/4 84 74-1 23
E-Mail: k.henning@oemus-media.de

Katja Häsllich

Tel.: 03 41/4 84 74-1 06
E-Mail: k.haeschl@oemus-media.de

Abonnement

Andreas Grasse
(Aboverwaltung)
Tel.: 03 41/4 84 74-2 00
E-Mail: grasse@oemus-media.de

Herstellung

Christine Noack
(Grafik, Satz)
Tel.: 03 41/4 84 74-1 19
E-Mail: ch.noack@oemus-media.de

Die KN Kieferorthopädie Nachrichten erscheinen im Jahr 2005 monatlich. Bezugspreis: Einzelheft 8 € ab Verlag zzgl. gesetzl. MwSt. und Versandkosten. Jahresabonnement im Inland 75,- € ab Verlag zzgl. gesetzl. MwSt. und Versandkosten. Abo-Hotline: 03 41/4 84 74-0.

Die Beiträge in der „Kieferorthopädie Nachrichten“ sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach schriftlicher Genehmigung des Verlages. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit von Verbands-, Unternehmens-, Markt- und Produktinformationen kann keine Gewähr oder Haftung übernommen werden. Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung (gleich welcher Art) sowie das Recht der Übersetzung in Fremdsprachen – für alle veröffentlichten Beiträge – vorbehalten. Bei allen redaktionellen Einsendungen wird das Einverständnis auf volle und auszugsweise Veröffentlichung vorausgesetzt, sofern kein anders lautender Vermerk vorliegt. Mit Einsendung des Manuskriptes gehen das Recht zur Veröffentlichung als auch die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten in deutscher oder fremder Sprache, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken und Fotokopien an den Verlag über. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Bücher und Bildmaterial übernimmt die Redaktion keine Haftung. Es gelten die AGB und die Autorenrichtlinien. Gerichtsstand ist Leipzig.

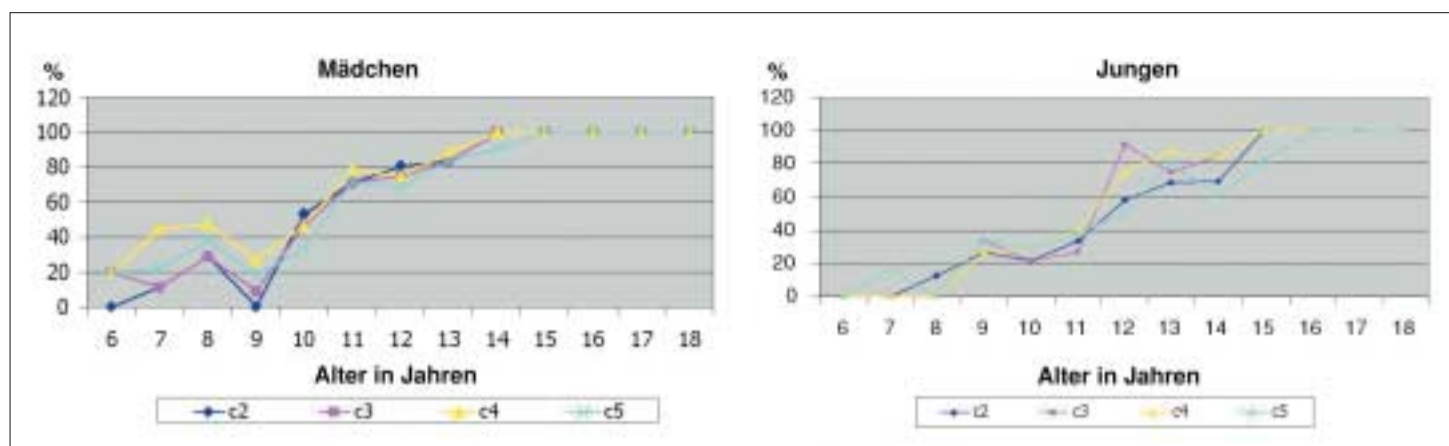


Abb. 5a, b: Korrelation zwischen dem Vorhandensein der unteren vorderen Ossifikationspunkte und dem chronologischen Alter in C3, C4, C5 bei Mädchen und Jungen in Prozent.

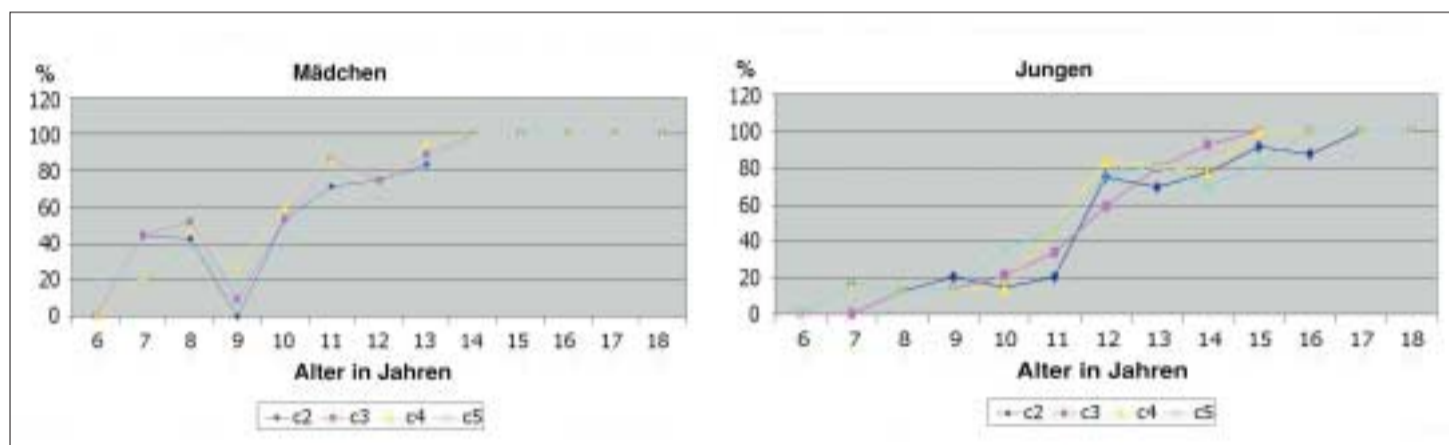


Abb. 6a, b: Korrelation zwischen dem Vorhandensein der unteren hinteren Ossifikationspunkte und dem chronologischen Alter in C3, C4, C5 bei Mädchen und Jungen in Prozent.

Fortsetzung von Seite 2

der Halswirbel und dem Handskelett.

Einer kritischen Betrachtung bedarf die subjektive Einstufung in unterschiedliche Reifestadien anhand des CVMI von Hassel und Farman. Insbesondere im Übergang zwischen zwei Stadien, was sehr aussagekräftig für die Diagnose ist.

Die Problematik der Einstufung im Grenzfall ist auch ein wichtiges Problem bei der Handröntgenauswertung. So lässt sich ein gewisses Risiko

bei keiner Methode vermeiden. Deshalb sollte der behandelnde Kieferorthopäde auch andere Reifekriterien in die Diagnose mit einbeziehen. Für Mito und Sato^{17,18} ist die Aussagekraft der Altersbestimmung an den Halswir-

beln so hoch wie die Altersbestimmung anhand einer Handaufnahme und die Benutzung der Tanner und Whitehouse² Methode (TW2) für die Auswertung. Mito und Sato berichteten, dass die Epiphysen des Körpers der Halswirbel als Reifeindikator

so hoch wie die Altersbestimmung anhand einer Handaufnahme und die Benutzung der Tanner und Whitehouse² Methode (TW2) für die Auswertung. Mito und Sato berichteten, dass die Epiphysen des Körpers der Halswirbel als Reifeindikator

„Jeder Patient hat einen individuellen Wachstumsrhythmus“

Während der Freiburger DGKFO-Jahrestagung stellte Dr. Silvia Kahn de Gruner obige Studie zur „Bestimmung des skelettalen Alters und des peripubertalen Wachstumsschubes anhand der zervikalen Wirbel auf einem Fernröntgenseitenbild“ vor. KN sprach mit der Kieferorthopädin aus Buenos Aires/Argentinien.

KN Die bisherigen Altersbestimmungen wurden vorwiegend am Handskelett durchgeführt. Ist die Bestimmung am zervikalen Wirbel ebenso aussagekräftig?

Ja, dies wird in unserer Studie und von vielen anderen Autoren aufgezeigt. Die Halswirbelanalyse ist eine sehr aussagekräftige Methode für die Bestimmung der skelettalen Reife. Sie ist für die Kieferorthopädie sehr hilfreich, denn sie korreliert sehr signifikant mit dem Wachstum des Unterkiefers. Wir möchten hiermit jedoch nicht auf die Handskelettaufnahme verzichten, denn sie ist für die Diagnose auch sehr wichtig. Nur, dass der Kieferorthopäde schon eine FRS zur Verfügung hat, die ihm eine größere Anzahl an Informationen bieten kann, die er nicht ausnutzt. Dadurch kann man Kosten und Zeit sparen. Der Kieferorthopäde sollte nur in der Sichtbarmachung der Halswirbel trainiert sein. Dies ist sehr einfach. Mito und Sato glauben, dass ein Kieferorthopäde zudem die Methoden, die ein Voraussagen des Wachstums ermöglichen, beherrschen sollte. So kann durch die Verbindung zwischen verschiedenen Reifungsmethoden eine Prognose erstellt werden, die beim Heranwachsenden sehr aussagekräftig ist (Demirjian, Buschang et al. 1985). Denn alle Methoden, um die Reife zu bestimmen (skelettale Reife, sexuelle Reife, dentales Alter usw.) schreiten mit demselben Rhythmus fort – in einer chronologischen Reihenfolge.

Die morphologischen Änderungen eines Knochens sind konstant und reproduzierbar – in der Hand, als auch in den Halswirbeln.

KN Das seitliche Fernröntgenbild bietet am Cervikalen besonders im Atlas/Axis-Bereich mitunter Einschätzungsprobleme auf Grund der Projektion. Von welchen Wirbeln lassen Sie sich leiten?

Wir haben unsere Studie am zweiten, dritten und vierten Wirbel durchgeführt. Am fünften Wirbel hingegen haben wir uns nur das Vorhandensein des Ossifikationspunktes betrachtet. Am zweiten Halswirbel wurde nur der untere Bereich für die Studie benutzt, d.h. nur die Betrachtung der unteren Ossifikationspunkte und die Messung der Konkavität, da es zu Problemen in der Sichtbarmachung kam.

KN Auf welche Kennzeichen legen Sie den determinierenden Wert?

Unsere Studie basiert auf der Sichtbarmachung der sekundären Ossifikationspunkte der Halswirbel. Diese Punkte sind am Anfang der Mineralisation ringförmig und sehr leicht zu erkennen. Die Bewertung der sekundären Ossifikationspunkte der Halswirbel sollte eine Korrelation mit der Mineralisation des Sesambeines an der Articulatio carpophalangealis des Daumens zeigen. Diese Phase wird kurz vor oder zu Beginn des peripubertalen Wachstumsschubes erreicht.

KN Wie gut sind die Stadien differenzierbar?

In dieser ersten Studie haben wir nicht in verschiedene Stadien differenziert, sondern festgelegt, ob der Patient sich vor dem Wachs-

tumsschub befand oder dieser schon begonnen hatte. Dies ist für die Kieferorthopädie auch das Wesentliche. Das Wachstum des Körpers in die Höhe beginnt sechs bis zwölf Monate vor dem Wachstum der Knochen des Gesichtsskeletts. Die Problematik der Einstufung im Grenzfall ist ein wichtiges Problem, auch bei der Handröntgenauswertung. Ein gewisses Risiko lässt sich bei keiner Methode vermeiden, deshalb sollte der behandelnde Kieferorthopäde auch andere Reifekriterien in die Diagnose mit einbeziehen. Einer kritischen Betrachtung bedarf die subjektive Einstufung in unterschiedliche Reifestadien anhand des CVMI von Hassel und Farman.

Es ist keine absolute Methode, sondern eine Methode, um mehrere diagnostische Elemente in der Praxis zur Verfügung zu haben. Man sollte aber auf morphologische Änderungen in den Halswirbeln aufpassen, deren Ursache auf folgende Tatsachen zurückzuführen sind:

- Wirbelverschiebungen
- Abweichungen in der Wirbelsäulenkurve durch ligamentäre Verletzungen
- Änderungen in den Ossifikationszentren durch Frakturen

KN Welche grundlegenden Arbeiten und Dokumentationen können Sie den Kollegen zur Einarbeitung empfehlen?

Hier wären folgende Arbeiten zu nennen:

– Hassel, B.; Farman, A.: Skeletal Maturation Evaluation Using Cervical Vertebrae. Am. Journal Orthod. 1995; 107: 58–66.

– Mito, T.; Sato, K.; Mitani, H.: Cervical Bone Age in Girls. Am. Journal Orthod. Dentofacial Orthop. 2002; 122: 380–385.

– Mito, T.; Sato, K.; Mitani, H.: Predicting Mandibular Growth with Cervical Vertebral Bone Age. AJODO. 2003; 124: 173–177.

– Schusterchitz, T.; Haiter Neto, F.: Estudo comparativo entre a maturacao ósea das vértebras cervicais e a regio carpal. Ortodontia. 2002, jul/ago/set: 33–42.

– Fishman, L.S.: Ask Us. Am. Journal Orthod. Dentofacial Orthop. 2002; 122: 18a–19a.

– Baccetti, T.: Ask Us. Am. Journal Orthod. Dentofacial Orthop. 2003; 123: 19a–20a.

KN Welche grundlegenden Arbeiten und Dokumentationen können Sie den Kollegen zur Einarbeitung empfehlen?

Hier wären folgende Arbeiten zu nennen:

– Hassel, B.; Farman, A.: Skeletal Maturation Evaluation Using Cervical Vertebrae. Am. Journal Orthod.

ren benutzt werden können.¹⁷

Caltabiano, Leonardi und Zaborra (1990)⁴ bewiesen auch eine hohe Korrelation zwischen der Ermittlung des skelettalen Alters nach der Handröntgenaufnahme und mittels des FRS an Halswirbeln.

O'Reilly und Yanniello²⁰ berichteten von einer hohen Korrelation zwischen Halswirbel-Ossifikation und Unterkieferwachstum. Hellsing¹² hat Halswirbelreife mit Körpergröße verglichen. Beide können als Reifeindikatoren benutzt werden, da eine hohe Korrelation zwischen beiden bestand. Die meisten Autoren resümieren, dass die Halswirbelanalyse eine aussagekräftige Methode für die Bestimmung der skelettalen Reife und somit sehr hilfreich für die Kieferorthopädie ist, da sie mit dem Wachstum des Unterkiefers sehr hoch korreliert.

Schlussfolgerungen

Da diese Studie eine hohe Korrelation zwischen chronologischem und skelettalem Alter aufwies, kann man davon ausgehen, dass diese Methode

KN Anmerkung der Redaktion

Die hochgestellten Zahlen im Text beziehen sich auf Literaturangaben. Die entsprechende Literaturliste zum Artikel „Bestimmung des skelettalen Alters anhand der zervikalen Wirbel auf einem Fernröntgenseitenbild“ ist auf Anfrage unter folgender Adresse erhältlich:

Redaktion KN Kieferorthopädie Nachrichten
Oemus Media AG
Holbeinstraße 29
04229 Leipzig
Fax: 03 41/4 84 74-2 90
E-Mail: c.sens@oemus-media.de

(KS) in der Praxis anwendbar ist. Für die kieferorthopädische Behandlungsplanung ist das skelettale Alter ausschlaggebender als das chronologische Alter. Anhand eines FRS kann das skelettale Alter am Halswirbel bestimmt werden. Somit kann auf eine Handröntgenaufnahme verzichtet und die Strahlenbelastung für die Patienten vermindert werden. Dies spart Zeit und Kosten. In der skelettalen Reifung sind Mädchen den Jungen zeitlich voraus. **KN**

* Neben Dr. Silvia Kahn de Gruner haben Prof. Dr. Julia F. de Harfin, Dr. Mariana Sabas und Dr. Graciela Porta (ebenfalls Maimonides Universität, Buenos Aires) sowie Dr. Juana Zacarias (Abteilung für Anatomie der Universidad de Buenos Aires, Argentinien) an der Untersuchung mitgewirkt.

KN Kurzvita



Dr. med. dent.
Silvia Kahn de Gruner

– geboren am 19.04.1970 in Buenos Aires, Argentinien
– seit 1992 Zahnärztin, Abschluss an der Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentinien

– seit 1995 Fachärztin für Kieferorthopädie, Abschluss an der Sociedad Argentina de Ortodontia, Buenos Aires, Argentinien

– 1997 Promotion als Dr. med. dent., Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau

– 1996–1997 Assistentin an der Abteilung für Kieferorthopädie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau

– seit 1997 Dozentin an der Abteilung für Kieferorthopädie der Maimonides Universität Buenos Aires, Argentinien

– seit 1997 Niederlassung in eigener Praxis sowie in der Praxis von Prof. Dr. Julia Harfin, in Buenos Aires, Argentinien

KN Haben Sie vielen Dank für das Gespräch. **KN**