



PAVEL ANDRIK

KLINISCHE ANTHROPOLOGIE UND KIEFERORTHOPÄDIE: GEMEINSAME PROBLEME UND INTERESSEN

ZUSAMMENFASSUNG — Zwischen der klinischen Anthropologie und der Kieferorthopädie (Orthodontie) bestehen mannigfaltige Beziehungen so theoretischer als auch praktischer Art. Sie betreffen in erster Reihe den Evolutionstrend der Bissanomalien und ihr unterschiedliches Vorkommen bei den Angehörigen verschiedener Menschenrassen und Populationen.

Am Vorkommen der Bissanomalien sind nämlich auch weitgehende Veränderungen und unterschiedliche Körpermerkmale der jeweiligen Population beteiligt, wobei hauptsächlich ihr Schädel- und Gesichtstyp von Bedeutung sind.

Die Evolution ist durch Veränderungen der morphologischen als auch der biologischen Merkmale und mit ihrer zunehmenden Variabilität verbunden. Es kann angenommen werden, daß diese Umstände wesentlich von der Lebensweise, den Lebensbedingungen und von verschiedenen Zivilisationsfaktoren beeinflusst werden.

Manche namhafte Autoren vertreten die Auffassung, daß diese Faktoren, insbesondere die verminderte Kautätigkeit den phylogenetischen Trend beschleunigen, der sich in einer allmählichen Reduktion der Gesichtsstrukturen, sowie in der Aufrichtung der Profillinie äußert. Diese Vorgänge und Zusammenhänge scheinen sich besonders in der auffälligen Häufigkeitszunahme der Rückbißfälle und der Tiefbisse bei Kulturvölkern zu äußern. In dieser Beziehung sind manche Tierexperimente äußerst aufschlußreich.

Gerechtfertigt ist die Annahme, daß die erwähnten Einflüsse auch in der Zukunft zur Geltung kommen werden. Im Sinne dieser Kenntnisse müssen die Bissanomalien dialektisch und nicht dogmatisch betrachtet werden.

Eine nicht untergeordnete Bedeutung für die Kieferorthopädie haben auch weitere anthropologische Parameter, wie z. B. die Wachstumsrichtung und Wachstumsintensität des Gesichtes, Veränderungen der Sequenz des Zahndurchbruchs, die Diskrepanz zwischen dem Knochen- und dem Zahnalter, die genetische Unabhängigkeit zwischen manchen Komponenten des Kauorgans und wahrscheinlich eine promptere Reaktivität des Kauorgans auf ungünstige oder schädliche Einflüsse.

Die gemeinsamen Probleme der klinischen Anthropologie und der Kieferorthopädie sind also vielseitig und tiefgreifend. Eine komplexe, naturwissenschaftlich konzipierte Betrachtungsweise gewährleistet ein besseres Verständnis mancher alltäglicher kieferorthopädischer Probleme.

In den geschilderten Gesichtspunkten liegt die wesentliche Bedeutung der klinischen Anthropologie für die theoretische und praktische Kieferorthopädie. Es steht außer Zweifel, daß eine weitere wissenschaftliche Zusammenarbeit und Austausch von Forschungsergebnissen zum Fortschritt beider Wissensgebiete wesentlich beitragen kann.

SCHLÜSSELWÖRTER: Morphologie der Zähne und des Gebisses — Reihenfolge des Zahndurchbruchs — Schädel- und Gebisswachstum — Vorkommen der Bissanomalien — Reduktionserscheinungen am Gebiss.

Die Anthropologie als eine allgemeine Wissenschaft vom Menschen hat enge Beziehungen zu mehreren medizinischen Disziplinen. Besonders eng sind diese Beziehungen zur Stomatologie, insbesondere zu ihrem spezialisierten Gebiet, zur Kieferorthopädie (Orthodontie).

Es ist interessant zu bemerken, dass die Anthropologie als ein älteres Wissensgebiet mit langjähriger Tradition, eigenen Untersuchungsgeräten und Methoden, schon damals in voller Blüte war, als sich die Kieferorthopädie als eine mehr oder weniger selbständige Disziplin der Stomatologie behaupten konnte.

Es ist daher nicht verwunderlich, dass sich noch in den zwanziger Jahren des 20. Jahrhunderts führende Repräsentanten der Kieferorthopädie bei der Ausarbeitung diagnostischer Methoden und Geräte auf anthropologische Erfahrungen stützten.

Mehrere namhafte Kieferorthopäden haben Mitteilungen veröffentlicht, welche für beide Fachgebiete von großer Bedeutung sind (Škaloud, 1949, Begg, 1954, Bay, 1958, Korkhaus, 1964, Mayoral, 1964). Andererseits haben sich viele bedeutende Anthropologen (Martin, 1928, Gregory u. Mitarb., 1941, Valšík, 1956) mit Problemen auseinandergesetzt, deren wissenschaftlicher Wert für die Kieferorthopädie auch heutzutage noch bedeutsam sind.

Aus dem gemeinsamen Problembereich seien Merkmale der Zähne, ihre Form und Größe erwähnt. Aus dem Studium der Stammesgeschichte, als auch aus statistischen Erhebungen der Zahnzahl der prähistorischen Bevölkerung können interessante Schlüsse gezogen werden. Aus diesen geht hervor, daß die Entstehung und das Vorkommen der überzähligen Zähne nur schwer mit dem phylogenetischen Geschehen in Einklang gebraucht werden können. Insbesondere die überlange Zeitspanne seit der Existenz der ältesten fossilen Vorfahren des Menschen mit einer grösseren Zahnzahl, ihre unregelmässige Lokalisation und ein relativ seltenes Vorkommen deuten darauf hin, dass sie eher als Folgen einer abwegigen Produktion der Zahnleiste ohne breiterem Zusammenhang anzusehen sind.

Demgegenüber kann bei Fällen von Zahnunterzahlen eine phylogenetisch erklärbare Gebissreduktion angenommen werden, wenn sie typische Gebisseinheiten betrifft, d. h. die oberen seitlichen Inzisivi, die unteren 2. Prämolaren und alle 3. Molaren (Andrik u. Mitarb., 1963). Gelegentliche Nichtanlagen dieser Zähne kommen nämlich auch in der Tierwelt vor und wurden auch bei den ältesten Vorfahren des Menschen beobachtet (Hofer u. Mitarb., 1956).

Ausser dieser allmählichen numerischen Gebissreduktion kommt in seltenen Fällen eine andere, schwerwiegende Zahnunterzahl vor, die mit Entwicklungsstörungen anderer ektodermaler Gewebe kombiniert ist. Diese Form steht mit der Phylogenie in keinem Zusammenhang und kann durch verschiedenartige Noxen verursacht werden, die aber nicht immer festgestellt werden können.

Ein detailliertes Studium der Zahnmorphologie, insbesondere des Kauflächenreliefs zeigt, daß in dieser Hinsicht allmähliche Veränderungen im Sinne einer Vereinfachung des Furchensystems und der Reduktion der Höckerzahl kommt (Erdbrink, 1965). Die Gesetz-

mässigkeit dieses Prozesses besteht darin, dass er am meisten die 3. Molaren, am wenigsten die 1. Molaren betrifft, die als morphologische relativ konstante Elemente des Gebisses angesehen werden können (Zubov, 1964).

Die Gesetzmässigkeit der Reduktion der Höckerzahl äussert sich im angedeuteten Verschwinden des Hypokonulid der unteren und des Hypokonus der oberen Molaren (Andrik u. Mitarb., 1966). In dieser Hinsicht ist das Studium der Rassenmerkmale in dem Sinne interessant, dass der erwähnte Reduktionsprozess, d. h. die Abkehr vom Dryopithekumuster verschiedenartige Frequenz haben kann. Die erwähnten Veränderungen sind im Sinne der terminalen Reduktion des Gebisses nach Bolk erklärbar (Zit. Andresen, 1931).

Der Evolutionstrend dieser Erscheinungen ist sehr plausibel, weil die Frequenz der reduzierten Zahnformen während der letzten Jahrtausende zugenommen hat. Es steht ausser Zweifel, daß sich dabei mehrere Faktoren geltend machen können: die Auswirkungen des Zivilisationsfaktors, sowie rassenbedingte Besonderheiten, bzw. Charakteristika (Gregory u. Mitarb., 1941). Aus dieser Sicht sind z. B. die wesentlichen Unterschiede der Zahnmorphologie der weissen und der eingeborenen Bevölkerung Australiens charakteristisch (Barrett, 1967).

Es gibt zweifellos makrodonte und mikrodonte Populationen und Individuen; manche Autoren (z. B. Zubov, 1964) behaupten, daß während der letzten Jahrhunderte eine Tendenz zur Mikrodontie beobachtet werden kann. Wegen der genetisch bedingten Zahn- und Kiefergrößen können bei einer ungünstigen Kombination der Erbanlagen lückige Zahnreihen oder Engstände der Zähne entstehen.

Auch in der Reihenfolge des Zahndurchbruchs können Abweichungen von der in den Lehrbüchern angegebenen Reihenfolge festgestellt werden (Valšík, 1956, Koski, 1957, Lundström, 1958). Es handelt sich hauptsächlich um Fälle, in welchen die unteren Inzisivi vor den 1. Molaren durchbrechen, sowie um den Durchbruch der Eckzähne nach den 2. Praemolaren und um die archaische Eruption der 2. Dauermolaren vor den Praemolaren. Manche dieser Abweichungen sind zwar phylogenetisch erklärbar, jedoch können mehrere Fälle als Varianten der Reihenfolge des Zahndurchbruchs betrachtet werden.

Von wesentlicher Bedeutung ist die Korrelation zwischen den Kronenbreiten der Zähne. Diesbezügliche Untersuchungen haben zu den Ergebnissen geführt, daß zwischen Dimensionen der mittleren und der seitlichen Schneidezähne derselben Dentition eine ziemlich enge Korrelation besteht (Andrik, 1966). Zwischen den Breiten der Milchschneidezähne und deren Nachfolgern konnte aber kein Zusammenhang gefunden werden (Van der Linden, 1982). Dies beweist, daß eine genetische Unabhängigkeit auch zwischen den Dimensionen des Milch- und des Dauergebisses besteht (Schwarz, 1951). In diesem Sinne kann die relativ grosse Variabilität der Schneidezahnbreiten zur Folge haben, daß bei einer ungünstigen Konstellation die Milchzähne durch Dauerzähne unangemessener Dimensionen ersetzt werden. Die Frequenz solcher Erscheinungen nimmt allmählich zu und führt zu Stellungsanomalien der Dauerzähne.

Auch die ontogenetische Entwicklung des Menschen, die vielfältigen Merkmale des menschlichen Körpers und ihre Veränderungen während der Entwicklung verdienen die Aufmerksamkeit der Anthropologen, Stomatologen und sogar der Hygieniker und Anatomen, wobei sich jeder dieser Fachmänner begreiflicherweise für die Merkmale und Details interessiert, welche in den Bereich seiner Tätigkeit gehören.

Die Körperhöhe steigt zwischen dem 4. und 10. Lebensjahr ziemlich gleichmäßig. Das Gesicht wächst im Alter von 4—6 Jahren mehr in die Länge, nach dem 6. Lebensjahr überwiegt das Breitenwachstum (Kamínek, 1976, Van der Linden, 1983). Demgemäß nimmt der Wert des Gesichtsindezes zu, wodurch sich der Charakter des Gesichts ändert und eine mehr oder weniger ovale Form annimmt. Die in den letzten Jahren durchgeführten Untersuchungen haben neuere Einzelheiten über den Wachstumsprozess des Gesichtes klargestellt (Björk, 1956, Jarabak, 1972, Enlow/zit. Kamínek, 1976). Es wurde darauf hingewiesen, daß der Unterkiefer verschiedene Umwandlungen erfahren kann; er kann während des Wachstums in anteriorer oder posteriorer Richtung rotieren und dadurch dem Gesicht einen charakteristischen Ausdruck verleihen.

Die gemeinsamen Interessenssphären der Kieferorthopädie und der Anthropologie äussern sich bei der Beurteilung der Häufigkeitszunahme der Bißanomalien während der letzten Jahrtausende (Andrik, 1963), sowie ihres Vorkommens bei den Angehörigen der großen Menschenrassen sehr deutlich (Müller, 1965, Andrik, 1971). Es sei aber bemerkt, dass in dieser Hinsicht die Ziele der Kieferorthopädie und der Anthropologie teilweise differieren. Dies ist begreiflich, wenn wir bedenken, daß sich die Anthropologen mehr für typologische, morphologische oder rassenmäßige Merkmale interessieren, während für die Kieferorthopäden die systematische Erfassung, Erforschung und Behandlung der abwegigen oder pathologischen Zustände von grösserer Bedeutung sind.

Bei der kieferorthopädischen Diagnostik, sowie bei der Festlegung des Behandlungsplanes kann der Gesichtstypus des Patienten, die Beziehung zwischen einzelnen Proportionen des Gesichtes und sein Konstitutionstypus nicht außer Acht gelassen werden (Škaloud, 1949, Andrik, 1976).

Für Kieferorthopädische Zwecke haben sich anthropologische Gesichts- und Konstitutionstypen in dem Sinne bewährt, daß die Bißfehler öfters bei leptoprosopischen und leptosomen Individuen vorkommen. Es handelt sich um Individuen mit schmalen Zahnbögen und schlaffer Muskulatur.

Nach neueren Forschungsergebnissen sind die Bißanomalien bei kurzschädelligen Populationen öfters vorzufinden. Dieser Zusammenhang wird später noch näher erörtert werden.

Anthropologische Forschungen bereicherten die kieferorthopädische Diagnostik um neue Elemente und Kenntnisse. Sie ermöglichen die verschiedenen Bißformen aus naturwissenschaftlichem Aspekt zu beurteilen, insbesondere die Frage, ob es sich dabei um abwegige Erscheinungsbilder oder nur um charakteristische Merkmale gewisser Menschentypen handelt. Unterschiedliche Bißverhältnisse /z. B. die Distalbisse bei den Angehörigen des Eingeborenen-

stammes Wedda (Schwarz, 1951), oder die Prognathie bei Negern (Björk, 1947) gerechtfertigen eine Revision der allgemeinen Gültigkeit der strikten kieferorthopädischen Norm. Zweifellos kann die kieferorthopädische Diagnostik die morphologischen Elemente nicht entbehren; ohne diese käme sie in eine Sackgasse. Sie müssen aber dynamisch und komplex appliziert werden. Dies ist auch mit der großen, während der Entwicklung zunehmenden Variabilität der Schädel-, Gesichts und Kiefermorphologie begründet. Aus diesbezüglichen Forschungsergebnissen geht eindeutig hervor, daß die Variabilität der Schädelteile mit ihrer Entfernung von den Wachstumszentren zunimmt (Andrik, 1968). Die Ursachen dieser Erscheinung können teils in der Kombination der genetischen Anlagen, sowie in den Einwirkungen äusserer Faktoren gesehen werden, wobei sich auch zivilisationsbedingte Faktoren geltend machen können.

In Anbetracht dessen, daß manche namhafte Autoren (Lundström, 1958, Bystrov, 1957) die Bißanomalien für Variationen der Okklusion halten, sei darauf hingewiesen, daß die Variabilität der diskutierten morphologischen Merkmale auch von der Homogenität der betreffenden Bevölkerung abhängt, als auch von dem Umstand, ob sie sich in der Vergangenheit nicht mit anderen Populationen vermischt hat. Dies ist insofern von Bedeutung, daß die Aktivität der Wachstumszonen und Wachstumsrichtung der Schädelteile auch von ethnischen und familiären Einflüssen abhängt. So kann es bei ungünstiger Kombination der Erbanlagen in der Descendenz zu unangemessenen Beziehungen und Verhältnissen kommen. Andererseits kann es bei endogamen Populationen zur Häufung mancher erblichen Bissanomalien kommen, wie z. B. der Progenie bei den Einwohnern der polynesischen Insel Puka-Puka (Barrett, 1967).

Um die spezifischen kieferorthopädischen Aufgaben besser erfüllen zu können, mussten neue und bessere diagnostische Mittel verwendet werden. In dieser Hinsicht hat sich die Fernröntgenaufnahme ausgezeichnet bewährt, die im Jahre 1931 unabhängig von Hofrath in Deutschland und von Broadbent in den USA eingeführt wurde (Zit. Rákosi, 1982). Sie ermöglicht den Schädel und das Gebiß „wie durch Glas“ zu sehen und vermittelt Informationen über etwaige Besonderheiten des Schädels, über Kiefergrößen, Zahnstellungen und über weitere Details und Umstände, die für die Klärung mancher grundlegender kieferorthopädischer Probleme von grosser Wichtigkeit sind. Die Vorteile dieser analytischen Methode besteht auch darin, daß sie die Erforschung morphologischer Schädelmerkmale grösserer Menschengruppen (Björk, 1947), sowie Merkmale evolutionär bedingte Veränderungen ermöglichen (Andrik, 1969).

Diese Forschungen zeigten, daß während der letzten Jahrtausende folgende Veränderungen stattgefunden haben: der Verlauf des knöchernen Profils hat eine Änderung in Richtung zur Orthognathie, bzw. zur Hyperorthognathie erfahren; die Kieferdimensionen haben sich so absolut als auch relativ (im Verhältnis zur Länge der vorderen Schädelgrube) reduziert, wobei es zu einer deutlichen Reduktion der Alveolarfortsätze kam (Korkhaus, 1964). Weiters sei ein Kürzerwerden der Schädel und eine zunehmende

Abknickung in der Schädelbasis erwähnt (Andrik, 1963).

Die erwähnte Abknickung in der Schädelbasis kann als ein wesentliches Merkmal angesehen werden. Ihr Ausmaß hängt mit der Schädelgröße, dem Profiltyp und mit den Kieferdimensionen zusammen. Die Brachycephalie ist allgemein mit orthognathem Profil, Brachygnathie und mit einer größeren Abknickung in der Schädelbasis kombiniert. Im Gegenteil, bei dolichocephalen Individuen, bzw. Populationen kommen eher Prognathie, eine geringere Abknickung in der Schädelbasis, sowie längere Kieferknochen vor (Andrik, 1971). Für den komplexen Charakter und eine mehr oder weniger allgemeine biologische Gültigkeit dieser Zusammenhänge spricht der Umstand, daß sie so an prähistorischen Schädeln, als auch an Schädeln Angehöriger der großen Menschenrassen vorgefunden wurden. Die von Müller untersuchten Neger haben ein prognathes Profil, eine Protrusion der Schneidezähne, größere und längere Kieferknochen und eine flache Schädelbasis. Trotz ihres größeren Gebißvolumens kommen bei ihnen Zahnengstände nur ziemlich selten vor. Eine Analogie dieser Erscheinung in der Tierwelt werde ich noch kurz erwähnen.

Von Interesse ist auch die Tatsache, daß die Brachycephalisation im mitteleuropäischen Raum im 16.—17. Jahrhundert ihren Höhepunkt erreicht hat. Seitdem ist die Häufigkeit der Bißfehler im Anstieg. Als Ursachen kommen wahrscheinlich mehrere Faktoren in Frage.

Auch eine Diskrepanz zwischen dem chronologischen, biologischen, dentalen und ossealen Alter führt zu Unstimmigkeiten der Gebißentwicklung. Bei der Beurteilung des Zahnalters hat sich der Mineralisationsgrad der Zähne und der Zahnkeime als verlässlicher erwiesen, als die Zahl der durchgebrochenen Zähne (das Eruptionsalter), da seine Feststellung auf Grund des Entwicklungsstandes mehrerer, auch nicht durchgebrochener Zähne ermittelt wird (Andrik u. Mitarb., 1976).

Der durch Röntgenaufnahmen festgestellte durchschnittliche Entwicklungszustand der Zähne der schulpflichtigen Jugend zeigte im Vergleich mit den in Lehrbüchern dargelegten Angaben eine Akzelleration der Mineralisation und Eruption von 1—1,5 Jahren. Dies kann als ein Ausdruck der beschleunigten somatischen Entwicklung der heutigen jungen Generation angesehen werden und bedeutet, daß die Zähne früher den für den Durchbruch nötigen Zustand erreichen. Die Kiefer wachsen zwar schubweise in die Breite und in die Länge, aber die Größenzunahme ist nicht immer dem Platzbedarf angemessen (Andrik, 1966, Kamínek, 1976). Auch dies kann ursächlich mit der Diskrepanz zwischen dem Knochen- und Zahnalter zusammenhängen oder kann durch eine ungenügende Wachstumsenergie verursacht werden.

Die Körperhöhe, die Dimensionen des Gesichtes und des Gebisses vergrößern sich also unabhängig voneinander und sind von unterschiedlichen Gesetzmäßigkeiten abhängig. Diese Unterschiede sollten bei der Beurteilung der Diskrepanzen der erwähnten Dimensionen berücksichtigt werden, da sie oft nur einen temporären Charakter haben können.

Die Reduktion des Gesichtsskeletts äußert sich auch in der Aufrichtung der Profillinie. Manche Forscher werten den Übergang der Prognathie in eine Orthognathie als einen Ausdruck der Tendenz zur Retrognathie des Menschen in weiter Zukunft (Andresen, 1931). Es wird angenommen, daß diesbezüglich den ersten Schritt der Übergang der ursprünglichen Labiodontie in eine Psalidodontie darstellt (Schuricht, 1952).

Die kieferorthopädische Bedeutung dieser Folgerungen besteht darin, daß während der letzten Jahrtausende die Frequenz mancher typischer Bißanomalien auffällig zugenommen hat. Es handelt sich eben um Rückbissfälle mit schrägem und fliehendem Kinn, um Engstände der Zähne, sowie um Tiefbißfälle. Diese Anomalien kamen bei den prähistorischen Menschen in wesentlich niedrigerem Prozentsatz vor, manche sogar nur ausnahmsweise (Andrik, 1963). Es ist gewiß kein Zufall, daß die Häufigkeit anderer Unregelmäßigkeiten, wie z. B. der primären Stellungsanomalien der Zähne oder der typischen genetisch bedingten Anomalien nur ganz unwesentlich zugenommen hat.

Die Regressions- und Reduktionserscheinungen betreffen am meisten die Muskeln und Knochen, am wenigsten die Zähne. Daraus ergibt sich die Tatsache, daß die Reduktion des Gebißvolumens mit der phylogenetischen Reduktion der Kiefer nicht Schritt hält. Damit ist die allgemeine Tendenz der heutigen Gebisse zu den erwähnten Anomalien mit zunehmender Häufigkeit erklärbar.

Disproportionen zwischen den Dimensionen der Kiefer und des Gebisses, ungeachtet dessen, ob sie als Folge unregelmäßiger Reduktion oder genetischer Faktoren entstanden sind, rechtfertigen die grundsätzliche Reduktion der Zahnzahl, das heißt, die therapeutischen Extraktionen mancher Dauerzähne.

Die Einwirkung der Reduktionsprozesse äußern sich im zahlenmäßigen Anstieg der lückenlosen Milchzahnbogen, das heißt ohne inzisivaler und anthropoider Lücken. Baume ist der Meinung, daß es sich dabei um eine allmähliche Veränderung der „primitiven“ Zahnreihe in eine „moderne“ handelt (Baume, 1959). Auch die Ursachen der Veränderungen, die mit dem phylogenetischen Geschehen in Einklang stehen, sind nicht ganz geklärt. Aus manchen Beobachtungen und Experimenten kann der Schluß gezogen werden, daß bei diesem Prozess auch äußere Faktoren eine wesentliche Rolle spielen, wahrscheinlich im Sinne unterstützender Massnahmen (Fabian, 1933). Es handelt sich um Einwirkungen von Zivilisationsfaktoren (Gregory u. Mitarb., 1941, Hruska, 1951), wobei in erster Reihe an eine verminderte Tätigkeit des ganzen Kauapparates gedacht werden muß. Das Zustandekommen der erwähnten Veränderungen stimmt nämlich zeitlich mit den Fortschritten der Zivilisation überein. Besonders aufschlußreich sind manche Analogien aus der Tierwelt (Hilzheimer, Nehring, zit. Fabian, 1933). Es ist merkwürdig, daß Tiere aus zoologischen Gärten, also aus gewissermaßen domestizierten Bedingungen im Vergleich mit Tieren aus der freien Natur kürzere Schädel, ein weniger ausgeprägtes prognathes Profil und kürzere Kieferknochen, sowie eine mehr abgelenkte Schädelbasis haben. In diesem Zusammenhang sei ein Ausspruch von Andre-

sen (1931) zitiert: die wilde Natur wirkt normalisierend, die Zivilisation individualisierend.

LITERATUR

- ANDRESEN V., 1931: Normbegriff und Optimumsbegriff. *Fortschr. Orthod.* 1: 276—289.
- ANDRIK P., 1963: Die Entwicklung der Bissanomalien vom Neolithikum bis zur Gegenwart. *Fortschr. Kieferorthop.* 24: 12—21.
- ANDRIK P., 1966: Der Schneidezahnwechsel. *Dt. zahnärztl. Zeitschr.* 21: 1312—1320.
- ANDRIK P., 1968: Príspevok k štúdiu variability lebečnej morfológie. *Čs. stomat.* 3: 200—206.
- ANDRIK P., 1969: Profilverlauf im Fernröntgenbild und seine stammesgeschichtliche Deutung. *Acta F. R. N. Univ. Comen.* XIV: 41—48.
- ANDRIK P., 1971: Das Vorkommen der Bissanomalien in der Welt. *Acta F. R. N. Univ. Comen.* XVI: 9—18.
- ANDRIK P., 1976: *Čelustná ortopédia*. Osveta, Martin.
- ANDRIK P., HANULÍK M., VITTEK J., 1963: Anomalie počtu zubov a ich vzťah k fylogénéze. *Acta F. R. N. Univ. Comen.* XIII: 17—36.
- ANDRIK P., HANULÍK M., BACHRATÝ A., 1966: Das Kaufächenrelief der 1. bleibenden Molaren. *Acta F. R. N. Univ. Comen.* XI: 187—199.
- ANDRIK P. u. Mitarb., 1976: Príspevok k časovému priebehu vývinu zubov. *Čs. stomat.* 1: 3—7.
- BARRETT M. J., 1967: Serial casts of Australian aboriginal children. *Austr. dent. J.* 2: 74—90.
- BAUME L. J., 1959: Developmental and diagnostic aspects of the primary dentition. *Int. dent. J.* 9: 349—358.
- BAY R., 1958: Das Gebiss des Neanderthalers. *Hundert Jahre Neanderthaler*, Utrecht.
- BEGG P. R., 1954: Stone age man's dentition. *Amer. J. Orthod.* 40: 462—474.
- BJÖRK A., 1956: Mandibular growth and third molar impaction. *Acta odont. scand.* 14: 231—244.
- BJÖRK A., 1947: *The Face in Profile*. Akademisk Avhandling, Uppsala.
- BYSTROV A. P., 1957: *Prošloje, nastojaščeje i budušejeje čelovjeka*. Gosud. izdat. medicinskoj literatury, Leningrad.
- ERDBRINK D. O., 1965: A quantification of the Dryopi-
- thecus and other lower molar patterns in man and some of apes. *Z. Morph. Anthrop.* 57: 70—84.
- FABIAN H., 1933: Merkmale und Grenzen in der Domestikationsfrage am Gebiss. *Dt. Zahnheilk. Suppl.* 84.
- GREGORY W. K., BROADBENT B. H., HELLMAN M., 1941: *Development of Occlusion*. Pennsylvania Press.
- HOFER H., SCHULTZ A. H., STARK D., 1956: *Primatologia*, Karger, Basel.
- HRUSKA A., 1951: Rückbildung des menschlichen Gebisses. *Öst. Zeitschr. Stomat.* 48: 307—330.
- JARABAK J. R., FITZEL J. A., 1972: *Technique and Treatment with Lightwire Edgewise Appliances*. C. V. Mosby, St. Louis.
- KAMÍNEK M., 1976: *Současné fixní ortodontické aparáty*. Avicenum, Praha.
- KORKHAUS G., 1964: Das Kinnproblem in kieferorthopädischer Sicht. *Fortschr. Kieferorthop.* 25: 153—164.
- KOSKI K., 1957: Tooth eruption sequences in fossil and modern man. *J. phys. Anthrop.* 15: 469—480.
- LUNDSTRÖM A., 1958: *Introduction to Orthodontics*. McGraw-Hill Book Comp., New-York, London.
- MARTIN R., 1928: *Lehrbuch der Anthropologie*. G. Fischer, Jena.
- MAYORAL J., MAYORAL G., 1969: *Ortodoncia, principios fundamentales y practica*. Editorial Labor, Barcelona.
- MÜLLER G., 1965: Kiefer-Gebiss-Anomalien und Rasse. *Fortschr. Kieferorthop.* 26: 101—125.
- RÁKOSI Th., 1982: *Cephalometric Radiography*. Wolfe Medical Publications, London.
- SCHWARZ A. M., 1951: *Lehrgang der Gebissregelung*. Urban und Schwarzenberg, Wien—Insbruck.
- SCHURICHT H., 1952: *Über die Veränderung am Unterkiefer*. Max Niemayer, Halle/Saale.
- ŠKALOUD F., 1949: Extrakce zubů jako otázka anthropologická. *Čs. stomat.* 49: 61—64.
- VALŠÍK J. A., 1956: Pořadí prořezávání trvalých zubů. *Bratisl. lek. Listy*. 36: 205—215.
- VAN der LINDEN F. G. M., 1982: *Gebissentwicklung*. Quintessenz, Berlin, Rio de Janeiro, Tokio.
- VAN der LINDEN F. G. M., 1983: *Gesichtswachstum und faciale Orthopädie*. Quintessenz, Berlin, Rio de Janeiro, Tokio.
- WENINGER J., 1946: Abkautungserscheinung an Gebissen urgeschichtlicher Schädel. *Öst. Zeitschr. Stomat.* 43: 289—302.
- ZUBOV A. A., 1964: The cusp reduction order and the modifications of crown patterns in permanent molars. Vortrag am 7. anthropologischen Kongress, Moskau.

Prof. MUDr. P. Andrik, DrSc
Rauchova 24
831 02 Bratislava