

# SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

XLVI B (1990), No. 3-4

REDAKTOR: JIŘÍ ČEJKA

---

## SYMPOSIUM

### DIACHRONIC TRENDS IN HISTORICAL ANTHROPOLOGY

### DIACHRONE TRENDS IN DER HISTORISCHEN ANTHROPOLOGIE

**Praha 31. 8.—2. 9. 1989**

ARRANGEMENT MILAN STLOUKAL

Vor fast genau vier Jahren veranfaltete die Anthropologische Abteilung des Nationalmuseums in Prag in Zusammenarbeit mit weiteren Institutionen das internationale Symposium über Anthropologie des Mittelalters. Ich glaube, dass es sich um eine ziemlich erfolgreiche Tagung handelte, und zwar im wissenschaftlichen sowie im gesellschaftlichen Sinne. Die Zufriedenheit der Teilnehmer äusserte sich am Ende des Zusammentreffens in dem Wunsch, dass in der nahen Zukunft ein ähnliches Symposium zusammengerufen werden sollte. Der Inspirator und sogleich die Seele der vorhergehenden Tagungen Frau Schwidetzky hat sofort auch das Thema entworfen—Brachykephalisation, ein ewig interessantes Problem aller historischen Anthropologen. Da aber einerseits Problem aller historischen Anthropologen. Da aber einerseits Brachykephalisation nicht der einzige Entwicklungsprozess bzw. Entwicklungstrend im Bereich des menschlichen Skeletts ist und andererseits nicht zu viele Anthropologen zur Lösung dieser Frage beitragen können, haben wir das Thema ein wenig erweitert, damit es verschiedenartige diachrone Trends, also Prozesse, die im Laufe der Zeit verlaufen, umfasst.

Wir hatten diese Tagung zuerst für das Jahr 1988 vorbereitet, aber später haben wir festgestellt, dass für ein solches Zusammentreffen im Jahre des Internationalen Kongresses in Zagreb, des europäischen anthropologischen Kongresses in Budapest und weiterer kleinerer anthropologischer Konferenzen kaum mehr Platz übrigbleibt. Eine Vertagung ist immer eine unangenehme Angelegenheit, es bleibt uns aber keine andere Möglichkeit übrig. Im Gegenteil war für uns sehr lockend, dass man unser Symposium mit dem Hrdlička-Kongress in Humpolec verbinden kann, was wirklich passiert ist. Aber auch dies hat gewisse Nachteile. Für einige Teilnehmer ist die Verbindung von zwei Tagungen bei denselben Reisekosten ein Vorteil, für andere ist die gesamte Tagungsdauer von 10 Tagen zu lang. Unerwartet erschien dann noch eine Konkurrenztagung, die das Laboratorium für Entwicklungsbiologie der ČSAV in denselben Tagen in Liblice veranstaltet hat und woran auch einige „unsere“ Leute teilnehmen.

Unsere ursprüngliche Vorstellung war, womöglich aus der Mehrheit der europäischen Staaten Angaben über den Brachykephalisationsprozess in verschiedenen Regionen zu bekommen, sodass wir schon vor der Tagung eine Datenbank zu dieser Frage zur Verfügung hätten. Diese Hoffnung erwies sich aber sehr bald als eitel. Fast keiner der Befragten hat sich bereitwillig gestellt, so etwas vorzubereiten. Die Brachykephalisation interessiert uns zwar sehr viel, aber trotzdem haben wir überraschend wenige genaue Angaben darüber. Die Tatsache dieses Prozesses ist so offenbar, dass man sich nur selten bemüht, sie irgendwie mit konkreten Daten zu unterstützen, zu beweisen. Schon dies allein begründet den Sinn unseres Zusammentreffens, zu dem mehrere sehr interessante Beiträge angemeldet sind. Es ist kaum zu erwarten, dass bei einer solchen Tagung ein wissenschaftliches Problem völlig gelöst sein wird. Wenn es uns allerdings gelingt, neues Material zusammenzuholen, neue Beobachtungen und Erkenntnisse, wenn wir das Interesse anderer Forscher für diese Thematik erwecken, haben wir sicher genug getan.

MILAN STLOUKAL

## Das 12.—14. Jahrhundert vom Gesichtspunkt der böhmischen Archäologie

Der Titel unserer Mitteilung definiert sogleich den Zeitraum, in welchem die böhmischen Länder vom Frühmittelalter ins Hochmittelalter vorrückten. Diese zwei Etappen der mittelalterlichen Geschichte sind durch einen breiten Komplex von Änderungen separiert, der in fortschreitenden Wellen umfangreiche Teile Europas — von Zentralgebieten bis zur Peripherie — durchdrang; zu den Peripheriegebieten von diesem Gesichtspunkt aus gehörte damals auch der böhmische Staat. Es handelt sich um ein wichtiges Kapitel der europäischen Geschichte, dessen Gesamterkenntnis (z. B. eben in Böhmen) man nicht in die Grenzen eines einzigen Landes schließen kann. Im Gegenteil — die integrale Vorstellung von der europäischen Entwicklung ist abhängig von der ausgeglichenen Mosaik vergleichbarer Erkenntnisse aus einzelnen Ländern. Das europäische Studienniveau der erwähnten Problematik bleibt jedoch ziemlich ungleichmäßig, manchmal überdauern noch spürbare weiße Flecken. Versuche einer Gesamtskizze stoßen deswegen auf wesentliche Schwierigkeiten.

Auch wir konzentrieren uns nur auf einige Aspekte der vielseitigen Änderungen am Scheidepunkt des Früh- und Hochmittelalters. Unsere Aufmerksamkeit werden wir erstens der Archäologie und zweitens ihrer Aussage über die Entwicklung in Böhmen zuwenden. Der erste Punkt bringt zur Diskussion Entwicklungsfragen der Siedlungsformen und die Problematik des Alltagslebens, der zweite Punkt Peripheriegebiete der europäischen Entwicklung. Der Blick auf die Peripherie sowie Ausblick von der Peripherie haben begreiflicherweise ihre spezifischen Konsequenzen. Bemerken wir wenigstens, daß wir oft mit einer mehr nuancierten und dadurch auch deutlicher erkennbaren Situation zu tun haben. Erkenntnisse aus Böhmen lassen uns also an einen Teil des breiteren Ganzen näher kommen.

Schon die Analyse der Meinungen über die Beziehung zwischen dem Früh- und Hochmittelalter könnte allein als Thema einer selbständigen Konferenz dienen. In Mitteleuropa wird dabei die beträchtliche Aufmerksamkeit der Forscher seit dem 19. Jahrhundert der Bedeutung der Kolonisation zugewandt, die (besonders nach älteren Meinungen) den historischen Wendepunkt bilden sollte. Nach der traditionellen Auffassung wurde nämlich der Anfang der hochmittelalterlichen Änderungen mit den vorausgesetzten Anfängen des markanten Siedlungswuchses sowie mit den wesentlichen ethnischen Verschiebungen im einen Zeithorizont angesehen. Die Synchronisation dieser Phänomene führte manchmal zum unrichtigen Begriff einer engen Kausalität. Der heutige Forschungszustand entdeckt eine weit komplizierte Situation. Ergebnisse aus einigen Teilen Mitteleuropas zeigen schon die zweite Hälfte des 1. Jahrhunderts als Zeit des Siedlungswuchses, der sich sowie durch die Erschließung neuer Siedlungsräume ausserhalb der alten Gefilde, als auch durch die Verdichtung der Besiedlung innerhalb der alten Gefilde äußert. Die Meinungen über den statischen Charakter der frühmittelalterlichen Besiedlung, über die Unfähigkeit der damaligen Bevölkerung die Waldgrenzen zu überschreiten usw., zeigen sich in immer größerem Maße als unhaltbar. Den Landesausbau kann man also nicht nur auf das Hochmittelalter begrenzen. Vielseitigere Erkenntnis führt zugleich zu einer mehr reservierten Wertung der Bedeutung der ethnischen Änderungen für den einzigen Zeitraum der Anfänge des Hochmittelalters. Beim ungleichzeitigen Antritt der hochmittelalterlichen Änderungen in West- und Mitteleuropa öffneten sich freilich Gelegenheiten zur fortschreitenden Verbreitung von Erfahrungen, reiferen Organisationssystemen, entwickelten Siedlungsformen usw.

Die große Mehrheit von unseren mittelalterlichen Ahnen bildeten Landleute, und deshalb gehören die Dörfer und das Dorfmilieu auch jetzt in den Vordergrund unseres Interesses. Wir können wenigstens einige gemeinsame Merkmale der frühmittelalterlichen Siedlungen anführen: archäologische Entdeckungen bezeugen oberflächliche sowie eingetiefte Bauten, Holz und Lehm bildeten das Hauptbaumaterial. Allgemein werden Konstruktionen von (in der Regel) relativ kurzer Dauer entdeckt, was häufige Änderungen der Dorfgrundrisse andeutet, die sich dann in den schwer erkennbaren Plänen der archäologischen großflächlichen Grabungen zeigen. Die älteste prinzipielle Veränderung des Dorfes registrieren wir heute in Böhmen rund um die Mitte

des 13. Jahrhunderts; ihre Durchsetzung war freilich bedeutend regional differenziert und übergreift manchmal noch ins 14. Jahrhundert. Der Stein äußert oft das Bestreben, dauerhaftere Bauabsichten zu realisieren; er wird freilich in Abhängigkeit von der Erreichbarkeit der geeigneten Baumaterialien benutzt. Man muß natürlich betonen, daß es sich auch in diesem Kapitel der historischen Entwicklung um keine scharf begrenzten Milieus handelt. Erst im Laufe der Zeit stellen wir fest komplizierte Beziehungen der Entwicklungskontinuität und -diskontinuität. Die Möglichkeiten einer breiteren europäischen Vergleichung sind wieder durch den unregelmäßigen Zustand der archäologischen Forschung limitiert; es mehren sich aber Ergebnisse, welche die traditionellen Vorstellungen abändern. Anfänge der stabilisierten Besiedlung kann man nämlich im westlichen Teil Mitteleuropas relativ spät beweisen, erst im 10. bis 12. Jahrhundert, zur ähnlichen Schlußfolgerung gelangen auch neuere französische Studien.

Die Gestaltung der neuen Form von Bauerngehöften hatte weitreichende Zusammenhänge. Sie ergab sich aus neuen Forderungen des mittelalterlichen Erzeugungsmilieus, sie bildete einen bedeutenden Teil der neuen Form der Kulturlandschaft, indem sie nicht nur Siedlungen, sondern auch ihr ökonomisches Hinterland umwandelte. Erst auf dieser Kulturbasis stabilisierte sich das in Grundzügen bis zum heutigen Tage dauernde Netz der Dörfer; damals entstand die Grunddisposition der Mehrheit von Dorfkernen und neu eingeteilte Agrarflächen verbreiteten und vereinigten das Bild der Kulturlandschaft. Mit den erwähnten Phänomenen stand in enger Verbindung der Antritt eines Komplexes von Innovationen in der Agrartechnologie. Man spricht manchmal allgemein von der hochmittelalterlichen Agrarrevolution, deren Symbol — als pars pro toto — in einer ganzen Reihe von Gebieten der schwere Beepflug mit einer massiven asymmetrischen Pflugschar sein könnte. Die damaligen Innovationen repräsentierten nicht nur neue und bessere Geräte; paläobotanische Ergebnisse zeigen Änderungen in der Zusammensetzung der Getreidearten, eine wichtige Problematik öffnet die Osteologie. Besondere Bedeutung können wir sicher den entwickelten hochmittelalterlichen Landwirtschaftssystemen (effektive Durchsetzung der Dreifelderwirtschaft usw.) zuerkennen. Der Aufschwung der hochmittelalterlichen Städte war wahrscheinlich auch von der Intensivierung der Getreideproduktion abhängig.

Die Vergleichung des archäologischen Bildes des „alten“ und „neuen“ mittelalterlichen Dorfes könnte als Ausgangspunkt für eine Bemerkung über Änderungen der Lebensbedingungen im Dorfmilieu angesehen werden. Es wurde schon mehrmals auf die nähere Ähnlichkeit der Grundzüge des frühmittelalterlichen Dorfes mit Siedlungen aus jüngerer Urgeschichte angewiesen. Die Entstehung des hochmittelalterlichen Dorfes verbinden wir auch mit der Konzentration der Bevölkerung, die den Anteil der relativ größeren Siedlungseinheiten erhöhte. Genauere und mehr differenzierte Erkenntnis dieser gemein unstrittigen Tendenz bleibt als eine langfristige Aufgabe, die uns zugleich in die komplizierte Problematik der Demographie des früh- und Hochmittelalters führt. Auch hier haben wir bisher keine ausreichende Menge von repräsentativen Kenntnissen, welche eine Verallgemeinerung ermöglichen könnten. Bemerken wir nur, daß unsere bisherige Erforschung der frühmittelalterlichen Siedlungen sowie Grabstätten vielmehr kleinere Kommunitäten umfaßt; unseres Erachtens würde sie also gewöhnliche Abschätzungen der Bevölkerungszahl sowohl im „durchschnittlichen“ Dorfe als auch allgemein in Böhmen als zu hoch aufweisen. Diese Problematik bildet ja ein selbständiges Thema für die Mitarbeit mehrerer Disziplinen.

Richten wir — ganz kurz — unser Augenmerk auf die Problematik der mittelalterlichen Städte, besonders auf dortige Lebensbedingungen. In der Besiedlung frühmittelalterlichen Böhmens steigerte sich schrittweise die Bedeutung der Siedlungsagglomerationen bei wichtigen fürstlichen Verwaltungsburgen. In ihnen wurde allmählich Handwerkproduktion konzentriert und immer mehr für den Markt bestimmt. Parallel wuchs auch ihre Aufgabe im Lokal- und Fernhandel. Diese Formationen hatten begrifflicherweise Analogien im breiteren europäischen Kontext. Durch die relativ größere Konzentration der Bevölkerung innerhalb der Agglomerationen traten unsere Ahnen in neue Lebensbedingungen ein. Während unsere Abschätzungen der Bevölkerungszahl bei Dörfern in der Regel in Grenzen kleinen Einmaleins bleiben, schätzen wir sie bei den bedeutenden Agglomerationen auf Hunderte und bei Prag auf Tausende Einwohner. Die Prager Agglomeration, mit dem Kern zwischen der Prager Burg und der Burg Vyšehrad, hat also schon im frühmittelalterlichen Böhmen besondere Stellung gewonnen.

Als ein prominentes Prager Denkmal dieser Zeit kann man einige Zehner von romanischen Steinhäusern ansehen, die wir in die 2. Hälfte des 12. Jahrhunderts bis in die erste Hälfte des 13. Jahrhunderts datieren. Wir verbinden sie vor allem mit dem reichen Handelsmilieu; vergleichbare Objekte sind uns z. B. aus Regensburg, Rheinland usw. bekannt. Die archäologische Forschung zeigt uns jedoch auch andere Seiten des Prager Lebens. Zum Beispiel die Ausgrabun-



gen auf der Ostseite des Altstädter Rings, im Hofe des Kinskypalais, haben eine bis 2 m starke frühmittelalterliche Schichtenfolge entdeckt, die vor allem aus Mist und vielfältigen organischen Siedlungsabfällen besteht. Diese Situation ist keineswegs außerordentlich, sie repräsentiert nur ein von wichtigen Beispielen, wie man mit Abfällen innerhalb der frühmittelalterlichen Siedlungsagglomerationen umgehen konnte. Die Abfallregulierung wird erst im Laufe des 13. Jahrhunderts durchgesetzt und gehört unter jene Änderungen, die den Wuchs der hochmittelalterlichen Städte charakterisierten.

Untersuchungen in der archäologischen Stratigraphie innerhalb der hochmittelalterlichen Städte haben in der Regel einen ganz unterschiedlichen Charakter. Einerseits kommen vor allem Planierungsschichten im wesentlich beschränkten Terrain-Anwachsen zur Geltung, andererseits registrieren wir Gruppen von Abfallgruben. Vom diesen Gesichtspunkt aus kam es zur gewissen Verbesserung, was den Betrieb der hochmittelalterlichen Städte betrifft. Es gelang aber nicht, die ernsthaften, mit dem Leben relativ größerer Bevölkerungsanzahl auf einer kleinen Fläche verbundenen hygienischen Probleme im Laufe des ganzen Mittelalters zu lösen. Auch vom böhmischen Milieu sind uns Belege bekannt, wie die Austiefung der Abfallbehälter bis zum Niveau des Grundwassers zur Verunreinigung des Trink- und Nutzwassers führte. Als Indikatoren des Durchsickerns dienen uns Eier der Darmparasiten (besonders *Trichuris trichiura*, *Ascaris*), deren Anwesenheit nicht nur eine parasitisch betroffene Population, sondern auch die Möglichkeit der Epidemien andeutet. Funde dieser Art kennen wir z. B. aus der nordwestböhmischen Stadt Most, unter anderem aus einem Brunnen vom Ende des 13. Jahrhunderts. Negative Konsequenzen des städtischen Lebens konnten also schon in den ersten Generationen der Bevölkerung der hochmittelalterlichen Städte erscheinen.

Kommen wir zum Gesamtanblick der Problematik des 12.–14. Jahrhunderts in Böhmen zurück. Die archäologische Evidenz findet wesentliche Unterschiede zwischen der frühmittelalterlichen und hochmittelalterlichen Situation und gleichzeitig zeigt komplizierte Beziehungen der Entwicklungskontinuität und -diskontinuität. Der Komplex von archäologischen Ergebnissen entspricht also ausschlaggebend dem Teil der medievistischen Forschung, welcher zwei wesentlich unterschiedliche Stadien der Geschichte der mittelalterlichen Gesellschaft feststellt. Allseitige und erschöpfende Erkenntnis dieses Zeitraums, der die europäische Entwicklung in vielen Aspekten landdauernd beeinflusst hat, gehört freilich zu den kollektiven Aufgaben mehrerer wissenschaftlicher Disziplinen. Wir haben uns mit archäologischen Erkenntnissen über die Lebensbedingungen in den mittelalterlichen Dörfern und Städten beschäftigt. Die Gründe sind klar. Das durch Archäologie vermittelte Bild ruft nämlich unumgänglich Fragen möglicher Beziehungen der Änderungen des mittelalterlichen Lebens zur paläoanthropologischen Problematik hervor.

## LITERATUR

Von den konkreten Hinweisen nennen wir wenigstens:

L. HRDLÍČKA (1977): Vorbericht über die Ausgrabung im Kinskypalais in Prag 1 - Altstadt in: *Středověká archeologie a studium počátků měst*, AÚ ČSAV Praha, S. 199–215.

J. KLÁPŠTĚ (1983): Studie über einen mittelalterlichen Brunnen aus Most, *Památky a archeologické LXXIV*, 443–492.

Eine Grundübersicht der neueren Ergebnisse der tschechoslowakischen Archäologie des Mittelalters bietet die Reihe *ARCHAEOLOGICA HISTORICA* (seit 1976).

*Dr. Jan Klápště*  
*Archeologický ústav ČSAV*  
*118 01 Praha 1, Letenská 4*  
*ČSFR*

## Fehlende Toten auf den slawischen Friedhöfen der Burgwallperiode in Böhmen (9.—12. Jh.)

Archäologische Forschungen auf den Gräberfeldern der Burgwallzeitperiode (mit Skelettgräbern) und aus dem Frühmittelalter bieten heute eine richtig große Menge osteologischen Materials, welches man als Basis für anthropologische Forschungen benutzen kann (z. B. Friedhöfe von Blina: HANÁKOVÁ, H. 1971; Brandýsek: CHOCHOL, J. 1961; Lahovice: CHOCHOL, J. 1973; Libice nad Cidlinou: HANÁKOVÁ, H. 1969; Prager Burg: SMETÁNKA, Z., HRDLIČKA, L., BLAJEROVÁ, M. 1973; dieselbe 1974; Stará Kouřim — „U Libuše“: CHOCHOL, J., BLAJEROVÁ, M., PALEČKOVÁ, H. 1960; Sulejovice bei Lovosice: PALEČKOVÁ, H. 1961; Radomyšl: BLAJEROVÁ, M. 1976; usw.). Die Anthropologen von heute können aus dem osteologischen Material eine gute Serie demographischer, typologischer und anderer Daten schöpfen (CHOCHOL, J. 1963, 335—355; CHOCHOL, J., STLOUKAL, M. 1964, 704, 741—746) und dazu auch Merkmale von Krankheiten und Verletzungen, die sich am Schädel oder am postkranialen Skelett bemerkbar machen, bearbeiten (VYHNÁNEK, L. 1969, 41—51; VYHNÁNEK, L., STLOUKAL, M., KOLÁŘ, M. 1967, 378—379; HANÁKOVÁ, H., VYHNÁNEK, L. 1981, 1—75; Ausländer: z. B. GRIMM, H. 1981, 247—248; derselbe 1982, 276—285). Wichtige anthropologische Merkmale der Dynastie der Přemysliden — der ältesten Fürstendynastie Böhmens — bearbeitete mehrmals VLČEK, E. (z. B. 1983, 147—157).

Trotzdem gibt es eine Menge von Krankheiten der sog. weichen Körperteile, die keine Zeugnisse an dem Skelett hinterlassen. In allen Grabstätten der behandelten Periode fehlen Menschen, die niemals auf den Skelettgräberfeldern begraben wurden. In der ersten Reihe handelt es sich um Kriegsgefallene, deren Leichen niemand nach Hause trägt, nicht einmal auf dem Kriegsfelde begräbt. Die Toten wurden zuerst beräubt und nachher liegengelassen als Futter für Raubvögel und Raubtiere, oder in Flüsse, Seen und Moore geworfen (KRUMPHANZLOVÁ, Z. 1987, 30—43; VENCL, S. 1984, 528—545; Kosmova Kronika česká 1972 (weiter nur: KKČ, passim)). Vielleicht nur bei kleineren Schlägereien und nicht großen Schlachten in einigen Burgwällen wurden die Verteidiger in eine Grube geworfen (Budeč — neue Ausgrabungen I. Krutinas). In einem Falle spricht J. FILIPOWIAK (1984, 158—162) in Polen über Spuren von großen Holzstößen (Scheiterhaufen-Ustrinen) bei Cedynia, wo die Toten nach der Schlacht verbrannt wurden (vielleicht aus hygienischen Gründen). Die Anzahl der Menschen, die in Gefangenschaft verschleppt wurden, kennen wir auch nicht. Ebenso kennen wir nicht die Zahl von Opfern der Kriegsplünderereien wie auch die Zahl der Kriegsgefangenen, die in Sklaverei gerieten (KRUMPHANZLOVÁ 1987, 35). Manche Kriegsgefangene wurden auch hingerichtet oder zu Krüppeln gemacht. Alle diese Menschen liegen nicht auf den burgwallzeitlichen oder mittelalterlichen Friedhöfen in der Nähe damaliger Siedlungen oder Kirchen. Zuletzt müssen wir über die Menschen sprechen, die dem damaligen Strafrecht mit vielen Formen körperlicher Strafen (Peitschen, Fesseln — KKČ 1972, I/34, 35; Blinden, Verkrüppelung — KKČ 1972, III/23, 34, 40) verfielen und nicht auf den Friedhof kamen. Und dazu gehört eine nicht kleine Reihe hingerichteter Menschen (KRUMPHANZLOVÁ 1987, 33—34, 37), die auch nicht ordentlich begraben wurden. Tod ohne richtige Begrabung bildete auch einen wichtigen Bestandteil der Strafe (KRUMPHANZLOVÁ 1987, 33, 34; VENCL, S. 1984, 84—87). Die letzte Gruppe von Bestraften bildeten die Verwiesenen (Verbannten), von deren Zahl wir keine Ahnung haben. Auch diese Menschen liegen nicht auf den damaligen Friedhöfen (KKČ 1972 passim).

Also auch auf den völlig durchforschten Begräbnisplätzen von beiden Zeitperioden (Burgwallzeit, aber auch Mittelalter) sind nicht alle Leute aus dem Dorf, Burg, Siedlung begraben. Es fehlen die Gefallenen (am meisten Männer im besten Alter), die in Gefangenschaft Verschleppten (Männer, junge Frauen und Kinder im Alter: inf. II., III., juvenilis) und die Bestraften. Dazu muß man die Opfer der Kriegsplünderereien (Männer, Frauen, aber auch Kinder in jedem Alter — GRIMM, H. 1972, 372—380) zählen. Damit muß man bei den demographischen Daten rechnen. (Vielleicht steht alles im Zusammenhang mit der Kriegshistorie des Landes).

Aus dem böhmischen Gebiet kennen wir aus der Burgwallzeitperiode keinen Pestfriedhof, der ausländischen Funden ähnlich wäre: z. B. den Seuchenfriedhöfen der Völkerwanderungszeit bei

den Germanen (PRIEDEL, H. 1953, 203—211). Trotzdem mußte die Pest bei uns am Ende des 10. Jhs. bekannt sein, wie in manchen anderen europäischen Ländern: sie ist in dieser Zeit auch bei Kosmas von Prag erwähnt (KKČ 1972, I/33; II/10).

Eine Vorstellung von den damaligen Krankheiten können wir aus alten Schriftquellen gewinnen; in Böhmen in erster Reihe aus der *Chronica Bohemica*, deren Autor Kanoniker des Prager Kapitels Kosmas war (KKČ), der im J. 1125 gestorben ist. Er hat auch seine Nachfolger, die seine Annalen bis zu dem 13. Jh. fortsetzten (Pokračovatelé Kosmovi 1974).

Eine Menge von Krankheiten kennen wir aus den ältesten Legenden Böhmens oder aus den von fremden Autoren geschriebenen Legenden, die böhmischen Heiligen gewidmet sind (wo sie Menschen wunderbar gesund machten, Arrestanten aus Gefängnissen befreiten oder Sklaven auskauften — Nejstarší legendy přemyslovských Čech, 1969, passim). Der Chroniker Kosmas, seine Nachfolger und Legendenschreiber beschreiben für die untersuchte Epoche folgende Gruppen von Krankheiten und Unglücken:

- Krankheiten (auch namentlich), Verletzungen und Tod, Folgen natürlicher oder unerwarteter Katastrophen, Massenhungertod.
- körperliche Anomalien: angeborene Mißbildungen, Entartungen und Degeneration, auch Nervenkrankheiten, deren Anteil man heute nicht beurteilen kann. Solche Leute suchten und fanden die Gesundheit bei den Heiligen oder Reliquien.
- Kriegsverletzungen und Wunden der weichen Körperteile waren damals schrecklich. Manchmal kann man über Entstellung des ganzen Leibes sprechen (KKČ 1972 I/12, 34, 39; II/10, 43; III/27, 31, 48, 56). Ganze Glieder wurden vom Leib getrennt und die Eingeweide zerstreut. Dazu muß man alle Schmerzen und Greuel des Krieges (ganze vernichtete Kriegstruppen, sowieso erbarmungslose Plage aller Bevölkerung des Landes) rechnen. Nur wenige Menschen überlebten die Folgen schweren körperlichen Strafrechts.

Auch mit diesen Wirklichkeiten müssen wir bei der Bearbeitung der demographischen Daten rechnen; nur so können wir ein reales Bild des damaligen Lebens erobern.

#### LITERATURVERZEICHNIS

- FILIPOWIAK, W. (1984): Meldunek izotopowy z pola bitwy, *Z otchłani wieków* 50. 158—162
- GRIMM, H. (1972): Die Gefährdung der Kinder und Jugendlichen durch Anfälle und Aggression in ur- und frühgeschichtlicher Zeit, *Ärztliche Jugendkunde* 63, 372—380.
- GRIMM, H. (1981): Paläopathologische Befunde aus dem Frühen Mittelalter an Menschenresten von archäologischen Fundstellen in der DDR, *AuF* 26, 247—248.
- GRIMM, H. (1982): Paläopathologische Befunde an slawenzeitlichen Skelettresten aus der DDR als Hinweise auf Lebenslauf und Krankheitsbelastung, *AuF* 27, 276—285.
- HANÁKOVÁ, H. (1971): Die slawische Begräbnisstätte aus Bílina, *Anthropologie* IX (2) 111—128, Abb. 1—8.
- HANÁKOVÁ, H. (1969): Eine anthropologische Analyse der slawischen Skelette aus dem Burgwall von Libice nad Cidlinou, *Anthropologie* VII (2) 3—30.
- HANÁKOVÁ, H., VYHNÁNEK, L. (1981): Paläopathologische Befunde aus dem Gebiet der Tschechoslowakei, *SbNM XXXVII B* (1) 1—75.
- CHOCHOL, J. (1961): Slovanské pohřebiště z poloviny 10. stol. z Brandýska u Slaného — Slawisches Gräberfeld aus der Hälfte des 10. Jhs. in Brandýsek bei Slaný. *PA* LIII, 632—642, 650—651.
- CHOCHOL, J. (1963): K některým otázkám antropologického výzkumu starých Slovanů — Zu einigen Fragen der anthropologischen Forschung über die alten Slawen, *VPS* IV, 335—355.
- CHOCHOL, J. (1973): Antropologie staroslovanské skupiny z Lahovic u Prahy — Anthropologie der altslawischen Gruppe von Lahovice bei Prag, *PA* LXIV, 393—462.
- CHOCHOL, J., BLAJEROVÁ, M., PALEČKOVÁ, H. (1960): Kostrové pozůstatky slovanského obyvatelstva na Staré Kouřimi — První část — Knížecí pohřebiště „U Libuše“ — Überreste von Skeletten der slawischen Einwohnerschaft von Alt Kouřim — Erster Teil — Das fürstliche Gräberfeld „U Libuše“, *PA* LI, 294—331.

- CHOCHOL, J., STLOUKAL, M. (1964): Nové hledisko k typologii starých Slovanů — Neuer Standpunkt in der Typologie der Altslawen, AR XVI, 704, 741—746.
- KOSMOVA KRONIKA ČESKÁ (1972): (přel. K. Hrdina a V. V. Tomek) Ed. M. Bláhová a Z. Fiala, Praha.
- KRUMPHANZLOVÁ, Z. (1987): Nemoc a smrt u starých Slovanů podle Kosmy a jeho pokračovatelů — Krankheit und Tod bei den alten Slawen nach Kosmas und seinen Nachfolgern, in: Documenta Pragensia VII (1) 30—43.
- NEJSTARŠÍ LEGENDY PŘEMYSLOVSKÝCH ČECH. Praha 1969.
- PALEČKOVÁ, H. (1961): Slovanské pohřebiště z 11. stol. n. l. v Sulejovicích u Lovosic — Das slawische Gräberfeld aus dem 11. Jh. u. Z. in Sulejovice bei Lovosice, PA LII, 643—649, 651.
- POKRAČOVATELÉ KOSMOVI (1974): (Ed. M. Bláhová a Z. Fiala), Praha.
- PREIDEL, H. (1953): Leichenzerstückelung und Seuchenfriedhöfe bei den Germanen der Völkerwanderungszeit, Stifter Jahrbuch III, 203—211.
- SMETÁNKA, Z., HRDLÍČKA, L., BLAJEROVÁ, M. (1973): Výzkum slovanského pohřebiště za Jízdárnou na Pražském hradě — Ausgrabung eines slawischen Gräberfeldes unweit der „Jízdárna“ (Reitschule) auf der Prager Burg, AR XXV, 265—270, 369.
- SMETÁNKA, Z., HRDLÍČKA, L., BLAJEROVÁ, M. (1974): Výzkum slovanského pohřebiště za Jízdárnou Pražského hradu v r. 1973 — Předběžná zpráva — Die Ausgrabung des slawischen Friedhofs hinter dem Reithaus (Jízdárna) der Prager Burg, AR XXVI, 386—405, 433—438.
- VENCL, S. (1984a): Otázky poznání vojenství v archeologii — Problems relating to the knowledge of warfare in archaeology, ASM 14, Praha.
- VENCL, S. (1984b): Stopy zranění zbraněmi jako archeologický pramen poznání vojenství — Traces of injuries by weapons as archaeological evidence of warfare, AR XXXV, 528—545.
- VLČEK, E. (1983): K chronologii nejstarších Přemyslovců z hlediska antropologicko-lékařského průzkumu jejich pozůstatků — Zur Chronologie der ältesten Přemysliden vom Gesichtspunkt der anthropologisch medizinischen Untersuchung ihrer Überreste, SbNM XXXVII — A Historie (2—3) 147—157.
- VYHNÁNEK, L. (1969): Die pathologischen Befunde im Skelettmaterial aus der altslawischen Fundstätte von Libice, Anthropologie VII (2) 41—51.
- VYHNÁNEK, L., STLOUKAL, M., KOLÁŘ, M. (1967): Pathologische Knochenfunde im historischen Material als Quelle einer ergänzenden Populationscharakteristik, AR XIX, 378—379, 383—386.

*Dr. Z. Krumphanzlová*  
*Archeologický ústav ČSAV*  
*118 01 Praha 1, Letenská 4*

## Die Stellung des Brachykephalisationsproblems

Möchte man Wissenschaft von außen, von einer höheren oder Meta-Ebene aus verstehen, so bieten sich zwei Wege an: Die Wissenschaftstheorie, die auf der Prämisse basiert, daß Wissenschaft beweisbare Wahrheit produziert; nach Methodik, Stil und Ergebnissen ist die Wissenschaftstheorie eine philosophische Unterdisziplin. Daneben gibt es den Verständnisansatz der Wissenschaftsforschung oder -soziologie, der auf der Prämisse basiert, daß Wissenschaft ein sozialer Prozeß ist; wahr ist nur das, was die Gemeinschaft der Wissenschaftler gerade als wahr ansieht. Die beiden Richtungen sind offensichtlich sich ausschließende Antagonismen. Die Präferenz liegt nun in den letzten Jahren ganz eindeutig auf Seiten der Wissenschaftssoziologie.

Ich möchte daher die folgende, kurze Bedeutungseinschätzung des Brachykephalisationsproblems zuerst mit Methoden der Soziologie vornehmen. Dies bedeutet konkret, daß ich nicht wissenschaftsimmanent argumentiere und auch keine Bedeutungsschwere behaupten muß, wie diesystemimmanent üblich ist zur Sicherung oder gar Erweiterung der disziplinären Ressourcen. Vielmehr sind allgemeine Meßgrößen zu benennen, an denen dann dies spezifische Problem zu messen ist.

1. Meßgröße: Prozeßhaftigkeit. Die moderne Anthropologie ist wie die übrigen Biologien und die übrigen Kulturwissenschaften ganz überwiegend an Analysen von Prozessen interessiert und nicht an Beschreibungen von Zuständen. Das Brachykephalisationsproblem trifft dies Interesse; es handelt sich um einen Prozeß, für den Analysen, insbesondere Ursachen, gesucht sind.

2. Meßgröße: Größenordnung. Moderne Wissenschaft ist ganz überwiegend in kleinen Größenordnungen/taxonomischen Ebenen angesiedelt. Dies ist an der Molekularbiologie, an Materialforschung wie auch an der historischen Verhaltensforschung (Nietzsche) abzulesen. Die Brachykephalisation dagegen ist ein großräumiger Prozeß — hier also ist einmal unserem gewählten Thema Modernität und damit eine Facette von Bedeutungsschwere abzusprechen.

3. Meßgröße: Problemhaftigkeit. Wissenschaften greifen gern große und ungelöste Probleme an — das systematische Ausfüllen des Bildes und die Materialorientierung dagegen wird gern als niederrangig angesehen. Die Brachykephalisation ist tatsächlich ein Problem und zwar ein großes. Dabei stört es aber etwas, daß schon sehr lange und letztlich vergeblich an der Lösung gearbeitet wurde.

Die Messung der Bedeutung fällt also etwas ambivalent aus. Dem entspricht auch der heutige Forschungsstand und Darstellungsstil. In europäischen Lehrbüchern werden nur die recht knappen Fakten nach HUG (1940) zitiert (in Frankreich nach FEREMBACH 1956 und BILLY 1962). In amerikanischen fehlt der ganze Komplex sogar fast stets; ein Autor gar macht sich lustig darüber (Paalto). Hier kommt sicherlich die extreme Fixierung der USA auf Modisches zum Tragen. Es sei auch erwähnt, daß nach der anthropologischen Literatur die Brachykephalisation vorrangig im deutschsprachigen und französischen Schrifttum diskutiert wird. Es gibt in Italien keine allgemeine Auseinandersetzung mit dem Brachykephalisationsproblem (Bestätigung durch C. Corrain, briefliche Mitteilung), ebensowenig in Spanien, Großbritannien und den skandinavischen Ländern. Auch aus den ostmitteleuropäischen Ländern (CSSR, Ungarn), aus Ost- und Südosteuropa ließen sich Arbeiten, die denen von BILLY (1962), FEREMBACH (1956) und HUG (1940) entsprechen, nicht ermitteln. In jüngerer Zeit macht Polen eine bemerkenswerte Ausnahme und hat sogar ganz neue Anstöße gegeben (BIELICKI und WELON 1961, HENNEBERG 1976).

Soweit die Bedeutungsmessung mithilfe von Kriterien. Hierfür habe ich mich in die eigentlich externe Position des Wissenschaftsforschers versetzt. Als zweites aber möchte ich nun auch aus der Warte des Anthropologen auf das Brachykephalisationsproblem sehen — ganz wissenschaftsimmanent und natürlich auch in der Hoffnung, den Konsens in unserer Gemeinschaft der Wissenschaftler ein wenig zu beeinflussen.

Nach der Herausbildung des morphologisch modernen Menschen gibt es drei große Gestaltwandel: die Grazilisation und Pädomorphose der Frühzeit, die Brachykephalisation und die junge Akzeleration. Der erste Prozeß ist schwer faßbar, die Zeugnisse aus so früher Zeit sind zu

gering. Der dritte füllt bereits ganze Bibliotheken; als Mitarbeiter einer wissenschaftlichen Zeitschrift, die sich ganz wesentlich in diese Richtung spezialisiert hat (*Annals of Human Biology*), staune ich immer wieder darüber, in welcher feinen Verästelung man Akzeleration immer weiter beforschen kann. Daß es so still geworden ist um den zweiten Prozeß, kann ich von der Sache her nicht verstehen: es ist ein tiefgreifender, weit verbreiteter und rascher Prozeß, eigentlich also ein sensationelles bevölkerungsgeschichtliches Ereignis — und so viel ist dabei noch dunkel. In den letzten Jahrzehnten, in denen neue Methoden bessere Ergebnisse versprochen, ist dieses Problem sehr weitgehend ignoriert worden (Ausnahme Polen). Hoffen wir also, daß die hier vorgelegte Aufsatzsammlung Anregungen und damit in der Zukunft endlich mehr Licht bringt.

Literatur siehe folgende Beiträge

*PD Dr. Friedrich W. Rösing*  
*Abteilung Anthropologie und Wissenschaftsforschung*  
*Universität Ulm*  
*Postfach 4066*  
*D-7900 Ulm*



## Kurze Geschichte des Brachykephalisationsproblems

Im Jahre 1842 führte der Schwede Anders Retzius den Längenbreitenindex des Schädels bzw. Kopfes ein, später kurz Kopfindex oder Schädelindex genannt, das in der älteren Anthropologie am häufigsten bestimmte, diskutierte und überschätzte Merkmal — überschätzt vor allem als Rassenmerkmal. Retzius teilte die Variationsbreite in Dolichocephale (Dolichokrane) und Brachycephale (Brachykrane), zwischen die Broca später die Mesocephalen (Mesokrane) einschob. Der LBI wurde von der späteren Anthropologie in seiner Bedeutung und Bewertung angemessen zurückgestutzt und ist für uns heute bei der Beschreibung von Bevölkerungen, Wachstumsstufen usw. eines unter vielen metrischen Merkmalen.

Trotzdem hat der LBI auch für die moderne Anthropologie, die mehr an Prozessen interessiert ist als an beschreibenden und typologisierenden Klassifikationen, eine besondere Bedeutung erhalten. Denn schon 25 Jahre nach der Einführung des LBI durch Retzius wurde das Brachykephalisationsproblem entdeckt. Es soll ECKER (1863) gewesen sein, der als erster die Zunahme der Brachykrane seit dem Mittelalter beschrieb (HUG 1940, S. 373). ECKER wie viele andere Autoren, die in der Folgezeit „alte Gräber“ anthropologisch bearbeiteten, war eine ethnogenetische Erklärung selbstverständlich. Sie rechneten also mit Einwanderung und Bevölkerungsmischung. Die ethnischen Gruppen, die für die Brachykranisation in Anspruch genommen wurden, wechselten dabei. Hatte ECKER schlicht an die Kelten als vorgermanische Bevölkerung Süddeutschlands gedacht, so wurden später — schon beginnend bei HÖLDER 1867 — mongoloide asiatische Invasionen beliebt.

Dieser Variation der ethnogenetischen Hypothesen gab 1914 REICHERT den tödlichen Schlag, und zwar mit seiner Untersuchung über „die mongolische und die alpine Brachykephalie“. Er wies nach, daß beide zwar in der Hirnschädelform ähnlich sind, sich aber wesentlich in den Gesichtsmerkmalen unterscheiden. Und da man sich auch damals nicht vorstellen konnte, daß nur die Merkmale des Hirnkopfes in die neuen brachykranen Mischbevölkerungen eingingen, verschwand allmählich die Hypothese von den östlichen Invasoren aus der europäischen Literatur. In der US-Anthropologie überlebten sie dagegen sogar den Zweiten Weltkrieg (HOOTON 1953, S. 497).

Es ist bemerkenswert, wie früh aber auch andere Interpretationen neben den ethnogenetisch-ethnohistorischen auftreten. Es soll hier keine komplette Chronologie der Brachykephalisationshypothesen, sondern nur einige wichtige Markierungspunkte genannt werden. Schon 1867 hat SCHAAFHAUSEN herauszustellen versucht, daß Brachykephalisation ein Produkt der Zivilisation ist: HUG (s.u.) betrachtet Schaafhausen danach als den Erfinder der „Kulturform des Schädels“ und als ersten Vertreter der Transformationstheorien. Aber es ist aus den Ausführungen von Schaafhausen nirgends ersichtlich, daß er an Umweltwirkungen dachte. Seine Beweisführung geht vielmehr von den Fossilfunden aus, und er scheint mir daher ein Vertreter der Hypothese des „phylogenetischen Trends“ zu sein, den später WEIDENREICH (vor allem 1945) scharf herausarbeitete und auch in seiner Bedeutung für die neueren Brachykranisationsprozesse betont.

Klare Vorstellungen, auf welche Weise die Zivilisation die Schädel breiter macht, werden jedoch in dieser frühen Zeit noch nicht entwickelt, aber man dachte jedenfalls an einen Zusammenhang mit der Hirnentwicklung (vgl. WEIDENREICH 1945).

Die Umwelt wird in Frankreich früher und dezidierter als Faktor der Brachykranisation herausgestellt als anderswo. Unter den Umwelttheoretikern ist jedenfalls an erster Stelle der Franzose Durand le Gros (1868) zu nennen. Später vertreten u.a. REIGNAULT (1901) und BLOCH (1901) die Modifikabilität der Schädelform. Doch ist auch die strenge ethnohistorische These in Frankreich vertreten (ATGIER 1901).

Kehren wir nach Deutschland zurück. Nach der etwas verschwommenen Vorstellung von der „Kulturform des Schädels“ bringt RANKE 1883 einen klaren umgrenzten Faktor ins Spiel: Die Höhe über dem Meer. Er beobachtete, daß die von ihm untersuchten Beinhausschädel aus Bayern umso brachykephaler waren, je höher die betreffenden Orte lagen. Spätere Autoren (FRIZZI 1911, RIED 1911 u.a.) haben ähnliche Beispiele jeweils aus einem engbegrenzten Gebiet gebracht. Wo der Höhenfaktor bei der Besprechung des Brachykephalisationsproblems genannt wird

(z.B. MARTIN-SALLER II 1959, S. 1255) wird er unter den modifizierenden Umweltfaktoren aufgeführt. RANKE selbst sah das anders: er nahm großregionale Brachykephalie- und Dolichocephalie-Zentren an, die nach allen Richtungen ausstrahlten. Im Grunde gibt er damit den Höhendifferenzen eine ethnogenetische Deutung. Etwas näher darüber nachgedacht scheint erst BILLY 1962 zu haben. Sie sagt mit aller Entschiedenheit — und das ist zweifellos zu bejahen — daß die Höhe keinen direkten Einfluß auf den LBI haben kann, sondern nur über höhengestaffelte andere Faktoren wie Klima, Isolation, Ernährung.

Auch der nächste Beitrag zum Brachykephalie-Problem kam aus Deutschland. Es war „eine sehr merkwürdige Begebenheit. . . die sich vor mehreren Jahrzehnten zu einer lebhaften, aber gänzlich unbegründeten Beunruhigung der Laienanthropologie auswuchs (v. EICKSTEDT 1944, S. 934). Der Obermed. Rat WALCHER, Leiter einer Hebammenschule in Stuttgart, machte Experimente mit Säuglingen (1906), die er zwang, überwiegend auf der Seite bzw. überwiegend auf dem Hinterkopf zu liegen. Er erzielte leichte Abwandlungen in der erwarteten Richtung: in Richtung Dolichocephalie bei den Seitenliegern und in Richtung Brachykephalie bei den Rückenliegern. Die Veränderungen klangen im Laufe des weiteren Wachstums, aber nicht in allen Fällen vollständig, ab (BASLER 1927, vgl. auch WALCHER 1914 und ELSÄSSER 1906).

Das Thema verschwand weitgehend aus der westeuropäischen Literatur, wurde aber noch eine Weile bei Russen und Jugoslawen diskutiert (Übersicht bei PETROFF 1931). Etwas länger blieb es in der US-amerikanischen Anthropologie am Leben. COON zog (1950) nach Albanien und studierte dort Menschen und Kinderwiegen. Dabei erklärte er den dinarischen Typus in Albanien zum guten Teil als das Produkt von Alter und von Kinderwiegen. Das Thema wurde auch durch EWING (1950) aufgegriffen, der auch einen guten Literaturüberblick unter Einschuß der deutschen Literatur gibt und taucht auch sonst gelegentlich wieder auf (z.B. RYCKOV 1957). Weitgehend unbekannt bleiben allerdings die ältesten Vertreter der Wiegen- und Säuglingshypothesen. VESALIUS (1555 s. HOLL 1911; vgl. auch STAUS u. TOMKIN 1934) beruft sich schon auf Hippokrates.

Die Walcher'schen Experimente wurden seinerzeit besonders beachtet und diskutiert. Sie sind aber nur der bekannteste unter einer Reihe von Beiträgen, die eine mechanische Beeinflussung der Schädelform in die Diskussion einbrachten.

Auf die Dauer einen sehr viel größeren Einfluß gewannen die Untersuchungen von BOAS (1910, 1912, 1913) über „Veränderungen der Körperform der Nachkommen von Einwanderern in Amerika“. Die am häufigsten zitierten Ergebnisse: Z. B. waren in Osteuropa geborene Juden kleiner und kurzköpfiger als ihre in USA geborenen Kinder; in Südtalien geborene Südtaliener größer und langköpfiger als ihre in USA geborenen Nachkommen. Damit war also die „Plastizität“ anthropologischer, vor allem metrischer Merkmale belegt, wenngleich BOAS eine schlüssige Erklärung nicht geben konnte. Obwohl BOAS eine ganze Reihe von Merkmalen untersucht hatte, wurde in der umfangreichen Diskussionsliteratur doch immer wieder der Hauptakzent auf den LBI gelegt.

Etwa gleichzeitig mit der BOAS-Diskussion tritt Eugen FISCHER auf den Plan. Er erklärt schon 1913 unter Bezugnahme auf WALCHER und BOAS, daß die Modifizierbarkeit der Rassenmerkmale insbesondere der Schädelform „zur Zeit fast das wichtigste Problem“ der Anthropologie sei (FISCHER 1913, S. 218); er setzt dementsprechend eine ganze Reihe von Schülerarbeiten darauf an, von Tierexperimenten über deskriptive Arbeiten zur „süddeutschen Brachykephalie“ bis zu sozialanthropologischen Erhebungen. Die Genetik ist ihm dabei nicht das Hauptproblem. „Jetzt gilt es, mit aller Energie einmal nach den Faktoren zu fahnden, die bei der Beeinflussung der Schädelform wirksam werden. Dazu werden wir zunächst ein Tatsachenmaterial brauchen in Richtung und Sinn der BOASschen Untersuchungen“ (FISCHER 1924, S. 44). Die zweite, wohl noch wirkungsvollere Feststellung von Eugen Fischer ist, daß man den großen Brachykephalisationsschub in Deutschland als die Wirkung peristatistischer Faktoren auffassen muß. „Wollte man diese Erscheinung mit Auslese erklären, müßten wir eine Auslese von einer Schärfe annehmen, die einzig dastünde. . . Die peristatistischen Faktoren allein beherrschen das äußere Bild“ (FISCHER 1924, S. 41).

Die FISCHER'sche Auffassung von der peristatistischen Bedingtheit des mittelalterlich-frühneuzeitlichen Brachykransationsschubes dürfte weithin deutsche u. a. Anthropologen geprägt haben. Das gilt auch für den Schweizer HUG, der in seiner ausgezeichneten Arbeit von 1940 einen ersten umfassenden und kritischen Überblick über die Brachykephalisationshypothesen gab, weit überlegen der vorwiegend deskriptiven Darstellung bei MARTIN (1928, Band 2, S. 786—791). HUG gibt die bekannte Gliederung in Substitutions- und Transformationshypothesen, die jedem Anthropologen geläufig sein dürften. Es blieb für mindestens eine Generation die meistgelesene und wichtigste Arbeit über das Brachykephalisationsproblem und damit blieb im Sinne von

Eugen Fischer der Hauptakzent auf den Transformationshypothesen (für ein Beispiel von Substitution mußte eine „Lanze gebrochen“ werden; s. SCHWIDETZKY 1974).

Im französisch-sprachigen Schrifttum hält zwar LAHOVARY (1946/47) mit direktem Bezug auf HUG (1940, s. oben) in einem globalen Überblick an der Konstanz des LBI als Rassenmerkmal fest, doch gewichtiger sind die Auseinandersetzungen mit dem Problem durch FEREMBACH (1956) und BILLY (1962); sie liegen, jedenfalls was Europa betrifft, auf der Linie von HUG (den beide nicht kennen). BILLY (1962) stützt sich dabei auf eingehende eigene Untersuchungen im kurzköpfigen Savoyen und kommt zu dem Ergebnis, daß sich der brachykephale alpine Typus „sur place“ entwickelt hat. FEREMBACH (1956, p. 101) hält die Mitwirkung von Selektion bei historischen Brachykranisationsvorgängen für eine nicht diskutierwürdige Hypothese.

Aber wenige Jahre später wurden ernstzunehmende Untersuchungen zu diesem Thema vorgelegt. Der erste Einbruch in die Transformationsfront kam aus Polen: BIELICKI und WELON (1961, 1962, 1964) standen Rekrutendaten aus der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg zur Verfügung, in denen sowohl metrische Daten, darunter der LBI, wie die Zahl der geborenen und der zur Zeit der Untersuchung noch lebenden Geschwister enthalten waren. Es zeichnete sich in diesen Daten eine Tendenz zur Selektion von Brachykephalen aus, die mehr eine Selektion auf Grund von Überlebenschancen, also differenzierter Mortalität, war als eine solche von differenzierter Fertilität. — HUIZINGA und SLOB (1965) führten nach dem Muster von BIELICKI und WELON eine Rekrutenuntersuchung in den Niederlanden durch, die gleichfalls Hinweise auf Selektion gaben. Dem preliminary report ist jedoch noch nicht die Vergrößerung der Stichprobe gefolgt. WIERCINSKI (1974) arbeitete, zumindest für Polen, die Beziehung zwischen Brachykephalisation und Pädomorphose heraus; also einen phylogenetischen Trend, d.h. einen Trend der Mikroevolution. Und HENNEBERG (1976) entwickelt, und zwar speziell im Hinblick auf das Brachykephalisationsproblem, eine Methode, auch an Skelettmaterial Selektion festzustellen.

Inzwischen war auch im deutschen Schrifttum mit ganz anderen Argumenten an der peristatischen Bedingtheit des mitteleuropäischen Brachykephalisationschubes gezweifelt worden. HITZEROTH (1965) stellte bei seiner Untersuchung der Schretzheimer Reihengräber fest, daß eine über Generationen andauernde Brachykephalisation mit gewissen Veränderungen der Varianzverhältnisse nicht durch Umweltfaktoren zu erklären sei und Selektion im Spiele sein müsse, ohne daß bestimmte Selektionsfaktoren erörtert wurden.

An der HITZEROTHschen Arbeit verdichtete sich unser eigener Verdacht auf Selektion, nach dem keine der Umwelthypothesen auch nur das Geringste zur Erklärung des Brachykephalisationschubes erbracht hat (s. den folgenden Beitrag von RÖSING und SCHWIDETZKY). Es war ein Glücksfall, daß gerade jetzt eine entscheidende Arbeit in unsere Hände kam: Die Arbeit von OLIVIER und de CASTRO e ALMEIDA (1972: „Forme des crânes et mortalité différentielle par tuberculose“). Die Autoren verfügten über ein kostbares Material von Ferraz de Macedo aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts: 1000 Friedhofsschädel aus Lissabon mit den Personaldaten der Gestorbenen, nämlich Alter, Geschlecht, Beruf, Familienstand und vor allem Todesursache. Lungentuberkulose stand weitaus an erster Stelle, aber auch Pest, Pocken und andere Infektionskrankheiten waren unter den Todesursachen vertreten. An Tbc, Pest und Pocken Gestorbene waren dolichokranner als die Gesamtheit und starben früher. „Les brachycephales semblent donc avoir . . . une survie selective. . . expliquant la brachycephalisation séculaire. . .“ (S. 491). Es sei hinzugefügt, daß wohl nicht der LBI als solcher den Ausleseprozess bestimmt, sondern er eher einen Teil einer Gesamtkonstitution darstellt, die gegen Infektionen verschiedener Art weniger anfällig ist als der Gegentypus bzw. der Durchschnitt der Bevölkerung, eine Vermutung, die auch früher immer wieder einmal in der Literatur auftaucht (z.B. MARTIN 1928, S. 793; MONTAGU 1960, S. 404).

Seitdem haben wir das Gefühl, auf dem richtigen Wege zu sein und in ganz anderen Richtungen suchen zu müssen, als nach den Wirkungen von Jod, Eisen und Vitaminen, Höhenlagen oder Küstennähe, nach phylogenetischen Trends, Allometrien oder aufbrechenden Isolaten. Einige Prüfmöglichkeiten und einige Aufgaben für zukünftige Arbeiten werden im letzten Beitrag dieser Reihe (Schwidetzky) genannt.

## Hauptarbeiten für Modifikation

- BILLY, G. (1962): La Savoie; anthropologie physique et raciale. Bull. Mém. Soc. d'Anthrop. Paris 13, 1—218.
- FEREMBACH, D. (1956): Constantes craniennes, brachycranie et architecture cranienne. Bull. Mém. Soc. d'Anthrop. Paris 7, 10e sér., 1—129.
- HUG, E. (1940): Die Schädel der frühmittelalterlichen Gräber aus dem solothurnischen Aaregebiet in ihrer Stellung zur Reihengräberbevölkerung Mitteleuropas. Z. Morph. Anthrop. 38, 359—528.
- Hauptarbeiten für Selektion
- BIELICKI, T., Z. WELON (1964): The operation of natural selection on human head form in an East European population. Homo 15, 22—30.
- HENNEBERG, M. (1975): The influence of natural selection on brachycephalization in Poland. Stud. Phys. Anthrop. 2, 3—19.
- HITZEROTH, H. W. (1965): Morphogenetische Untersuchung der Schretzheimer Reihengräber. Anthrop. Anz. 29, 96—107.
- OLIVIER, G., M. E. de CASTRO e ALMEIDA (1972): Forme du crâne et mortalité différentielle par tuberculose. L'Anthrop. (Paris) 76, 471—499.

*Prof. Dr. I. Schwidetzky*  
*Institut für Anthropologie*  
*Johannes Gutenberg-Universität Mainz*  
*Saarstrasse 21 — Postfach 3980*  
*D-6500 Mainz*

*PD Dr. Friedrich W. Rösing*  
*Abteilung Anthropologie und Wissenschaftsforschung*  
*Universität Ulm*  
*Postfach 4066*  
*D-7900 Ulm*

## Wirkungsfaktoren im Brachykephalisationsprozess

Die Aufgabe dieses Beitrags ist es, zunächst die einzelnen Faktoren zu besprechen, die zur Erklärung des Brachykephalisationsprozesses diskutiert wurden und zu prüfen, welcher Art die Belege dafür sind. Dann wollen wir fragen, welche dieser aufgestellten Hypothesen zur Erklärung des Brachykephalisationsschubs seit dem Mittelalter in Zentraleuropa etwas beizutragen vermag. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es sich keineswegs um einen einzigen Faktor handeln muß. Von der gesamten Bevölkerungsgeschichte aus gesehen mit ihren verschiedenen Brachykephalisations- und Debrachykephalisations-Phasen erscheint diese Kopfverrundung (d.h. Erhöhung des Längenbreitenindex LBI) als ein multifaktorieller Prozeß. Wir müssen also mit der Möglichkeit rechnen, daß das auch für den Brachykephalisationsschub seit dem Mittelalter gilt.

### Langzeit-Trend

Neben den mittelfristigen Brachykephalisationsschüben, wie dem zwischen Mittelalter und Neuzeit, gibt es bei der Brachykephalisation auch einen phylogenetischen Trend (WEIDENREICH 1941, 1945; FEREMBACH 1956). Morphologisch wird dies beschrieben als Annäherung des Hirnschädels an die Kugelform (*forme globulaire*, s. auch NYSTRÖM 1901). Viele Autoren betonen jedoch, daß trotz einiger älterer, z.T. umstrittener Fälle (Gibraltar, Krapina) Brachykephale erst seit dem Mesolithikum eine wesentliche Rolle in der Struktur von Populationen zu spielen beginnen. Der bei einem bedeutenden Teil der Menschheit nachweisbare Brachykephalisierungsprozeß setzte sogar erst in historischen Zeiten ein (DOKLÁDAL 1965). Danach wäre es besser, wenn man nicht von einem phylogenetischen, sondern einem Langzeittrend spricht.

### Selektion

Je länger der Langzeittrend angesetzt wird, desto wahrscheinlicher wird es, daß genetische Veränderungen daran beteiligt sind. Brachykephalie muß also irgend einen Selektionsvorteil haben — diese Feststellung ist unausweichlich. Neuerdings wird auch für den historischen Brachykephalisationsschub Europas Selektion diskutiert. Die bisher wenigen Untersuchungen dazu (BIELICKI und WELON 1964; HUIZINGA und SLOB 1965; HITZEROTH 1965; OLIVIER und de CASTRO e ALMEIDA 1972) wurden bereits in der Geschichte der Brachykephalishypothesen genannt. Sie weisen auf höhere Überlebenschancen von Brachykephalen bzw. von einem zu Brachykephalie tendierenden Konstitutionstypus hin.

Ein verheißungsvoller Ansatz ist auch der von HENNEBERG (1976), der an Skelettmaterial Selektion nachzuweisen versucht und bemerkenswerterweise eine gute Übereinstimmung zwischen errechneten und empirischen Brachykephalisationswerten findet, bei einem Selektionskoeffizienten von 0,07, der durchaus realistisch erscheint. Es bleibt aber noch vieles unbefriedigend an der HENNEBERG'schen Methode, so z.B. die unbegründeten genetischen Prämissen.

### Bevölkerungsmischung

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß der früher am häufigsten für die Interpretation der Brachykephalisation in Anspruch genommene Vorgang gleichfalls zu denen gehört, die genetische Umstrukturierung bedingen: die Bevölkerungsmischung in Verbindung mit Wanderungen. Da der LBI zu den polyfaktoriellen Merkmalen gehört, ordnen sich Bevölkerungsmischungen zwischen den Werten der beiden Ausgangsbevölkerungen ein; dies ist auch denkbar als Bevölkerungüberschichtung (Völkerwanderung!).

### Klima

Wenn wir nunmehr zu den Umweltfaktoren übergehen, die in Brachykephalishypothesen eingingen, so sei zuerst das Klima genannt. Hier ist nämlich klar, daß der Faktor sowohl an Selektionsvorgängen wie an Modifikationen beteiligt sein könnte. Wenn CROGNIER (1981) und BEALS (1984) großräumige, wenn auch schwache Korrelationen zwischen Klima und LBI finden, so weist dies eher auf selektive Prozesse hin, die denn auch im Sinne der Klimaregel interpretiert wurden.



Über die Rolle des Klimas bei der Anpassung an sehr große Höhenlagen (über 3000 m) ist in den letzten beiden Jahrzehnten sehr viel gearbeitet worden (ECKES 1975, MORAN 1979), aber die europäischen Gebirgsbevölkerungen wohnen in sehr viel geringerer Meereshöhe, und ob auch eine Meereshöhe etwa zwischen 1000 und 2000 m irgendeine modifizierende oder selektierende Rolle spielt, ist ungewiß. M. WENINGER (1979) nimmt dies für zwei von ihr untersuchte Bevölkerungen an.

### Höhenlage

Den Beziehungen der Höhenlage zur Brachykephalie haben SCHWIDETZKY und ECKES (i.D.) eine eigene Untersuchung gewidmet. Hauptergebnisse: eine positive Korrelation zwischen Höhenlage und LBI läßt sich für den alpinen Raum (in einem weiten Sinne) einigermaßen sichern. Hier überwiegen gleichzeitig die negativen Beziehungen des LBI zur Körperhöhe, d.h. höhere LBIs können mindestens zum Teil aus den allometrischen Beziehungen zur Körperhöhe verstanden werden. Es ist bekannt, daß die Körperhöhe ein sehr umweltsensibles Merkmal ist.

Die positiven Beziehungen zwischen Höhenlage und LBI gelten aber keineswegs allgemein, sondern es deuten sich geographische Unterschiede an. Am klarsten ist das in Italien, wo die militäranthropologischen Untersuchungen von LIVI (1893—1903) besonders günstige Unterlagen für diese Fragestellungen boten: Norditalien, das das Alpenvorland einschließt, insbesondere die Provinzen Piemont, Lombardei, Venezien, schließt sich unmittelbar an die nördlich davon liegende Schweiz an: überwiegend positive Beziehung zwischen Meereshöhe und LBI, LBI im Sinne der allometrischen Beziehungen mit der Körperhöhe verknüpft, d.h. eine negative Korrelation zwischen LBI und Körperhöhe.

Umgekehrt verhält sich der ganze Süden Italiens. Hier überwiegen in den höhergelegenen Gebieten die niedrigeren Längenbreitenindices. Es müssen also andere Interpretationen gesucht werden. Am ehesten ist hier wohl an von LUSCHAN anzuknüpfen, der auf Kreta schon früh (1913) dieselbe Erscheinung fand: niedrige LBIs in den größeren Meereshöhen und dies aus der Verdrängung der älteren, mehr langköpfigen Bevölkerungen interpretierte. Auch in anderen Gebieten außerhalb des alpinen Raumes, so den Pyrenäen und dem Balkangebirge, scheinen zum Teil andere Beziehungen zwischen LBI, Körperhöhe und Meereshöhe zu bestehen als im alpinen Raum.

### Isolation — Aufbrechen von Isolaten

Ein weiterer Faktor, der nicht zu den Modifikatoren gerechnet werden kann, sondern zu einer genetischen Umstrukturierung der Populationen führt, ist die Isolation mit ihrem Gegenstück, dem Aufbrechen der Isolate. Von einem etwas anderen Aspekt aus gesehen spricht man von Endogamie und Exogamie. Es scheint, daß erst BILLY (1962) auf diesem Faktor im Zusammenhang mit der Brachykephalisation aufmerksam gemacht hat. Wir stoßen hier wieder auf das Phänomen der Allometrien, der Veränderung eines Maßes in bestimmter Relation zu anderen (meist wird auf die Körperhöhe bezogen). Eine Zusammenstellung der metrischen Merkmale von Endogamen und Exogamen aus gleicher Bevölkerung belegt tatsächlich, daß in der Mehrzahl der Fälle die Endogamen einen höheren LBI aufweisen in Kombination mit geringerer Körperhöhe. Dies steht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Inzuchtforschung, die eine Zeitlang in der Populationsgenetik eine große Rolle spielte. Die „Inzuchtdepression“ der Körperhöhe führte man darauf zurück, daß in dem Polygen-System, das der Körperhöhe zugrunde liegt, die Allele, die eine Minderung des Wuchses bedingen, häufiger zur Dominanz tendieren als umgekehrt.

### Ernährung

Die allgemeinen Gesichtspunkte von Ernährung und Ernährungswandel im Hinblick auf das Brachykephalisationssproblem sind bisher noch nicht erarbeitet, werden aber von H. WURM vorgelegt werden (s. auch z.B. WURM 1987).

### Jod

Jod wurde auf zweierlei Weise mit Brachykephalie in Zusammenhang gebracht. STOCKARD (1931, vgl. KAPPERS 1934, S. 3) möchte darauf Unterschiede zwischen mehr langköpfigen Küstenbevölkerungen und mehr kurzköpfigen Binnenbevölkerungen zurückführen: Fische und überhaupt jede Meereshöhe sind jodreich. Bevölkerungen mit starkem Fischverzehr müßten danach stärker zu Dolichocephalie tendieren. Eine statistische Überprüfung dieser Hypothese liegt bisher nicht vor.

Der zweite Zusammenhang besteht mit Kropf und Kretinismus. Dies sind Jodmangelkrankheiten, und es besteht insofern eine Beziehung zum LBI, als Kropfkranke stärker brachykephal sind als die Durchschnittsbevölkerung (LANG 1928, VASSAL 1957). Es besteht auch z.B. in Frank-



reich eine deutliche Korrelation in der geographischen Verteilung der Häufigkeit von Kropf und der von starker Brachykephalie. Es handelt sich dabei um Daten vom Ende des 19. Jahrhunderts. Rezente Daten können für dieses Problem kaum verwundet werden, da der Kropf inzwischen durch die Jodierung des Salzes weitgehend verschwunden ist. Auf jeden Fall hat damit das Brachykephalisationsproblem Berührung mit dem Riesenstrom von Kropfliteratur (z.B. GOLDSCHMIDT 1954, S. 602ff; KÖNIG 1968). Aus dieser sei hervorgehoben, daß es auch subpathologische Formen von Jodmangel gibt, die morphologisch eine ähnliche, aber schwächere Wirkung haben könnten.

### Vitamine

An erster Stelle sind hier experimentelle Untersuchungen aus der Eugen Fischer-Schule zu nennen (NEUBAUER 1925). Avitaminose bei der Aufzucht von Ratten bewirkte Brachykephalisation. Als Vitaminmangelkrankheit, die beim Menschen auf die Veränderung der Kopfform eingewirkt haben könnte, ist die Rachitis ins Gespräch gebracht worden. Nach Münchner Schulkinderuntersuchungen weisen Kinder, „die am Rumpf oder an den Extremitäten Zeichen überstandener Rachitis hatten, im Durchschnitt einen um mehrere Grade höheren LBI auf als rachitisfreie Kinder“ (MÜNCHEN bei P. LENZ 1934). „Danach“, so LENZ (1934, S. 189), „könnte die ganze Änderung des durchschnittlichen Kopfindex unserer Bevölkerung gegenüber der Zeit vor 1000 oder 2000 Jahren durch die Ausbreitung der Rachitis erklärt werden“. Rachitis bzw. überstandene Rachitis kann auch am Skelett und damit bei paläopathologischen Untersuchungen festgestellt werden.

### Eisen

Als letzter der spezifischen Stoffwechselfaktoren, die mit dem Brachykephalisationsproblem in Zusammenhang gebracht wurden, ist Eisen bzw. Eisenmangel zu nennen. Es ist seit langem bekannt, daß dies bei Anämien eine Rolle spielt. REIMANN und seine Mitarbeiter haben nun in einer ganzen Reihe von Arbeiten gezeigt, daß es bei Jugendlichen mit einer schweren Eisenmangelanämie, insbesondere auch bei den Mittelmeeranämien, auf dem Wege eine anomale, z.T. verfrühte Nahtverknöcherung zu einer starken Brachykephalisierung kommt. REIMANN ist geneigt, den ganzen Brachykephalisationsprozeß aus dem Eisenstoffwechsel zu interpretieren.

Es wurde versucht, diese Hypothese in Zusammenarbeit mit P. RUDAN, Zagreb, zu prüfen. Es wurde zunächst gefragt, ob auch im Rahmen normaler Variabilität eine Beziehung zwischen Fe-Werten und Kopfmaßen besteht. Bei den bevölkerungsbiologischen Untersuchungen auf den Dalmatinischen Inseln wurden z.T. sowohl die Eisenwerte des Blutes wie die Hauptmaße bestimmt. Es ergaben sich keine Korrelationen zwischen Fe-Werten und Kopfmaßen.

Es sei noch erwähnt, daß auch die Cribra orbitalia (HENGEL 1968, BENNIKE 1984) als eine Eisenmangelerscheinung angesehen wurde. Hier wäre vielleicht eine Prüfung der Eisenmangelhypothese möglich. Cribra orbitalia lassen sich ja leicht am Schädel, auch bei historischen und prähistorischen Bevölkerungen feststellen, und man könnte prüfen, ob hier Beziehungen zum LBI bestehen. Geschehen ist dies unseres Wissens bisher nicht.

### Lagerung der Säuglinge

Nur kurz und der Vollständigkeit wegen möchten wir einen Wirkungsfaktor nennen, der seinerzeit große Aufregung verursacht hatte (v. EICKSTEDT 1944, S. 934) und keinen geringeren als Ahnherrn hat als den großen Anatomen Vesalius: die Lagerung der Säuglinge (WALCHER 1914). Es ist offensichtlich, daß sie kaum etwas zu den diachronen oder geographischen Variationen des LBI zu sagen hat.

### Anwendung auf Europa

Nunmehr sei gefragt, welche der bisher benannten Faktoren zu dem Verständnis des spektakulärsten Schubes der Brachykephalisation, nämlich dem in Europa in Mittelalter und früher Neuzeit, beizutragen vermag. Dieser Schub ist ja gewissermaßen der Prüfstein für alle Brachykephalisationshypothesen.

Eine ganze Reihe von Wirkungsfaktoren können wir sofort über Bord werfen. Sie haben offensichtlich nichts mit jenem Schub zu tun, wenn sie auch zur globalen und vielleicht auch zur diachronen Variabilität des LBI etwas beitragen mögen. Beiseite lassen können wir zunächst den Langzeit-Trend. Mag er auch in historischer Zeit mitgewirkt haben, er erklärt jedenfalls nicht den Knick im Tempo der Brachykephalisation. Bevölkerungsmischung und damit die früher so beliebte ethnogenetisch-ethnohistorische Interpretation, könnte lokal oder regional eine Rolle spielen, aber nicht für die generelle Interpretation des Brachykephalisationschubes. Wo sollte man seit dem Mittelalter die vielen Kurzköpfe hernehmen, die laufend über Generationen

und über Jahrhunderte nach Mitteleuropa eingewandert sein müßten? Ähnliches gilt für das Aufbrechen von Isolat. Ganz abgesehen davon, daß man sich nicht ein ständiges Aufbrechen weiterer Isolate im mitteleuropäischen Raum über Jahrhunderte hinweg vorstellen kann, läuft die Entwicklung beim LBI entgegengesetzt: beim Aufbrechen der Isolate werden eher die Körperhöhen größer, die LBIs niedriger. Auch die allometrischen Beziehungen zur Körperhöhe helfen uns nicht weiter. Die Körperhöhe ist seit Beginn des Schubs annähernd gleich geblieben (WURM 1982). Um die Brachykephalisation aus dem Absinken der Körperhöhe zu erklären, hätte es eines Absturzes bis zur Pygmäengröße bedurft.

Gehen wir zu den Umweltfaktoren über. Nichts bietet uns das Klima. Es gibt in dieser Zeit keine dramatischen Klimaveränderungen; die sog. „kleine Eiszeit“ dauerte nur kurze Zeit und bedeutete nur eine geringfügige Abkühlung. Die Höhenlage kann natürlich nichts mit den diachronen Veränderungen, bei denen ja jeweils Bevölkerungen aus dem gleichen engbegrenzten Raum verglichen werden, zu tun haben. Für die Ernährungsfaktoren fehlt uns zwar noch die Untersuchung von H. WURM, doch ist eine fortschreitende Brachykephalisation durch Änderung der Ernährung praktisch undenkbar. Das gilt auch für die einzelnen Faktoren, die vorhin besprochen wurden. Wir haben bisher keine Hinweise darauf, daß es eine dramatische oder dramatisch wachsende Eisendefizienz in der Ernährung seit dem Mittelalter gab. Für die Vitamine gilt das gleiche. Bei Rachitis, also Vitaminmangel, wäre am ehesten eine gewisse Nachprüfung möglich, da sie ihre Spuren am Skelett hinterläßt. Aber es ist die Frage, ob sich die Mühe lohnt, da offenbar bisher niemand die LENZsche Rachitishypothese wirklich ernstgenommen hat.

Bleibt die Selektion, die, wie die Geschichte der Brachykephalisationshypothesen zeigte, in neuerer Zeit wieder stärker beachtet wurde. Dabei erschienen Selektionsfaktoren als möglich, die bisher in der Literatur überhaupt keine Rolle spielten: die hohe Sterblichkeit in Mittelalter und früher Neuzeit durch die großen Infektions- und Volkskrankheiten. Man wird sich freilich mit den von OLIVIER und de CASTRO e ALMEIDA mitgeteilten Daten, wonach in einer portugiesischen Serie die an Pest und an TBC Gestorbenen stärker dolichocephal waren als die anderen Friedhofstoten, nicht zufriedengeben können. Man müßte vielmehr nach weiteren Stützen dieser hier vorgetragenen Hypothesen suchen.

Auf jeden Fall scheint es uns aussichtsreicher zu sein, bei weiteren Arbeiten der angebotenen Selektionshypothese nachzugehen, als nach Umweltfaktoren zu suchen, die im Sinne von Eugen FISCHER die Brachykephalisation aus sich akkumulierenden peristatischen Veränderungen erklären.

*PD Dr. Friedrich W. Rösing*  
*Abteilung Anthropologie und Wissenschaftsforschung*  
*Universität Ulm*  
*Postfach 4066*  
*D-7900 Ulm*

*Prof. Dr. I. Schwidetzky*  
*Institut für Anthropologie*  
*Johannes Gutenberg-Universität Mainz*  
*Saarstrasse 21 — Postfach 3980*  
*D-6500 Mainz*

## Die neue Hypothesenformulierung und zukünftige Aufgaben von Brachykephalisationsstudien

Die Referate von Schwidetzky und Rösing sowie Rösing und Schwidetzky haben die Brachykranisierung als einen multifaktoriellen Prozeß gesehen, der nicht, wie bisher überwiegend, monokausal erklärt werden kann. Sie haben ferner die Selektion in den Vordergrund gerückt, während besonders in Deutschland unter dem Einfluß von Eugen Fischer Umweltfaktoren als beherrschend beim Brachykranisierungsprozess angesehen wurden. Schließlich empfehlen sie besonders, den LBI nicht, wie bisher meist in der älteren Brachykranisierungs-Literatur geschehen, als isoliertes Merkmal zu betrachten, sondern als Teil einer Gesamtkonstitution.

Unsere Hypothesenformulierung lautet danach: „Der Kernfaktor bei dem Brachykephalisationsprozess in Mitteleuropa (etwa 800—1800) scheint Selektion zu sein. Als Selektionsfaktoren kommen in erster Linie die großen Volkskrankheiten Pest, Pocken, Tbc mit ihren hohen Sterblichkeitsraten in Frage. Dabei dürfte nicht speziell der LBI in seinen Beziehungen zu differenzierter Sterblichkeit und Überlebenschancen eine Rolle spielen, sondern eine relativ infektionsresistente Konstitution mit Tendenz zur Breitköpfigkeit. Andere Faktoren populationsgenetischer und peristatistischer Art können an regionalen und diachronen Varianten des Prozesses beteiligt sein“.

Soweit unsere Hypothese. Ihre Hauptgrundlage ist die Arbeit von OLIVIER und de CASTRO y ALMEIDA (1972). Aber es bedarf zweifellos noch vieler Arbeit, um sie zu stützen. Ich nenne im folgenden einige Fragen, die angegangen werden sollten.

1. Die Dokumentation des Brachykephalisationsprozesses müßte in erheblichem Umfang erweitert und differenziert werden. Es genügt nicht, ein paar diachrone Reihen des LBI aus weit entfernten Regionen zu haben. Man müßte vielmehr anstreben, für möglichst eng umgrenzte Regionen Beginn und Tempo des Prozesses möglichst genau zu bestimmen und dann nach möglichen Ursachen in der regionalen Geschichte und Umwelt zu suchen.

2. Die Konstitutionspathologie sollte durchgearbeitet werden nach möglichen Unterschieden zwischen Breit- und Schmalwüchsigen in Krankheitsverlauf und Krankheitsauffälligkeiten mit ihren pathophysiologischen Zusammenhängen.

3. Die Henneberg'sche Methode zur Schätzung von Selektionsraten am Skelett sollte ausgebaut und auf möglichst viele Skelettbevölkerungen angewandt werden.

4. Es sollte versucht werden, die OLIVIERschen LBI-Daten für Pest- und Tbc-Gestorbene zu ergänzen. Auch Lepra und andere Infektionskrankheiten sollten soweit wie möglich berücksichtigt werden.

Da Auslese durch Infektionskrankheiten hier besonders als neuer Aspekt herausgestellt wurde, sei er noch etwas näher ausgeführt.

a. **Pest.** Leider hinterläßt die Pest am Skelett keine Spuren, so daß die Paläopathologie hier nicht helfen kann. Man kann aber, da die Pesttoten oft gesondert in Massengräbern bestattet wurden, nach Pestfriedhöfen fahnden. Der einzige, der uns bisher aus der Literatur bekannt geworden ist, ist White Chapel bei London. Er stimmt nicht recht zur Hypothese, denn die dort Bestatteten sind nicht stärker langköpfig ( $x = 75,4$ ) als die etwa gleichzeitige andere große Londoner Serie (Fassington Street 74,4), wenn auch als eine 3. Londoner Serie (Moorfields,  $n = 44$ , LBI = 75,6). Da man sehr gut über die Geschichte der Pest Bescheid weiß (BARABAN 1975, SCHIMITSCHEK und WERNER 1935, McNEILL 1970), kann man versuchen, anthropologische Bevölkerungssequenzen zu finden, die in dem betreffenden Ort und der betreffenden Landschaft vor und nach dem Pestzug zu datieren sind. Die Gegenprobe wären Bevölkerungssequenzen aus Gebieten, die von der Pest nicht betroffen sind. In dieser Richtung haben wir bereits einige Versuche unternommen. Wir fingen mit der sog. Justinianischen Pest des 6. Jh. an, die nur begrenzte Gebiete erfaßt hat. Ein schönes Beispiel im Sinne der OLIVIERschen Hypothese ist Ägypten. In Kairo wütete die Pest, und eine Nach-Pest-Bevölkerungsstichprobe hat einen deutlich höheren LBI als eine Vor-Pest-Stichprobe gezeigt.

Kairo			Unternubien	
Shurafa 200—600	76,0		300—500	72,7
Pest				
Mogaga 600—1000	77,0		600—1300	72,7

In Unternubien, das pestfrei blieb (die Pest kam übers Meer nach Kairo), ist eine solche Veränderung des LBI nicht festzustellen. Aber die Bevölkerungstichproben sind klein, die Datierung unscharf, die Kontinuität der Bevölkerung nicht gesichert. Für die von der Justinianischen Pest betroffenen europäischen Gebiete waren Vergleiche überhaupt nicht möglich, da nach der Völkerwanderungszeit in dort vorhandenen Vergleichsgruppen die späteren Serien durchweg eine andere ethnische Zusammensetzung haben.

Der Hauptpestzug fällt ins 14. Jh. Der Beginn der Brachykephalisation liegt früher, wie besonders gut die Reihen bei SCHWIDETZKY (1979) und WIERCINSKI (1966/1974) zeigen. Danach kann die Pest jedenfalls nicht die einzige Ursache der Brachykranisation im Mittelalter sein. Belege, daß der LBI in lokal oder regional begrenzten Bevölkerungen nach dem großen Pestzug höher liegen als vorher, lassen sich in größerer Zahl beibringen, aber es fehlen weitgehend die Gegenproben aus den wenigen nicht betroffenen Gebieten. Hier ist also die Hauptarbeit noch zu leisten unter Berücksichtigung der Lokalgeschichte und vor allem der lokalen Nachrichten über das Ausmaß der Sterblichkeit. Das gilt auch für spätere Pestzüge, so die des 16. und 17. Jh.

Es wären weiterhin Modellrechnungen durchzuführen, um zu prüfen, wie hoch die Übersterblichkeit der mehr Dolichocephalen sein muß, um bestimmte Effekte der Brachykranisation zu erreichen und ob sie zu den in den historischen Pestberichten genannten Mortalitätsraten passen. OLIVIER hat zwar solche Berechnungen schon durchgeführt und danach das Brachykephalisationsproblem für gelöst gehalten, aber seine Berechnungen sind doch recht simplifizierend.

b. Tuberkulose. Auch bei der Tbc ist eine direkte Nachprüfung durch paläopathologische Untersuchungen nicht möglich. Die häufigste Form der Tuberkulose, die Lungentuberkulose, ist am Skelett nicht feststellbar. Sehr viel seltener sind gewisse knochenverändernde Tuberkuloseformen. Sie sollen etwa 3 % allen Tbc-Fälle ausmachen. In Skelettmaterial sind es immer sehr seltene, meist Einzelfälle, so daß es fraglich ist, ob man von ihnen aus die Tbc-Gesamtsterblichkeit schätzen kann (RÖSING); man sollte es aber doch vielleicht einmal versuchen, evtl. unter Zusammenfassung mehrerer Serien (SCHWIDETZKY); vielleicht erlauben auch die verbesserten diagnostischen Methoden der Paläopathologie (M. SCHULTZ) genauere Aussagen. Auch eine sorgfältige Durchsicht der rezenten Tbc-Mortalitätsstatistik verschiedener Länder mit unterschiedlichem Lebensstandard, unterschiedlicher Ernährung und unterschiedlicher medizinischer Versorgung könnte Hinweise darauf geben, mit welchen Größenordnungen von Tbc-Sterblichkeit man in Mittelalter und Frühneuzeit rechnen kann.

In der Geschichte hat die Tbc keine so dramatischen Spuren hinterlassen wie die Pest (HILDENBRAND 1986). Tbc-Kranke sterben leise. Immerhin sollte es möglich sein, einige historische Mortalitätsziffern zu ermitteln. Wenn in der portugiesischen Serie von OLIVIER und CASTRO e ALMEIDA die Tbc als Sterbeursache an erster Stelle steht, und zwar mit 20 %, so ist es danach mindestens von den Mortalitätsziffern her durchaus denkbar, daß sie bei der Brachykephalisation zu Buche schlagen. Es sei noch erwähnt, daß die Tbc-Todesfälle am häufigsten im kindlichen und jugendlichen Alter liegen. Tbc-Kranke haben also sicherlich geringere Fortpflanzungschancen.

Es sollte nachzuprüfen versucht werden, ob Tbc-Kranke bzw. an Tbc Gestorbene allgemein zu geringerer Brachykephalie tendieren. Es wird in der Konstitutionsmedizin allgemein angenommen, daß Tbc-kranken stärker zum asthenischen Typus tendieren, der sogar als phthisischer Typus bezeichnet wurde. Wir haben bisher keine Maße von Tbc-Kranken im Vergleich mit der Gesamtbevölkerung gefunden, aber die relative Schmalköpfigkeit des „phthisischen Typus“ läßt sich belegen.

3. Da es durchaus möglich erscheint, daß die zu Brachykephalie tendierenden Konstitutionen allgemein — nicht nur bei Pest und Tbc — widerstandsfähiger sind als der Bevölkerungsdurchschnitt (vgl. oben SCHWIDETZKY u. RÖSING), sollte man, wo sich die Gelegenheit bietet, auch bei anderen Krankheiten die Beziehungen zum LBI prüfen, vor allem bei solchen, die auch paläopathologisch nachweisbar sind. OLIVIER hatte in seinem Material auch eine kleine Zahl von Leprakranken. Er meinte aber, daß man sie wegen ihrer geringen Zahl, d.h. auch wegen der geringen Häufigkeit von Lepra, für das Brachykranisationsproblem vernachlässigen kann. Es scheint aber, daß Lepra zu gewissen Zeiten, und zwar gerade auch im späten Mittelalter, eine sehr viel größere Häufigkeit hatte als zu der Zeit, aus der OLIVIERs Material stammt. — Es würde also durchaus lohnen, der Frage der Lepra in ihrem Zusammenhang mit dem Brachykephalisationsproblem nachzugehen. MÖLLER-CHRISTENSEN hat zwar umfangreiches Ma-

terial über Lepra-Friedhöfe veröffentlicht, gibt aber nicht die normalen Schädelmaße, und die waren auch nachträglich noch nicht zu beschaffen (geeignete Serien befinden sich nach P. BENNIKE in Kopenhagen).

Auf jeden Fall scheint es uns aussichtsreich zu sein, bei weiteren Arbeiten über Brachykranisation selektive Faktoren zu berücksichtigen.

### Bibliographie (Auswahl)

- BEALS, K. L., C. L. SMITH, St. M. DODD (1984): Brain size, cranial morphology, climate, and time machines. *Curr. Anthropol.* **25**, 301—331.
- BENNIKE, P. (1984): Palaeopathology of Danish skeletons. A comparative study of demography, disease and injury. Copenhagen.
- BIELICKI, T., Z. WELON (1964): The operation of natural selection on human head form in an East European population. *Homo* **15**, 22—30.
- BILLY, G. (1962): La Savoie; anthropologie physique et raciale. *Bull. Mém. Soc. d'Anthrop. Paris* **13**, 1—218.
- CROGNIER, E. (1981): Climate and anthropometric variations in Europe and the Mediterranean area. *Ann. Hum. Biol.* **8**, 99—107.
- DOKLADAL, M. (1965): Die Schädelform in Laufe der phylogenetischen und historischen Entwicklung des Menschen. *Anthropologie (Brno)* **2/3**, 19—35.
- ECKES, L. (1975): Das Phänomen der Wachstumsretardation im Höhenbiotop. *Homo* **26**, 252—261.
- EICKSTEDT, E. V. (1944): Die Forschung am Menschen. Teil 2. Physiologische und morphologische Anthropologie. Stuttgart.
- ERDOGAN, G., F. REIMANN (1969): The cephalic index in severe iron deficiency anaemias and its significance. *Proc. Xth. Congr. Intern. Soc. of Haematology*.
- FEREMBACH, D. (1956): Constantes craniennes, brachyranie et architecture cranienne. *Bull. Mém. Soc. d'Anthrop. Paris* **78**, 10e sér., 1—129.
- GOLDSCHMIDT, V. M. (1954): *Geochemistry*. Oxford.
- HENGEN, O. P. (1971): Cribra orbitalia: pathogenesis and probable etiology. *Homo* **22**, 57—75.
- HENNEBERG, M. (1976): The influence of natural selection on brachycephalization in Poland. *Stud. Phys. Anthropol.* **2**, 3—19.
- HITZEROTH, H. W. (1965): Morphogenetische Untersuchung der Schretzheimer Reihengräber. *Anthrop. Anz.* **29**, 96—107.
- HUG, E. (1940): Die Schädel der frühmittelalterlichen Gräber aus dem solothurnischen Aaregebiet in ihrer Stellung zur Reihengräberbevölkerung Mitteleuropas. *Z. Morph. Anthropol.* **38**, 359—528.
- HUIZINGA, J. A. SLOB (1965): Progressive brachycephalization. Reproduction and headform in the Netherlands. *Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. C.* **18**, 297—331.
- KAPPERS, G. U. A. (1934): An introduction to the anthropology of the Near East in ancient and recent times. Amsterdam.
- KÖNIG, M. P. (1968): Die kongenitale Hypothyreose und der endemische Kretinismus. *Experimentelle Medizin, Pathologie und Klinik* **21**, 19—151.
- LANG, Th. (1928): Beobachtungen über Kropf und Schädelindex. *Anthrop. Anz.* **5**, 45—49.
- LENZ, F. (1934): Über Rassen und Rassenbildung. *Unterrichtsblätter für Mathem. u. Naturwiss.* **11**, 175—189.
- LUSCHAN, F. v. (1913): Beiträge zur Anthropologie von Kreta. *Z. Ethnol.* **45**, 307—393.
- MAYET, L. (1900): Etude sur la repartition géographique du goitre en France. *Arch. Générales (Franc.) de Med.* **87**, 179—297.
- MERTZ, D. P. (1974): Das Kropfproblem im südbadischen Endemiegebiet. *Therapie-Woche* **21**, 2380—2390.
- MORAN, E. F. (1979): Human Adaptability. An introduction to ecological anthropology. Boulder, Col.
- NEUBAUER, G. (1925): Experimentelle Untersuchungen über die Beeinflussung der Schädelform. *Z. Morph. Anthropol.* **23**, 411—442.
- NYSTRÖM, A. (1901/02): Über die Formveränderungen des menschlichen Schädels und deren Ursachen. *Arch. Anthropol.* **27**, 211—231, 317—336, 623—642.

- OLIVIER, G., M. E. de CASTRO e ALMEIDA (1972): Forme du crâne et mortalité différentielle par tuberculose. *L'Anthrop.* (Paris) **76**, 471—499.
- SCHWIDETZKY, I. (1974): Neue Aspekte des Brachykephalisationsproblems. *Anthrop. Közl.* **18**, 175—181.
- STOCKARD, CH. R. (1931): *The physical basis of personality.* New York.
- VASSAL, P. A. (1957): Brachycéphalie, goitre et terrain granitique. *Rev. Pathol. Gener. Physiol. Clinique* **688**, 767—781.
- WALCHER, G. (1914): Der Einfluß der Lagerung der Neugeborenen auf die Schädelform. *Korr. Bl. Dtsch. Anthrop. Ges.* **45**.
- WEIDENREICH, F. (1941): The brain and its role in the phylogenetic transformation of the human skull. *Transactions, American Philos. Soc., n.s.* **31**, 321—442.
- WEIDENREICH, F. (1945): The brachycephalization of recent mankind. *Southwest. Journal of Anthrop.* **1**, 1—54.
- WENINGER, M. (1979): As to the influence of climate on head form. *Anthrop. Anz.* **37**, 18—26.
- WURM, H. (1982): Über die Schwankungen der durchschnittlichen Körperhöhe im Verlauf der deutschen Geschichte und die Einflüsse des Eiweißanteiles der Kost. *Homo* **33**, 21—42.
- WURM, H. (1987): Konstitution und Ernährung II: Zum Einfluß von Ernährung, insbesondere zum Einfluß von Nahrungseiweiß unterschiedlicher Quantität und Qualität auf die Konstitution nach Ernährungsversuchen — ein Vorbericht. *Homo* **38**, 34—58.

*Prof. Dr. I. Schwidetzky*  
*Institut für Anthropologie*  
*J. Gutenberg-Universität*  
*Saarstrasse 21*  
*D-6500 Mainz*

*PD Dr. Friedrich W. Rösing*  
*Abteilung Anthropologie und Wissenschaftsforschung*  
*Universität Ulm*  
*Postfach 4066*  
*D-7900 Ulm*



## Diachrone Trends bei Bevölkerungen des Mittelbe-Saale-Gebietes

Die Untersuchungen der Jenaer Arbeitsgruppe an ur- und frühgeschichtlichen Bevölkerungen befassen sich vorwiegend mit der Rekonstruktion der biologischen Situation der Bevölkerungen aus dem südwestlich der Elbe gelegenen Teil der DDR, dem Mittelbe-Saale-Gebiet. Einerseits war dieses Gebiet in ur- und frühgeschichtlicher Zeit ein siedlungsgeographisch relativ geschlossener Raum und andererseits bieten kalkhaltige Böden gute Voraussetzungen für die Erhaltung des Skelettmaterials. Von dem vorhandenen umfangreichen Material ist jedoch vor allem aus personellen Gründen erst ein Bruchteil anthropologisch bearbeitet. Es stehen nach kulturellen und chronologischen Gesichtspunkten zusammengestellte Sammelserien und lokale Gruppen, d.h. Bevölkerungsgruppen von mehr oder weniger großen Bestattungsplätzen, zur Verfügung.

Die Erfassung biometrischer Daten ist neben dem Erhaltungszustand auch vom Stand der Präparation abhängig. Für den urgeschichtlichen Bereich ist die Größe der Stichprobe der Maß- und Indexdaten für die einzelnen Kollektive immer noch klein, wenn auch größer als für andere siedlungsgeographisch abgrenzbare Regionen in Europa. In Abb. 1 sind die Mittelwerte und Variationsbreiten des Längen-Breiten-Indexes für die Männer dargestellt, wobei die stärker ausgezogenen Linien Individuen betreffen. Die Frauenserien lassen gleiche Relationen erkennen; die Indexwerte liegen erwartungsgemäß 1—3 Einheiten höher. Die Mesolithikerstichprobe setzt sich aus von mittel-, nord- und westeuropäischen Fundstellen stammenden Individuen zusammen, die weiteren urgeschichtlichen Kollektive sind Sammelserien aus dem Untersuchungsgebiet (BACH und BACH 1989). Bei den frühgeschichtlichen Bevölkerungsgruppen ist das 12.—14. Jh. durch eine Skelettserie aus dem Untersuchungsgebiet und eine Serie unweit nördlich desselben repräsentiert. Das andere Untersuchungsgut stammt aus dem Mittelbe-Saale-Gebiet. Die letzte Angabe betrifft Daten aus einer 1984 vorgenommenen Untersuchung von Jenaer Studenten (KROMEYER in Vorb.).

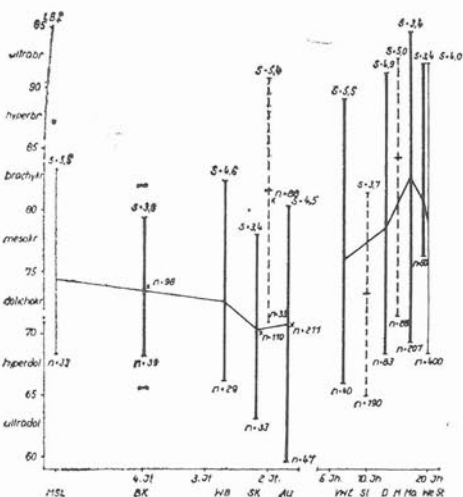


Abb. 1: Mittelwerte und Variationsbreiten des Längen-Breiten-Indexes (Männer).

Mittelbe-Saale-Gebiet: BK = Bandkeramiker, WB = Walternienburg-Bernburger, SK = Schnurkeramiker, Au = Aunjetitzer, VWZ = Völkerwanderungszeit, D = Deutsche, Ma = Magdala, We = Wenigenjena; Gl = Glockenbecherleute, Sl = Slawen, M = Mönche. MSL = Mesolithiker Mittel-, West- und Norduropas, St = Studenten DDR. x = Mittelwerte der männlichen Individuen der Verbreitungsgebiete, n = Stichprobengröße, s = Streuung, — = Variationsbreite der Bandkeramiker Mitteleuropas.

Während der urgeschichtlichen Jahrtausende deutet sich bei den autochthonen Bevölkerungen eine Dolichokranisierung an, die mit einer Akrokranisierung einhergeht. Die Mittelwerte des Breiten-Höhen-Indexes steigen im akrokranen Bereich von 99 bei den Mesolithikern bis 105 bei den Endneolithikern und Aunjetitzern. Die Immigrantenvölkerung der Glockenbecherleute steht außerhalb dieser Variationsreihe. Allen gemeinsam ist eine große Schädelhöhe, die selbst bei den dolichokränen Reihengräberbevölkerungen des Mittelalters signifikant niedriger ist. Die große Variationsbreite des Längen-Breiten-Indexes der Aunjetitzer könnte als Folge des Einflusses der Glockenbecherimmigration angesehen werden, die ansonsten im Schädelbau kaum in Erscheinung tritt. Vor dem großen zeitlichen Rahmen gesehen, dürften diesem, offenbar regional weitgespannten, relativ allgemeinen Entwicklungstrend vorwiegend populationsgenetische Vorgänge zugrunde liegen. Die Mittelwerte der Bandkeramiker, Schnurkeramiker, Glockenbecherleute und Aunjetitzer der gesamten Verbreitungsgebiete sind eingezeichnet. Die Variationsbreiten folgen im wesentlichen dem Trend. Es sei darauf hingewiesen, daß in der europäischen Altschicht brachy- bis hyperdolichokrane Individuen vorhanden sind, die bei regionaler Differenzierung Ausgangspunkt für die Anhäufung unterschiedlicher Merkmalskombinationen gewesen sein werden. Während der frühgeschichtlichen Jahrhunderte ist der Verlauf der Brachykranisierung deutlich faßbar, wobei sich die ansässigen slawischen Bevölkerungen (A. BACH 1986) chronologisch gesehen abheben und ebenso die kleine Stichprobe der Leipziger Franziskanermönche (SCHOTT 1960) mit großer Variationsbreite und großer Streuung. Bei letzteren muß wohl mit einem Anteil von Mönchen gerechnet werden, die nicht aus der ansässigen Bevölkerung stammten. Das Breitenhöhenverhältnis liegt bei den dolichokränen Gruppen gerade noch im akrokranen Bereich, bei den meso- und brachykränen Bevölkerungen (BACH und BACH 1971) im metrio- und tapeinokränen Bereich. Die Rückläufigkeit der Brachykranisierung wird bereits an einer um die Wende des 19. zum 20. Jh. verstorbenen Bevölkerung sichtbar und zeichnet sich bei den 1984 gemessenen Studenten aus der DDR deutlich ab.

Tab. 1: Körperhöhenmittelwerte (cm) von Bevölkerungen aus dem Mittelbe-Saale-Gebiet (Männer).

	n	Vmin-max	s	$\bar{x} \pm ts\bar{x}$ (95 %)
Frühneolith.	46	157,8—175,5	3,7	165,8 ± 1,1
mittl. Neolith.	38	159,3—176,0	3,5	167,1 ± 1,1
Endneolith. u. frühe Bronzez.	124	160,3—178,8	4,2	170,0 ± 0,7
5.—8. Jh.	65	162,6—178,1	3,6	172,2 ± 0,9
8.—12. Jh.	216	161,4—180,3	3,8	170,8 ± 0,5
16.—18. Jh.	ca. 400			(169,0)
19. Jh. Skel.	9			167,0
19. Jh. Rekruten	17853			166,9

Die Körperhöhe (Tab. 1) ist im Endneolithikum und in der frühen Bronzezeit im Durchschnitt signifikant größer als im Frühneolithikum und im mittleren Neolithikum, wobei die gesamte Variationsbreite zu größeren Körperhöhen verschoben ist (BACH und BACH 1981). Die Körperhöhen der Bevölkerungen des hohen Mittelalters (8 Fundstellen) liegen in diesem Bereich, während sich bei der derzeitigen Materialbasis von 4 Fundstellen aus dem frühen Mittelalter eine signifikant größere Körperhöhe ergibt. Eine absicherbar niedrigere Körperhöhe gegenüber den mittelalterlichen Bevölkerungen ist in nachreformatorischer Zeit zu beobachten. Hier handelt es sich bereits um brachy- und tapeinokrane Bevölkerungen des 16.—18. Jh. Die an Rekruten gemessene Körperhöhe folgt dem Trend und ist mit im Durchschnitt 167 cm gleich der bei einer kleinen Skelettserie des ausgehenden 19. Jh. bestimmten Körperhöhe. Die Frauenkollektive sind im Durchschnitt 10 cm kleiner und zeigen gleiche Relationen (A. BACH 1986, FINKE 1989).

Im Bereich der Kieferregion ergeben sich im diachronen Vergleich bei einigen Maßen Unterschiede, die bei beiden Geschlechtern die gleiche Tendenz aufweisen (BACH und BACH 1989). Die Neolithikerstichprobe ist eine Sammelserie aus dem 5. bis 3. Jahrtausend v.d.Z. Das mittelalterliche Material stammt von den Gräberfeldern Dreitzsch, Espenfeld, Rohnstedt, Zöllnitz und bei der neuzeitlichen Serie wurden die Kiefermaße der Individuen von Wenigenjena und die Oberkiefermaße von den Schädeln aus dem Beinhaus von Magdala sowie die Unterkiefermaße ebenfalls von Magdala und den Schädeln aus dem Beinhaus von Altenbeuthen zusammengefaßt. Das Material stammt also aus dem 2. Jahrtausend u.Z.

Tab. 2: Kinnhöhe, Dicke des Corpus mandibulae und Astbreite des Unterkiefers neolithischer und mittelalterlicher bis neuzeitlicher Bevölkerungen (Männer).

Maß (Nr. nach Martin)	Neolithikum			Mittelalter-Neuzeit		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
Kinnhöhe (69)	122	34,1	2,9	350	31,6	3,0
Dicke des Corpus mandibulae (69/3)	89	11,8	1,4	410	10,7	1,5
Astbreite (71)	73	32,3	2,6	400	30,7	2,7

Die Kinnhöhe, die Dicke des Corpus mandibulae und die Astbreite des Unterkiefers (Tab. 2) sind bei den mittelalterlichen und neuzeitlichen Bevölkerungen signifikant kleiner als bei den urgeschichtlichen Bevölkerungen. Durch die kleinere Astbreite ergibt sich ein signifikant kleinerer Index des Unterkieferastes. Ein hoher Unterkieferastindex wird bekanntlich für ontogenetisch junge Stadien und phylogenetisch ältere Formen als kennzeichnend angesehen.

SEMANN und SEMANN (in Vorb.) haben an 2823 Zähnen männlicher und 2923 Zähnen weiblicher Individuen aus der Urgeschichte sowie an 2894 Zähnen männlicher und 3667 Zähnen weiblicher Individuen aus frühgeschichtlicher Zeit die mesio-distalen, die vestibulo-oralen Durchmesser und die Kronenhöhe gemessen. Dabei ergab sich, abgesehen von den 1. Molaren und den Eckzähnen, bei den frühgeschichtlichen Individuen bei beiden Geschlechtern ein Trend zu einem kleineren vestibulo-oralen Durchmesser. Die Differenzen sind bei einigen Zähnen signifikant. Die Verringerung dieses Durchmessers korrespondiert mit der signifikant kleineren Dicke des Corpus mandibulae bei den frühgeschichtlichen Bevölkerungen gegenüber den urgeschichtlichen.

Die Materialbasis ist für den Nachweis mikroevolutiver Trends in der Kieferregion noch nicht optimal. Die Neolithikerstichprobe bedarf der Erweiterung, während sich die mittelalterliche bis neuzeitliche Serie aus wenigen lokalen Gruppen zusammensetzt. Bei den beiden Beinhausserien aus der Neuzeit ist die Geschlechtsbestimmung nur anhand des Calvariums bzw. des Unterkiefers problematisch. Bei den Magdalaern ist das Geschlechterverhältnis stark zu Gunsten der Männer verschoben, was durch die nachgewiesenen wiederholten Kampfhandlungen während des 30jährigen Krieges erklärt werden könnte. In Altenbeuthen besteht ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis. Bei beiden Serien ist jedoch die Veränderung der Kiefermaße gegenüber den früheren Bevölkerungen qualitativ und quantitativ gleich, was zumindest nicht gegen eine vertretbare Trefferquote bei der Geschlechtsbestimmung spricht.

Ein weiterer Hinweis auf einen mikroevolutiven Trend ergibt sich aus der Zunahme der Aplasie der 3. Molaren und der 2. Prämolaren bei den frühgeschichtlichen Bevölkerungen gegenüber den urgeschichtlichen. Die Befunde an den bisher erfaßten Gebissen aus dem Untersuchungsgebiet wurden zusammengefaßt und hinsichtlich eventueller Unterschiede in den Häufigkeiten von Einzelzahnanomalien zwischen dem ur- und frühgeschichtlichen Untersuchungsgut analysiert (WAGNER 1988). Das urgeschichtliche Material besteht aus lokalen Gruppen und

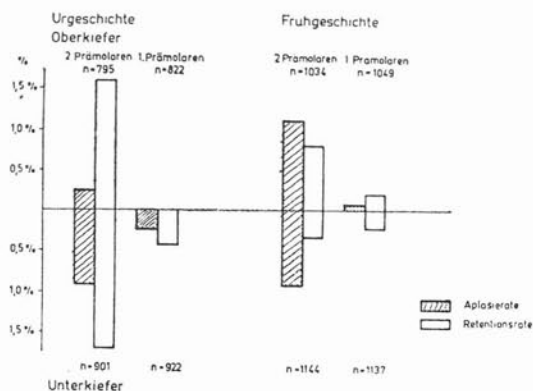


Abb. 2: Häufigkeit der Aplasien und Retentionen im Prämolarenbereich bei ur- und frühgeschichtlichen Bevölkerungen des Mittelbe-Saale-Gebietes.

Sammelserien aus dem Neolithikum und der frühen Bronzezeit und umfaßt 13 838 Beobachtungen. Das frühgeschichtliche Material setzt sich aus einer Sammlerreihe der Völkerwanderungszeit und lokalen Gruppen aus dem Mittelalter zusammen und umfaßt 18 001 Beobachtungen.

Die Zunahme der Aplasierate des 3. Molaren (Tab. 3) und des 2. Prämolaren (Abb. 2) betrifft vor allem den Oberkiefer. Bei den urgeschichtlichen Serien besteht ein hochsignifikanter Unterschied in der Aplasihäufigkeit des 3. Molaren zwischen Ober- und Unterkiefer, der bei den frühgeschichtlichen Serien bei geringer Differenz auch noch vorhanden ist. Die Zunahme der Aplasierate im Oberkiefer ist hochsignifikant, während sie im Unterkiefer nur noch auf dem 10 % - Niveau absicherbar ist.

Tab. 3: Häufigkeit der Weisheitszahnaplasien im Ober- und Unterkiefer ur- und frühgeschichtlicher Bevölkerungen aus dem Mittelbe-Saale-Gebiet.

	Zahnorte	n	Aplasien		Vertrauensgrenzen
				%	
Neolithikum und frühe Bronzezeit	OK	558	53	9,5	(7,5—12,6)
	UK	834	152	18,2	(15,9—21,6)
Völkerwanderungszeit und Mittelalter	OK+UK	1392	205	14,7	(12,9—16,7)
	OK	778	138	17,7	(14,9—20,3)
	UK	1028	227	22,1	(20,4—25,7)
	OK+UK	1806	365	20,2	(18,2—22,0)

Der Unterschied der Aplasierate des 2. Prämolaren zwischen Ober- und Unterkiefer ist im urgeschichtlichen Material lediglich auf dem 20%-Niveau absicherbar. Die größere Häufigkeit der Nichtanlage dieses Zahnes im frühgeschichtlichen Material ist jedoch ebenfalls durch die signifikant höhere Aplasierate des oberen 2. Prämolaren bedingt. Dagegen sind Retentionen des 2. Prämolaren im urgeschichtlichen Material signifikant häufiger als im frühgeschichtlichen.

Zwischen den frühgeschichtlichen und den neuzeitlichen Bevölkerungen ist eine Zunahme der Aplasien nicht mehr zu beobachten. Hier besteht allerdings nur ein Zeitunterschied von 800 bis 1000 Jahren gegenüber dem von 3 bis 5000 Jahren zwischen den ur- und den frühgeschichtlichen Bevölkerungen. Andere Einzelzahnanomalien weisen keine interpretierbaren Unterschiede im diachronen Vergleich auf. Drehstände sind gruppenspezifisch unterschiedlich häufig anzutreffen, wobei im ur- und frühgeschichtlichen Material das Symptom des Platzmangels im Frontzahnbereich nur vereinzelt eine Rolle spielt.

Eine evolutive Interpretation des Trends zur Verschiebung der Durchbruchfolge der Dentes permanentes (VALŠÍK et al. 1975, HIEKE und SZYMANSKI 1981) findet nach Erweiterung der Materialbasis in den Befunden an unserem Untersuchungsgut Unterstützung. Der Durchbruch des 2. Molaren als 4., 5. oder 6. Zahn tritt im ur- und frühgeschichtlichen Material häufiger auf als heute, wobei der erste Molar ausschließlich als 1. Zahn erscheint. Der Durchbruch des 1. unteren Incisivus vor dem 1. Molaren erfolgt heute bereits in ca. 50 % der Beobachtungen.

Die gebrachten Beispiele sollten zeigen, daß aus dem Mittelbe-Saale-Gebiet für die Herausarbeitung diachroner Trends anthropologischer Charakteristika relativ günstige Voraussetzungen bestehen, wobei auch hier die Materialbasis hinsichtlich der Quantität und der Widerspiegelung der bevölkerungsbiologisch relevanten Struktur noch keineswegs optimal ist.

## LITERATUR

- BACH, A. (1986): Germanen, Slawen, Deutsche. Anthropologische Bearbeitung des frühmittelalterlichen Gräberfeldes von Rohnstedt, Kr. Sondershausen. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte 19, Weimar.
- BACH, H., BACH, A. (1971): Teil II. Anthropologische Untersuchungen. In: Bach, H., Dušek, S., Slawen in Thüringen, Weimar, S. 133—207.
- BACH, H., BACH, A. (1981): Robustizitätsverhältnisse und Körperhöhenentwicklung bei neolithischen und frühbronzezeitlichen Bevölkerungen des Mittelbe-Saale-Gebietes. Arb. u. Forschungsber. z. sächs. Bodendenkmalpflege, Beiheft 16, S. 185—195, Berlin.

- BACH, H., BACH, A. (1989): Entwicklung, Stand und Aufgaben der paläanthropologischen Forschung am Institut für Anthropologie und Humangenetik der Friedrich-Schiller-Universität, Jena. In: Bach, H., Bach, A., Paläanthropologie im Mittelbe-Saale-Werra-Gebiet, S. 7—65. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte 23, Weimar.
- FINKE, L. (1989): Einige Bemerkungen zu den Skelettresten des völkerwanderungszeitlichen Gräberfeldes von Alach, Kr. Erfurt. In: Bach, H., Bach, A., Paläanthropologie im Mittelbe-Saale-Werra-Gebiet, S. 133—151, Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte 23, Weimar.
- HIEKE, M., SZYMANSKI, B. (1981): Untersuchungen zur Eruptionsfolgeveränderung im Beginn der zweiten Dentition. Med. Diss., Halle.
- KROMEYER, K. (in Vorb.): Ergebnisse einer anthropologischen Untersuchung an Studentinnen der Friedrich-Schiller-Universität, Jena. Math. nat. Diss., Jena.
- SCHOTT, L. (1960): Zur Kranilogie von Leipziger Mönchen des ausgehenden Mittelalters. Arb. u. Forschungsber. z. sächs. Bodendenkmalpflege 9, 59—206, Leipzig.
- SEMMANN, K., SEMMANN, U. (in Vorb.): Messungen an Zähnen von ur- und frühgeschichtlichen Bevölkerungen aus dem Mittelbe-Saale-Gebiet. Med. Diss., Jena.
- VALŠÍK, J. A., FIALOVÁ, S., ŠTUKOVSKÝ, R. (1975): Welche Faktoren könnten eine Veränderung der Eruptionsfolge der ersten zwei Dauerzähne beeinflussen? *Ärztl. Jugendkunde* 66, 25—31, Leipzig.
- WAGNER, S. (1988): Stomatologische Untersuchungen an Kindern und Jugendlichen aus der Bronzezeit des Mittelbe-Saale-Gebietes. Med. Diss., Jena.

*Dr. Adelheid Bach und Dr. Lutz Finke  
 Institut für Anthropologie und Humangenetik  
 Friedrich-Schiller-Universität Jena  
 Kollegiengasse 10  
 DDR — 6900 Jena*

## Secular changes of odontological traits in Lithuanian materials during two last millennia

The goal of the present work is to trace possible epochal alterations of the main odontological traits in Lithuania. The Lithuanian population suits this purpose well in two ways. Firstly, the small three-million nation of the east Baltic area has been investigated odontologically well enough: ancient inhabitants are represented by quite numerous craniological samples (557 skulls from the 2nd—12th cc., and 909 crania from the 14th—17th cc.), and recent population (5,421 persons) from all 44 administrative districts is examined, too. Secondly, Lithuania always stood aloof from the main events of intensive racial mixing, and remained comparatively homogeneous from the anthropological point of view. The Lithuanians always represented the Middle European type in the Western odontological stem, which did not change since Neolithic.

The value of odontometric traits in racial diagnosis has been discussed recently. According to our data, secular changes touched more the bucco-lingual diameters of the 14, 15, 17 and 47 (the teeth being marked after J. Viohla) tooth (Table 1). The mesio-distal diameter of the 17 tooth is the least stable, consequently it is of doubtful diagnostic value. The crown module diminishes together with the bucco-lingual diameter, but not so distinctly. Regardless of that, the mesio-distal diameter of molars from the samples dating from the 2nd—12th and 14th—17th cc. preserves the formula  $M1 > M2 > M3$ , while the bucco-lingual one corresponds to the formula  $M2 > M1 > M3$  and  $M1 > M2 > M3$ .

**Table 1:** Epochal changes in tooth dimensions of the inhabitants in Lithuania (t-criterions between the 2nd—12th cc. and the 14th—17th cc. periods)

Tooth	VL <sub>cor</sub>	MD <sub>cor</sub>	M <sub>cor</sub>		Tooth	VL <sub>cor</sub>	MD <sub>cor</sub>	M <sub>cor</sub>	
13	1.44	0.38	1.00	309.0	43	1.18	0.86	0.80	273.0
14	2.45**	1.27	1.98*	303.0	44	0.46	1.11	0.71	267.0
15	2.50**	1.64	2.20*	274.0	45	1.11	1.26	1.23	288.0
16	1.44	0.82	1.19	314.0	46	1.51	0.83	1.23	310.0
17	1.77*	2.02*	2.01*	338.0	47	2.10*	1.21	1.71*	330.0
18	1.63	0.61	1.16	191.0	48	1.32	0.23	0.77	215.0

\*  $t > t_{0.95}$

\*\*  $t > t_{0.99}$

In the Lithuanian population, representing the Middle European odontological type, the spacing (diastema) of  $I^1-I^1$ , the  $I^2$  reduction level, the shovel-shaped  $I^1$  (degrees 2+3), the Carabelli's cusp, the shape of the lower molars ( $M_1$  and  $M_2$ ), the distal trigonic crest, the deflecting wrinkle of the metaconid, the inner medial supplementary tubercle (t.a.m.i.), the  $M^2$  enamel prolongments (5 and 6 degrees) are the most stable (Table 2). These traits did not show any significant changes. The type of  $M^2$  (hypocone reduction) and the crowding showed the greatest changes. In this sense, the use of the hypocone reduction level in ethnic odontology is rather doubtful, especially when genetically close populations are to be distinguished. As to the crowding, its unequivocal increase is only characteristic of modern Lithuanians. We estimated its increase together with the augmentation of bite anomalies. In addition, the augmentation of the crowding is followed by the  $M^1$  hypocone reduction (the form 4-) as well as by the  $M^2$  hypocone reduction (the form 3, and the sum 3+ and 3). And on the contrary, the crowding is related reversely ( $-0.98$ ) to the form 4 of the  $M^1$ . Thus it is necessary to recognize the crowding as a real representative of the „reduction trait complex“. Consequently, its value in racial diagnosis may be sufficient only in the cases of normal (orthognathous) bite.



**Table 2:** Epochal changes of odontological traits in Lithuania during two last millennia (the results of the dispersion analysis)

Trait	N	Min-Max	$\eta^2$	F
Spacing (diastema) I <sup>1</sup> -I <sup>1</sup>	6118	7.1—12.3	0.0012	0.18
Crowding I <sup>2</sup>	6501	0.0—2.9	0.0075	1.42*
I <sup>2</sup> reduction (degree 1)	5984	3.2—13.5	0.0011	0.16
I <sup>2</sup> reduction (degrees 2—3)	5984	0.0—2.7	0.0017	0.24
Shovel-shaped I <sup>1</sup> (degree 1)	5934	5.1—25.0	0.0053	0.77*
Shovel-shaped I <sup>1</sup> (degrees 2—3)	5934	0.0—5.0	0.0025	0.36
Shovel-shaped I <sup>2</sup> (degree 1)	5913	12.0—37.5	0.0094	1.36*
Shovel-shaped I <sup>2</sup> (degrees 2—3)	5913	0.0—14.3	0.0103	1.49*
M <sup>1</sup> hypocone reduction (form 4)	5239	90.3—100.0	0.0067	0.86
M <sup>2</sup> hypocone reduction (form 4—)	5239	0.0—9.6	0.0066	0.85
M <sup>2</sup> hypocone reduction (form 4)	4093	4.7—22.2	0.0183	1.83*
M <sup>2</sup> hypocone reduction (form 4—)	4093	36.2—64.3	0.0153	1.53*
M <sup>2</sup> hypocone reduction (form 3)	4093	0.0—30.5	0.0305	3.08*
M <sup>2</sup> hypocone reduction (3+ and 3)	4093	31.6—59.0	0.0327	3.32*
Carabelli's cusp (degree 1)	4916	16.7—27.1	0.0002	0.02
Carabelli's cusp (degree 4)	4916	0.0—4.5	0.0003	0.03
Carabelli's cusp (degree 5)	4916	0.0—4.2	0.0001	0.01
Carabelli's cusp (degrees 2—5)	4916	49.8—60.0	0.0003	0.03
Distal trigonid crest	3010	0.0—0.6	0.0005	0.04
Deflecting metaconid wrinkle	3043	0.0—5.6	0.0021	0.16
T. a. m. i.	3850	0.0—3.1	0.0010	0.09
M <sub>1</sub> $\Sigma 6$	3623	0.0—14.3	0.0052	0.47
M <sub>1</sub> $\Sigma Y 5$	2305	35.1—57.1	0.0021	0.12
M <sub>1</sub> $\Sigma + 5$	2305	28.6—52.1	0.0011	0.06
M <sub>1</sub> $\Sigma x 5$	2305	0.0—2.6	0.0013	0.07
M <sub>1</sub> $\Sigma 5$	3623	85.7—94.5	0.0004	0.03
M <sub>1</sub> $\Sigma 4$	3623	0.0—10.0	0.0014	0.12
M <sub>2</sub> $\Sigma 5$	3761	9.1—40.0	0.0019	0.17
M <sub>2</sub> $\Sigma 4$	3761	60.0—90.0	0.0019	0.17
M <sup>2</sup> enamel prolongments (4 <sup>0</sup> )	697	8.7—16.3	0.0073	0.13
M <sup>2</sup> enamel prolongments (5 <sup>0</sup> )	697	5.1—7.4	0.0018	0.03

\*  $p > 0.05$

It is interesting to have a look at possible epochal dynamics of odontoglyphics, which is the object of a new branch of ethnic odontology. The principal odontoglyphical traits are the following: the course of the 2nd metaconid furrow (2 med) on the M<sub>1</sub>, the shape of the 1st paracone (1 pa) on the M<sup>1</sup> and variants of the 1st and 2nd entoconid (a and 2 end) on the M<sub>2</sub>.

The 2nd variant of the 2nd metaconid furrow (2 med II) on the M<sub>1</sub> is a comparatively labile characteristic. High percentages ( $47.7 \pm 1.1$ ) of the 2 med (II) in modern Lithuanians must be evaluated as manifestations of an epochal trend. The 2 med (fc) version is an intermediate form between the 2 med (II) and 2 med (III). The 3rd type of the 1st paracone furrow on the M<sub>1</sub> (the lyre-shaped 1 pa) is the most stable odontoglyphical trait. Low frequencies of the lyre-shaped 1 pa are characteristic of ancient ( $4.7 \pm 2.3$  in the 2nd—12th cc. and  $5.0 \pm 1.8$  in the 14th—17th cc.) as well as of modern Lithuanians ( $5.6 \pm 0.4$ ). Therefore, this trait serves well when Eastern and Western odontological stems are to be distinguished; its increased frequencies in western populations indicate some oriental admixture.

*Prof. Irena Balčiuniene*  
*Siltmaniu, str. 2—1,*  
*Vilnius 232043*  
*Lithuania*

## Historical trephinations in Europe

The Hungarian scientists Jankovich of Benepuszta in 1834 and Erdy of Vereb in 1858 were the first to report on trephined skulls. Trephinations, however, stirred up the interest of the scientists after the discoveries of Prunieres in 1873 and those of De Bay and Federbe in France and Algeria at the same time. After Broca's report on a newly discovered trephination at the International Congress of Anthropology in Budapest in 1876 the interest in trephinations becomes universal. Since that time there have been constant reports on new discoveries in Europe and the other continents from Mesolithic up to the late Middle Ages. Trephinations in terms of traditional medicine were performed in France, Yugoslavia (Montenegro and Herzegovina) and North Albania up to the World War I. Up till now more than 800 trephined skulls have been found, and their number is constantly growing.

Broca, in his time, divided the trephinations in to two types: 1. surgical trephinations performed to medical purposes on living persons (*trepanatio ante mortem*) and 2. opening of the skull in corpses for the purpose of obtaining amulets (*trepanatio post mortem sive posthuma*). It should be noted that after Broca the second type of trephinations were put down to other reasons in addition to the obtainment of amulets. They were performed for the purpose of ex-

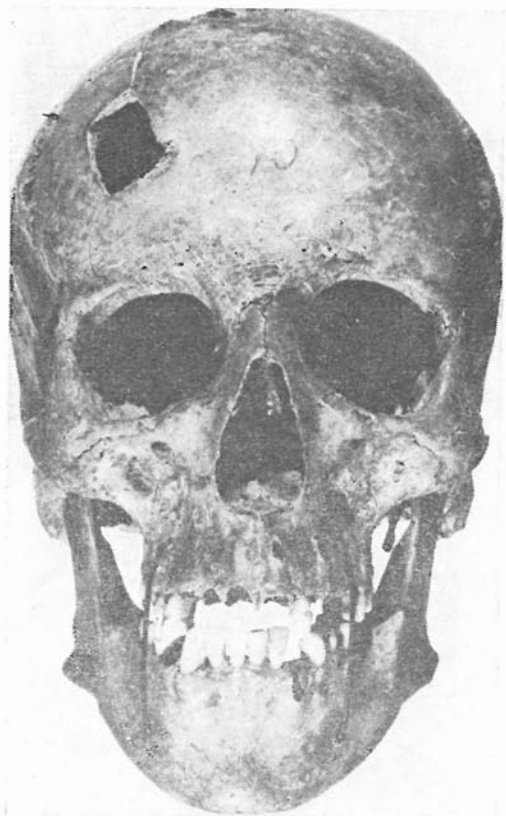


Fig. 1: Skull from the Chalcolithic tell near Ruse (Bulgaria), dating from the 4th c. B. C.; 5 postmortal trephinations made for the purpose of obtaining amulets, brachycran, gracile mediterranean racial type — Danube type according to Coon.

orcising "evil spirits" which had provoked the disease leading to the death of a person, in order to avoid any further damage to the people around.

So these trephinations had a religious and ritual character. Such trephinations have been found in Bulgaria in a tell near Ruse, dated as far back as Chalcolithic (3,200 years before Christ). There have been found sixteen trephined skulls, each with one to five post mortem trephinations (fig. 1). The same type of trephinations dating from Chalcolithic has been established on a child's skull in the cave of Devetaki.

Beside these trephinations there are surgical trephinations in Bulgaria. Of great interest is a trephined skull with a roundel, found in Sofia and dated back to the early Byzantine epoch (the 4th—5th centuries), as well as a skull found in Lovevh (the 8th century), trephined after a fracture produced with a mace, with the aim of cleaning the wound of the broken bones. The person was cured, and lived many years after the operation.

After Broca, a third type of trephinations has been discovered, which is nothing less than a brutal opening of the skull with the aim of evacuating the brain and mummifying the corpse.

A fourth type of trephinations are the so-called symbolic trephinations. For the first time they were described by Bartucz in 1951. In 1960 Nemeskeri, Ery Kinga - Kralovszky suggested a very adequate terminology of trephinations: 1. real or surgical trephination — any opening of the skull on a living person; 2. ritual trephination — any posthumous opening of the skull with the aim of obtaining a roundel (amulets and others); we think that the trephination connected with the mummification of a corpse could be added to this group; 3. symbolic trephination — operation of the skull roof performed on a living person which does not go further than to the diploe and does not affect lamina interna of the bone. We believe that the perforation of the skull performed to ritual purposes post mortem should be included in the group of these trephinations as well. There were such cases in Bulgaria during the Middle Ages, made with the aim of exorcising evil spirits. They were usually made with a nail or a pointed stone jumper (the case of the chalcolithic tell near Ruse). The aim of these trephinations was to exorcise the evil spirit or to prevent the dead from becoming a vampire.

Broca, too, paid attention to the problem how these two types of trephinations should be differentiated. In the surgical trephination the diploe is not affected. The edges are smooth like ivory, due to the compact bone tissue newly formed during the convalescence. It covers the diploe so that the border between lamina externa and interna cannot be perceived.

In the cases of posthumous trephination the diploe cells are always visible.

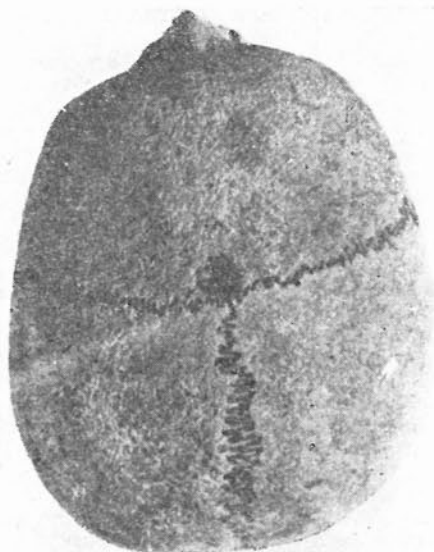
If the person died during the surgical operation or less than one week later, no differential diagnosis with respect to the posthumous trephination can be made, due to the fact that the diploe is uncovered and no compact tissue has been formed.

Broca cannot see the difference between the trephination and lesions on the skull. The latter are called by Guiard pseudotrephinations. There are two types of them: lesions due to traumas, and other pathological lesions. The brain traumas sometimes leave scars similar to trephinations. This is particularly valid for the Middle Ages, when the skulls used to be wounded with maces, arrows, spears and swords. In such cases the traumatic opening is usually accompanied by fractures in the form of salient beams. The most important characteristic in the differential diagnosis is the form of the fracture hole and its edges. The openings due to trephinations are oval or round with regular edges cut at right or oblique angles while those due to fractures are irregular and have broken edges. The diagnosis is particularly difficult in the cases of healed wounds. The regeneration process creates forms similar to those which are usual in the cases of trephination. The smoothness of the edges is produced in cases of suppuration. When the traumatic openings are small, there is a larger reduction of the bone. The reduction concerns the diploe and lamina externa rather than lamina interna of the bone.

The following diseases produce holes on the skull: tuberculosis, syphilis, osteomyelitis, pian, echinococcosis, Ewingsarcoma, osteosarcoma, metastasis cancerosa principally of the lungs, of the thyroid gland and of the kidneys, granuloma eosinoflica, lymphogranulomatosis, tumor myeloplasticus, meningioma, lacuna de Bonnaire (foramina parietalia permagna), Pierre-Marie and Saintron-disease.

The differential diagnosis between a skull perforation connected with the above-mentioned lesions and the true surgical trephination is something very difficult. This is why even today the basic task the anthropologist faces is to differentiate the trephined openings from pathological ruptures of the skull, traumas or diseases. For that matter, errors are numerous. We shall mention, only as an example, that today the lesions on one of the skulls from the National anthropological collection in the National Museum of Budapest, in the past shown as a case of multiple symbolic trephination, have turned out to be perforations caused by myeloma multiplex. In the monography on Mokrin, investigating trephinations from the Bronze Age, 8 skulls are indicated

as sure trephinations, one as probable and one as doubtful! Thanks to the couple Jean-Marie and Rosalinde Soulié it has been established, however, that only trephinations in 3 skulls are sure, and in the remaining 4 skulls there are probably two cases of traumatic openings and one case of neoplastic metastasis. I am well acquainted with the work of the family Soulié, and their conclusion should be accepted as more reliable. This example proves how many errors are committed if one jumps to unmotivated scientific conclusions. That is why it is absolutely necessary to use the x-ray diagnosis in addition to the macroscopic pathologico-anatomical diagnosis, which should not be absolutized, as required by Guiard, but nevertheless remains a „condicio sine qua non“ in the diagnosis on the trephinations.



**Fig. 2:** Proto-Bulgarian skull with a symbolic trepanation from Bolshoye Tarhany near Volga (Tatar SSR), dating from the 9th—10th c.

We will not consider here lesions of the skull caused, after the death, by instruments during the excavations nor marks of the teeth of beasts or those of erosion caused by plant roots.

Attention should be paid, however, to a type of trephinations characteristic of the Proto-Bulgarian tribes, adopted by the Magyars and brought thus to Pannonia: the symbolic trephinations, for the first time described by Bartucz in Hungary and later found by Boev in Bulgaria and in the Soviet Union (Fig. 2). They form lesions on lamina externa of the bone, performed with a knife or by means of cauterization with a hot lancet.

According to S. Sabondjuoglu's treatise from 1465 (compiled on the basis of Avicenna's and Abulcasis' works) it is evident that various diseases were treated in this way: nervous and mental disorders, headaches, paresis and paralysis, eye diseases etc. Our investigations demonstrate that one (usually around bregma) up to six perforations of the skull were made. We consider that the Proto-Bulgarians had used to make trephinations similar to the other nations of the world but after they got acquainted with the Chinese miksa they abandoned the true surgical trephination as too dangerous to the life and health of the patient and introduced the symbolic trephinations. That is why after the 7th century the Proto-Bulgarians and the tribes that lived in the territories of their states (Great of Black Bulgaria in Ukraine and the North Caucasus, White (Silver) Bulgaria in Dagestan, Bulgaria of Volga and the Danubian Bulgaria and Hungary) left symbolic trephinations on their way from Asia to Europe, which can now be found. The curative effect was obtained by irritating the zones of hyperaesthesia on the skin and the soft tissues down to the bone. Naturally, the symbolic trephinations, which are most numerous in Bulgaria (up till now about forty), followed by the Soviet Union and Hungary, were prohibited by the Christian religion, a fact testified by the decree of the Hungarian King Stephen from 1000.

The aim of this short report is double: to concentrate the attention on the differential diagnosis between the surgical trephinations and the pathological lesions caused by traumas and diseases, and to promote the exploration of the symbolic trephinations in Eastern Europe and in the Soviet Union.

## REFERENCES

- BENNIKE P. (1985): Paleopathology of Danish Skeletons. Akad. Ferl. Copenhagen, pp. 55—101.
- BOEV P. (1959): Trépanations d'intéret historique (bulg.). Bull. Inst. Morph. Ac. Bulg. Sc. 3, 191—231.
- BOEV P. (1961): Historické trepanace v Bulharsku. Acta Fac. R. N. Com. V, 3—4, Antrop. 253—256.
- BOEV P., ISMAGULOV O., (1962): Trepanirovannyj čerep iz SSSR, CE 2, 65—68.
- BOEV P.: Les trépanations symboliques chez les peuplades turques. BMSAP, T. IV, Ser. XI, No 4, 671—672.
- BOEV P. (1964): Symbolic trepanations from Bulgaria (bulg.). Bull. Inst. Morph. Ac. Bulg. Sc. IX—X, 289—298.
- BOEV P. (1965): Symbolic trepanations from U.S.S.R. (bulg.). Bull. Inst. Morph. Ac. Bulg. Sc. XI, 113—127.
- BOEV P. (1969): Die symbolischen Trepanationen. In: Antropologie und Humangenetik, Fischer, Stuttgart, pp. 121—135.
- BOEV P. (1968): Symbolic Trepanations; Atti XXI Congr. Int. Hist. Med., Siena, pp 1740—1741.
- BOEV P. (1970): Symbolische Trepanationen. XXII Congr. Iren. Hist. Med. Bucuresti — Constanta, pp. 123—125.
- BOEV P. (1972): Trepanation simbolica. Quiron, La Plata., 3, No 1, 85—89.
- KUHL I. (1988): Ein zweiter trepanierter Schädel aus Schleswig-Holstein. Antr. Anz. 4, 335—347.
- SULIE J.-M., et R. (1989): The skull lesions in the Bronze Age necropolis of Mokrin (Jugoslavian Banat). Reexamination and new interpretation. Manuscript.

*Peter Boev, Coll. Sc. senior  
Poptomov street 27  
1000 Sofia 10*

## Secular trends in the populations of Bulgaria from Neolithic to the Middle Ages

The morphological evolution of *Homo sapiens recens* is widely accessible to the paleoanthropologists in a few paleolithic skeletons and in numerous finds dated from Neolithic, Chalcolithic and from the Bronze Age. The investigation of secular trends of the last stages of this evolution is based on the comparison with anthropological data about the contemporary population. The most important and the best investigated secular trends are gracilization, dinarization, debrachycephalization as well as regression of the teeth, the latter being typical of Balkan Peninsula. They are the subject of the present paper, based on the anthropological data from the territory of Bulgaria.

Gracilization of the skull is connected with gracilization of the skeleton. It consists in the thinning of the skull bones, obliteration of arcus superciliares, narrowing of the face, reduction of the size of the cheek bones etc., caused evidently by the abatement of the activity of the chewing muscles, typical of the Neolithic revolution and of the changes it brought in the mode of life and in the nourishment. The reasons, of course, are complex, and are connected with the ecosensitivity of men after this revolution.

Brachycephalization, an epochal process ascertained in the Neanderthal man of Krapina (Slovenia) as well as in the Mesolithic finds in Ofnet, was by the Middle Ages spread all over Europe. The elucidation of this process depends largely on the knowledge of the demographic changes in Eastern Europe, connected with the migration of the Asian, mainly brachycephalic race from Central Asia to Europe. The genetic symptoms of these migrants are Mongoloid elements, which are to be found on the east of the line Hamburg—München—Ravenna. In this way the process of brachycephalization is stratified according to the migration process of the Mongoloid racial types. All this should be taken into account in the investigation of brachycephalization through the ages. Such migrations took place in the 4th c. B. C. during the Great migration of peoples; as for the Balkan countries and Eastern Europe, attention should be paid to the migration of Turkish tribes during the 5th-7th c. (Proto-Bulgarians) and during the 10th—11th c. (Koumanians and others).

Even the ardent advocate of the secular trend of brachycephalization, our teacher Debetz, and all the other anthropologists share the opinion that during the Middle Ages this process was already slowed and there began the reverse process of debrachycephalization, proved undoubtedly by the investigations of Billy, Chamla and Gloor, Susanne etc.

In Balkan Peninsula the process of brachycephalization correlates largely with the process of dinarization, which is why the two processes should be studied together. Dinarization, which occurred in the Cyclades and the high mountains of Balkan Peninsula during Chalcolithic, is an interesting problem connected with the genesis of the European race, especially in the Pyrenees, the Apennines, the Dinaric Alps, the Balkans and the Caucasus.

Regression of the teeth, a process spread widely during Chalcolithic and developing up to our days, is closely connected with gracilization.

Before we make a brief review of the secular trends in Bulgaria, let us remind that we have always been conscious of the differences in the determination of various archeological epochs (usually with the carbon method). In different parts of the world, Neolithic sets in one, two or three thousand years later or earlier. We should not forget also the epochal changes of the climate, connected with the cosmic rhythms, and the differences in the biorythms of men, which are of basic importance to the processes taking place in man's organism. Thus, for example, the climate in Bulgaria at the end of Neolithic and during Chalcolithic was subtropical, which lasted up to the beginning of the ancient period (the 4th c. B. C.). This is of great importance to the elucidation of morphological ecosensitivity of man as well.

Gracilization began in Bulgaria in the early Neolithic (Kremikovtsi 7,000 years B. C.; Kardjali — 6,000 years B. C.; Kazanlak — 4,000 years B. C.), so these are the first gracilized skulls from Neolithic. The skull from Stara Zagora is gracilized, as well as many others dated from Chalcolithic (4,000 years B. C.). This is the right place to express the opinion that we cannot accept



the term "degracilization", used by some anthropologists (Mikic from Yugoslavia). Such process does not exist; in contrast to brachycephalization, which is a real phenomenon. During all ages there existed two processes: gracilization of the skull and the postcranial skeleton, and persistence of the rough Proto-European racial type (according Debetz) or Cro-Magnon type. The latter, for some reasons, did not go through the epochal process of gracilization, because the influence of the medium had stopped acting. Such is, for example, the oldest well preserved Neolithic skull from Devataki cave, which is not only rough but bears the marks of the Eurafrikan racial type. The above-mentioned migrations should also be kept in mind, because they carried the rough racial type from Asia to Balkan Peninsula. This can be seen in the medieval skull from Bulgaria, where there persisted the rough Nordic type, carried from Asia during the 5th—7th c. as well as by latest migrations.

Gracilization propounds questions to history and archeology. It is known that as to Mesolithic and the early Neolithic there have not been ascertained, up to now, any large-scale migration from the Near East towards Balkan Peninsula which could thoroughly change its anthropological characteristics (especially as far as the ancient Thracian territories are concerned). Then there should be accepted the idea of a local evolutionary process. In this way gracilization justifies the suggestion that the Neolithic Revolution began in the South-East of Balkan Peninsula simultaneously or a little bit later than in the Near East.

Brachycephalization began in Neolithic (6,000 years B. C.), represented by mesocephalic skulls, which did not become fully brachycephalic until in Chalcolithic (4,000 years B. C.). This phenomenon is connected with gracilization, representing its last stage. So the conspicuously gracile mediterranean skull with strong marks of brachycephalization (Danubian racial type according to Coon) found in Ruse dates from Chalcolithic, 3,000 years B. C. both processes are fully developed, and gracilization terminates. Brachycephalization probably continues, but for the time being this phenomenon is not cleared up, owing to the lack of material. Difficulties arise as regards the explanation of the invasion of the Asiatic Huno-Bulgarian brachycranian tribes in the 4th c. The great ethnical changes reflect also in brachycephalization, which enlarges, but that is a manifestation of hybridization, not of an evolutionary process.

The process of dinarization, connected undoubtedly with brachycephalization and surely established in Chalcolithic, began probably at the end of Neolithic. There are clearly marked Dinaric racial types at the end of Chalcolithic — at the beginning of the Bronze Age (3,000 years B. C.), but there are mixed racial types (Dinarico-mediterranean) in Ruse still 4,000 years B. C. This process develops probably in the whole peninsula at the same time, which we deduce from the Chalcolithic skeletons from the Cyclades as well as from the skeletons from the mountains of Balkan Peninsula. The ground for this is given by both Proto-Dinaric variants of the Dinaric race: the Durmitor variant described by Valsik and the Rhodope variant described by Boev, the contemporary population of the peninsula being continuous with the Proto-Dinaric race. We have found the Rhodope variant in 3 villages situated over 1,300 m above sea level in the Central Rhodope Mountains, while the other has been found by Valsik in Zabljak below Durmitor in Montenegro. This persistence is a product of the geographical isolation of the Montenegrin and Bulgarian high-mountain population. Unfortunately there are no explorations as for the occurrence of dinarization in the Pirinean Mountains, which are much higher than the mountains in Balkan Peninsula. Neither the Caucasian racial type of Abdushelishvili in the Caucasus is investigated in detail. The elucidation of the basic factors of dinarization demands a strenuous effort of the anthropologists, because up to now the phenomenon has not been explained.

In contrast to other countries, regression of the teeth in the Bulgarian samples shows a stable tendency. Its result is a disproportion of the teeth rows established in the contemporary population. The disproportion is due to a rapid reduction of the dimensions of the jaw-bone from Chalcolithic up to now, connected with gracilization.

We are not going to analyse the causes of these phenomena, since they are the same as in the other parts of Europe. Brachycephalization is due to the geographical and social environment. The geographical environment dominated in the earlier epochs, while the social in the later epochs, which becomes evident by advancing selection, by acceleration of mutations, by gene derivation and by a strong mixture of the European and the Mongoloid racial types.

#### REFERENCES

- BILLY G. (1966): Nouvelles données sur l'évolution contemporaine des dimensions céphaliques. *L'A* 70, 238—308.

- BILLY G. (1979): Modifications phénotypiques contemporaines et migrations matrimoniales. *BMSAP* 6, 251—259.
- BOEV P. (1972): Die Rassentypen der Balkanhalbinsel und der ostägäischen Inselwelt und deren Bedeutung für die Herkunft ihrer Bevölkerung. *BAN* 1—272.
- BOEV P. (1978): Anthropologische Charakteristik der Bevölkerung der Volksrepublik Bulgarien vom Neolithikum bis zur Bronzezeit. *Anthr. Brno XVI*, (I), 19—25.
- BOEV P., SCHWIDETZKY I. (1979): Die Rassentypen der Bulgaren. *Rassengeschichte der Menschheit*. 6. Lief. Oldenbourg, München 97—118.
- BOEV P. (1980): The anthropological Origins of the Thracians. *Mankind Quarterly XX*, (3—4), 321—330.
- BOEV P., TSCHOLAKOV S. (1982): Anthropologische Untersuchung eines Kinderkiefers aus der Neolithischen Stellung von Kremikovzi. *Antr. Brno XX*, (I), 41—43.
- BOEV P. et al. (1982): A new variant of the Dinaric race — the Rodope variant. *Verh. Anat. Ges.* 76, 599—600.
- BOEV P., COLAKOV S. (1986): Anthropologische Untersuchung des neolithischen Skeletts von Cavdar, Bezirk Sofia. *Acta praehist.* 8, 217—224.
- BRŮŽEK J., HAJNIŠ K., TLÁSKAL P., BLAŽEK V. (1986): Secular trend of cephalic dimensions in Czech infants. *Actas do 5 Congr. sa Soc. Eur. de Antr. Lisboa I*, 223—230.
- CHAMLA M. CL., GLOOR P. A. (1986): Variations diachroniques depuis trois siècles. In: *L'Homme, son évolution, sa diversité*. Ed. FEREMBACH D., SUSANNE C., CHAMLA M. C., Doin pp. 463—490.
- HAJNIŠOVÁ M., HAJNIŠ K. (1960): Die Wachstumdynamik des Gehirnteils des Kinderkopfes von der Geburt bis zu 3 Jahren. *Acta Univ. Car. Medica* 6, 531—592.
- SUSANNE C., HAUSPIE R., LEPAGE Y., VERCAUTEREN M. (1987): Nutrition and Growth. *Wld. Rev. Nutr. Diet.* 53, 69—170.
- VERCAUTEREN M., SUSANNE C., ORBAN R. (1963): Evolution séculaire des dimensions céphaliques chez des enfants belges, entre 1960 et 1980. *BMSAP* 10, 13—24.

*Dr. Peter Boev*  
*Poptomov str. 27*  
*1000 Sofia*

*Doc. Dr. Tsvetan Minkov*  
*Dragan Isankov str. 8*  
*Sofia*

## Epochal changes of craniometric traits in Lithuanian materials during the last millennium A. D.

Epochal changes of human cranium known usually as brachycranization and gracilization have been widely and rather controversially discussed for a long time (3, 7, 8, 9). It is not our goal nor have we the possibility to review the entire problem. Nevertheless, it is necessary to point out a rather common methodological error: diachronic materials from the same territory are usually compared without sufficient regard to possible migrations of ancient populations.

In order to avoid the above-mentioned methodological bias and to elucidate epochal changes of human cranium in Lithuania (and in some extent in the whole Baltic area) as exactly as possible, materials from 4 Lithuanian burial-sites (Table 1) have been chosen: inhumed remains from the 5th—7th cc. and the 14th—18th cc. A. D. have been unearthed there, graves with cremations filling up the time interval between the two periods. The circumstance that the cemeteries were used during a whole millennium may be considered as a strong argument for the ethnic succession of the populations buried there. In addition, the pooled materials of the 5th—7th cc. A. D. Aukštaičiai (the Upper Lithuanians), which represented a rather homogeneous anthropological type (4), have been compared with the 14th—18th-cc. skulls that represent the same ethnographical region (5). This territory constituted the kernel of the emerging Lithuanian state (the Grand Duchy of Lithuania), and for this reason, to all appearances, it avoided a more evident foreign anthropological influence.

Running over the compared materials (Table 2), one's eye is struck by the extraordinary equal direction and extent of the cranial vault changes: the vault becomes shorter, wider and lower, more rounded (brachycranization). The fact that brachycranization was almost double as rapid as laticranization in Lithuania during the last millennium must be considered as a phenomenon peculiar to this area, for a quite opposite pattern was characteristic of the ancient East Slavonic skeletal samples (2).

The diminution of all facial measurements (with the exception of the orbital height) is another very peculiar change. It can be considered as gracilization in a wider sense. Especially the upper facial height decreases intensively (twice-three times as rapidly as the bizygomatic breadth does consequently, the face becomes relatively wider (subeuryene). Due to the different extent of the diameter changes, the orbits become higher — mesohypsiconch, and the nose relatively narrower — subleptorrhine (Tab. 1). The facial measurements alter mostly according to the laws of connection between the segments of the face (a positive intercorrelation), the shape of the face and its details changes due to different extent of the reduction of separate measurements. On the other hand, T. ALEXEEVA (2) noticed an increase of the upper facial height in Slavonic medieval skeletal samples; nevertheless, it is impossible to understand this phenomenon against the general background of gracilization process.

The traits of facial profile arrest special attention. According to some investigators (1, 2), they alter in the Caucasoids so that the Caucasoid peculiarities (a sharp profile) become more distinct. The opposite dynamism apparently demonstrates an admixture of some flat-faced oriental (even Mongoloid) racial component. As concerns our burial-sites, the direction and extent of changes of the nasal angle as well as of the dacryal and simotic indices are somewhat different (Table 2); nevertheless, the general trend toward their decrease is evident. Although the horizontal facial angles (nasomalar and zygomaxillar) fluctuate, all the same the increase is the general direction of their dynamics. Thus during the last millennium A. D., a slight flattening of the horizontal facial profile took place in Lithuania (Table 1), though as to the scale of Caucasoid type the medieval Lithuanians distinguished themselves by a rather marked clinoprosopy (5).

Such a slackening of traits peculiar to the Caucasoids is considered contradictory to the main direction of the epochal changes in human cranium, and its manifestations in East Slavonic skeletal samples are usually explained as an admixture of some Mongoloid elements in the past (2). On the other hand, L. GUSEVA (6) investigated interrelations between the horizontal facial angles and their craniometric constituents, and has come to the conclusion that some flattening

Table I: Main craniometric characteristics in Lithuanian materials of two periods ( $M_1$ -the 5th—7th cc.,  $M_2$ -the 14th—18th cc.)

Number after R. Martin*	Burial site						Obeliai		The East and West Aukštaičiai samples totally	
	Diktarai		Plaučiškiai		Gėluva		$M_1$	$M_2$	$M_1$	$M_2$
	$M_1$	$M_2$	$M_1$	$M_2$	$M_1$	$M_2$				
1	194.3	184.1	193.1	182.9	194.0	183.8	195.3	185.7	192.8	183.7
8	137.5	141.8	135.1	139.3	139.0	142.4	137.7	143.4	138.5	142.0
8 : 1	70.8	77.0	70.0	76.1	71.6	77.5	70.5	77.2	71.9	77.3
17	143.8	134.5	136.0	135.4	140.5	134.5	142.3	137.8	140.4	135.4
45	137.2	132.2	133.0	133.6	136.0	133.3	135.7	132.8	135.2	132.6
48	72.6	67.3	71.5	68.8	74.5	69.1	71.6	68.9	72.4	69.0
48 : 45	52.9	50.9	53.8	51.6	54.7	52.2	52.6	51.8	53.4	52.0
51	42.7	42.9	41.8	41.9	44.5	41.7	44.8	43.2	44.6	41.9
52	31.8	31.6	32.0	32.4	31.5	31.9	31.7	31.9	31.7	31.9
52 : 51	74.5	73.8	76.5	77.3	70.7	76.5	70.8	73.8	70.8	76.1
54	26.5	24.1	23.0	25.4	26.5	24.1	25.1	24.1	25.1	24.2
55	52.4	51.1	50.4	50.7	56.5	50.7	51.9	49.1	52.1	50.6
54 : 55	50.7	47.3	45.6	49.6	46.9	47.2	48.6	49.1	48.4	47.9
75 (I)	—	30.6	—	31.0	28.5	30.0	32.9	30.4	31.1	29.4
DS : DC	63.6	61.7	63.6	58.9	50.9	57.8	60.5	56.3	60.4	57.6
SS : SC	47.1	49.6	51.5	45.5	38.6	46.0	47.3	42.6	48.8	46.6
77	134.7	136.7	138.2	141.1	138.9	137.6	136.0	140.4	137.2	138.5
< zm'	122.3	121.2	127.8	124.3	119.1	121.0	120.8	128.4	121.0	122.7

\* the trait titles as in Table 2

Table 2: Epochal changes of main craniometric traits in Lithuania  $\frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100$ , where  $M_1$  — the 5th—7th cc.,  $M_2$  — the 14th—18th cc.)

Number after R. Martin		Burial site				The East and West Aukštaičiai samples totally
		Diktarai	Plaučiškiai	Geluva	Obeliai	
1	Maximum length	— 5.2	— 5.3	— 5.3	— 5.1	— 4.7
8	Maximum breadth	3.1	3.1	2.4	4.1	2.5
8 : 1	Length-breadth index	8.8	8.7	8.2	9.5	7.5
17	Basion-bregma height	— 6.5	— 0.4	— 4.3	— 3.2	— 3.6
45	Bizygomatic breadth	— 3.6	0.4	— 2.0	— 2.1	— 1.9
48	Upper facial height	— 7.3	— 3.8	— 7.2	— 3.8	— 4.7
48 : 45	Upper facial index	— 3.8	— 4.1	— 4.6	— 1.5	— 2.6
51	Orbital breadth	0.5	0.2	— 6.3	— 3.6	— 6.0
52	Orbital height	— 0.6	1.2	1.3	0.6	0.6
52 : 51	Orbital index	— 0.9	1.0	8.2	4.2	7.8
54	Nasal breadth	— 9.1	10.4	— 9.1	— 4.0	— 3.6
55	Nasal height	— 2.5	0.6	— 10.3	— 3.8	— 2.9
54 : 55	Nasal index	— 6.7	8.8	1.5	1.0	— 1.0
75 (1)	Nasal angle	—	—	5.3	— 7.6	— 5.5
DS : DC	Dacryal index	— 3.0	— 7.4	13.6	— 6.9	— 4.6
SS : SC	Simotic index	5.3	— 11.6	19.2	— 9.9	— 4.5
77	Nasomalar angle	1.5	2.2	— 0.9	3.2	— 0.9
< zm'	Zygomaxillar angle	— 0.9	— 2.7	0.8	6.3	1.4

of the face in the Caucasoids is, in theory, possible as a display of the epochal changes. It is due to the different extent of the reduction of transversal and longitudinal measurements of the face that determine the nasomalar and zygomaxillary angles. To all appearances, this was the mechanism softening the facial profile in Lithuania. There is no probability that a more evident amount of some flat-faced oriental racial component might flow into the territory of Lithuania between the period when the Baltic tribe unions emerged (the middle of the 1st millennium A. D.) and the time of formation and prosperity of the Lithuanian state (the middle of the 2nd millennium A. D.). To tell the truth, some Baltic tribes (especially from the territory of Latvia) that flowed into the Lithuanian nation might have born Finnoic peculiarities, i. e. a somewhat flattened face; nevertheless, this admixture was too small to cause an essential alteration of the Aukštaičiai anthropological type. Therefore, the phenomenon cannot be sufficiently explained by an influence of some flat-faced population.

Summarizing the epochal trends in Aukštaitija, the main ethnographical region of Lithuania, during the last millennium A. D., it is possible to say that brachycranization (brevicranization dominating over laticranization) took place, followed by the diminution of the vault height, gracilization of the face and its details. Due to different reduction gradients of the measurements of the face and its details, the face became relatively wider, the orbits higher, the nose narrower, and the horizontal profile of the face became slightly flattened within the limits of a sharp clinoprosopy, which is peculiar to the Caucasoids.

#### REFERENCES

1. ALEXEEV, V. P. (1969): Proischozhenije narodov Vostočnoj Evropy. Moskva.
2. ALEXEEVA, T. I. (1973): Etnogenez vostočnych slavjan po dannym antropologii. Moskva.
3. BUNAK, V. V. (1968): Ob evolucii formy čerepa čelovieka. Voprosy antropologii, 30, 3—16.
4. ČESNYS, G. (1986): On the craniology of the Balts. Ethnogenese europäischer Völker, hrsg. von Bernhardt und Kandler-Pálsson. Stuttgart — New York, 349—361.
5. ČESNYS, G., BALČIUNIENE, I. (1988): Senuju Lietuvos gyventoju antropologija. Vilnius.
6. GUSEVA, I. S. (1965): Dinamika chronologičeskoj izmenčivosti priznakov profilirovannosti orbitalnogo i podnosovogo otdelov skeleta. Voprosy antropologii, 21, 65—84.
7. NECRASOV, O. (1974): Le processus de brachycéphalisation dans les populations de Roumanie a partir du Néolithique et jusqu'à nos jours. Bevölkerungsbioologie, hrsg. von Bernhardt und Kandler. Stuttgart.
8. SCHWIDETZKY, I. (1962): Das Grazilisierungsproblem. Ein Brückenschlag zwischen Rassen-geschichte und Konstitutionsforschung. Homo, 13, (3), 188—195.
9. SCHWIDETZKY, I. (1969): Grazilisation und Degrazilisation. Homo, 20, (3), 160—174.

*Prof. Gintautas Česnys*  
*Antakalnio 95—15*  
*Vilnius 232 040*  
*Lithuania*



## Experimentell-morphologischer Beitrag zur Problematik der Brachykephalisation beim Menschen

Eine der Grundfragen der heutigen Anthropologie ist das Studium der Veränderungen einzelner morphologischer Merkmale beim Menschen, zu welchen es einerseits im Laufe der phylogenetischen und historischen Entwicklung kam und andererseits noch in der heutigen Zeit kommt, und das Bestreben, die Ursachen, die diese Änderungen hervorrufen, zu erklären. Während die Variabilität einzelner Merkmale, z. B. der Körperhöhe, schon im großen und ganzen genügend erklärt wurde, herrschen über die Ursachen der Veränderungen anderer Merkmale bisher noch viele Vermutungen. Es gilt als bewiesen, daß sich bei der Mehrheit der europäischen Bevölkerung im Laufe der letzten acht bis zehn Jahrhunderte der Schädel einerseits relativ verkürzt, andererseits relativ verbreitert hat, so daß es zu einer markanten Brachykephalisation gekommen ist. Die Mittelwerte des Schädelindex haben sich im Durchschnitt um 7 bis 10 Einheiten erhöht. Obwohl die Ursachen dieser Erscheinung von vielen Autoren ständig diskutiert werden, hat man bis jetzt keine zufriedenstellende Erklärung dafür gefunden. In den letzten Jahren ist ein sichtbares Bestreben festzustellen, die Ursachen der Brachykephalisation nicht nur vom genetischen Standpunkt, z. B. auf Grund der Anschauungen von der Selektion, Substitution und Migration der Bevölkerungsgruppen, oder auf Grund der Transformation der Merkmale zu klären, sondern auch auf Grund der Einwirkung verschiedener Faktoren der Umwelt. Der gemeinsame Mangel der Mehrzahl dieser Auffassungen von den Ursachen der Brachykephalisation, auch der erst in letzter Zeit geäußerten Anschauungen ist, daß sie, außer einzelnen Ausnahmen, experimentell wenigstens bei Versuchstieren nicht bewiesen werden konnten.

Im Zusammenhang mit den möglichen Ursachen der Brachykephalisation wird auch oft auf die Kaumuskeln und deren Einfluß auf die Schädelform hingewiesen. Man geht von der Voraussetzung aus, daß die Änderung der Ernährungsweise im Laufe der menschlichen Entwicklung eine Reduktion der Kaumuskulatur hervorgerufen hat, was zu einer Veränderung der auf die Schädelform einwirkenden Kräfte führen mußte. Davon aber, in welcher Richtung, ob zur Brachy- oder Dolichocephalie sie erfolgte, gehen die Anschauungen der einzelnen Autoren auseinander. Häufig wird auf die bekannte Analogie hingewiesen, daß es im Verlaufe der Domestikation bei den Haustieren zur Brachykephalisation gekommen ist. Um zur Klärung dieses Problems beizutragen, haben wir versucht, im Rahmen einer Teilaufgabe den experimentellen Nachweis zu führen, welchen Einfluß die Kaumuskulatur auf die Schädelform ausübt. Unsere Versuche haben wir an Ratten und Hunden durchgeführt (DOKLÁDAL 1964a, 1964b).

### KURZER ÜBERBLICK DER BISHERIGEN FORSCHUNGEN

Die bisherigen Versuche der Beeinflussung der Schädelform bei verschiedenen Laboratoriumstieren oder Haustieren wurden einerseits auf biochemischem, andererseits auf mechanischem Wege, das heißt operativ, durchgeführt.

Zur ersten Gruppe gehören nur einige Arbeiten (LIDELL 1925, ROTH 1935, ASLING und FRANK 1957, MOSS 1955), in den man versuchte, die Schädelform auf hormonellem oder biochemischem Wege zu beeinflussen. Obzwar eine einheitliche Zusammenfassung dieser Arbeiten zur Zeit noch unmöglich ist, haben sich die Voraussetzungen, daß sich bei der Formgestaltung des Schädels auch eine biochemische, vor allem hormonelle Beeinflussung geltend macht, bestätigt.

Etwas häufiger sind Studien, deren Autoren sich bemühten, die Schädelform bei verschiedenen Tieren mechanisch, vor allem durch operative Durchtrennung der Nerven oder durch Entfernung der Kaumuskulatur, eventuell auch durch Eingriffe an einigen Schädelknochen zu beeinflussen (FICK 1857, GUDDEN 1864, ANTHONY 1903, 1906, NEUBAUER 1925, PRATT 1943-WASHBURN 1946a, 1946b, 1947a, 1947b, HOROWITZ und SHAPIRO 1955, NIKITJUK 1958, 1959, und andere). Der überwiegende Teil dieser Studien hatte jedoch eine andere Zielstellung als die Verfolgung der Gesamtform des Schädels hinsichtlich der Dolicho- oder Brachykephalisation, so daß die Werte des Schädelindex weder festgestellt noch bewertet wurden.

Als Versuchstiere wurden Ratten und Hunde benutzt. Bei den Tieren wurden 7 bis 10 Tage nach dem Wurf beide Hauptkaumuskeln (M. masseter und M. temporalis) beiderseitig entfernt. Nach drei und später nach sechs Wochen und bei den Hunden nach drei Monaten wurde bei den Tieren beiderseitige Operationsrevision der Backengegend vorgenommen, bei der von neuem das Bindegewebe mit eventuellen Muskelresten, die die Operationsnarbe ausfüllten, ausgeschnitten und entfernt wurde. Zu diesem Eingriff veranlaßte uns das Bestreben, eine Neubildung von Sekundärmuskeln an Stelle der beseitigten Muskeln zu verhindern. Im Alter von sechs Monaten und im Alter von einem Jahr wurden die Ratten, bzw. die Hunde getötet und mit besonderer Rücksicht auf die operierten Gegenden sezziert. Die Schädel wurden mazeriert und nachher gründlich morphologisch und metrisch ausgewertet. Histologisch wurde die Degeneration der operierten Kaumuskeln und die Abwesenheit von Nervenfasern im Bindegewebe, das die Operationsnarben bildete, nachgewiesen (DOKLÁDAL 1964a). Von den morphologischen Kennzeichen haben wir besonders das Relief der Knochen, die Symmetrie des Schädels und das Gebiß beachtet. Für die metrische Auswertung der Schädel wurden im ganzen vier Längen- und zwei Breitenausmaße festgestellt. Zur Beurteilung der Gesamtform des Schädels haben wir den Längenbreiten-Index des Schädels berechnet.

### ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die Folgen der Operation wurden eingehend in einer früheren Arbeit (DOKLÁDAL 1964) beschrieben. Aus diesem Grunde werde ich nur diejenigen Befunde anführen, welche in direktem Zusammenhang mit der Veränderung der Schädelform sind.

Auf den ersten Blick sind an den Schädeln der Ratten und Hunde, bei denen die Operationen durchgeführt wurden, keine markanten Veränderungen in der Größe, Symmetrie und Gesamtform sichtbar. Gründliche metrische und morphologische Untersuchung aller Schädel der operierten Tiere hat jedoch wesentliche Veränderungen im Vergleich mit der Kontrollserie gezeigt.

Die größte Schädelgröße hat sich wesentlich verkürzt zirka um einen Zehntel der ursprünglichen Länge. Kleiner ist auch die Gesamtlänge des Neurokraniums. Dagegen hat sich die sog. Länge des hinteren Abschnittes des Neurokraniums (Entfernung Bregma — Opisthokranion) nur wenig verkürzt. Die größte Schädelbreite hat sich nach der Operation praktisch nicht geändert. Die Mittelwerte des Schädelindex haben sich auffällig erhöht (um zirka 3 bis 4 Indexeinheiten), so daß der Schädel der operierten Tiere absolut kürzer geworden ist.

Ein Versuch, den Mechanismus der beschriebenen Änderungen der Schädelform zu klären, ist nicht einfach, denn bei ihrer Gestaltung beteiligt sich eine Reihe von bekannten und wahrscheinlich auch noch weiteren, bisher nicht bekannten und nicht geklärten Faktoren. Es zeigt sich, daß die Kaumuskulatur unter ihnen eine der vordersten Stellen einnimmt.

SCHUMACHER (1961) hat gezeigt, daß der M. masseter und der M. temporalis bei der Ratte und beim Hunde die zwei funktionell überaus leistungsfähigsten Kaumuskeln sind. Was die Zug- und Druckrichtungen beider dieser Muskeln betrifft, kann folgendes gesagt werden: der M. masseter hat den Hauptanteil an der Adduktion des Unterkiefers, an der Protraktion und an den Seitenbewegungen. Der M. temporalis verursacht mit 63 % seiner Kraft die Adduktion, weiter die Retraktion und die Seitenbewegungen des Unterkiefers. Aus dieser Funktionsanalyse des M. masseter und des M. temporalis könnte man die Schlußfolgerung ziehen, daß die beide Muskeln die Schädelform direkt nicht beeinflussen. Aber wir müssen uns dessen bewußt sein, daß es sich neben der Nackenmuskulatur um zwei der funktionell bedeutendsten Muskeln handelt, welche auf den Schädel ihre Zug- und Druckkräfte ausüben. Sie verlaufen fest angeschlossen an beiden Seiten des Schädels, so daß sie ihn von beiden Seiten stark einklemmen. Nach der Lockerung dieses Druckes, welche nach der operativen Durchtrennung, bzw. nach vollständiger Entfernung dieser Muskeln erfolgt, kann sich der Schädel mehr in seinem Breitenausmaße entwickeln und sich abrunden. Es wird oft behauptet, z. B. in der letzten Zeit von HROMADA (1962), daß die Verlängerung des Schädels in rostraler Richtung von dem Kauapparat beeinflußt wird. Bei der Schwächung dieses Apparates wird die Entwicklung der Längenausmaße des Schädels etwas behindert.

Da wir nicht feststellen konnten, ob sich jemand schon mit dieser Problematik experimentell beschäftigt hatte, ist es uns nicht möglich, die Ergebnisse dieses Abschnittes unserer Arbeit mit Literaturangaben anderer Autoren zu vergleichen. In diesem Zusammenhang halten wir jedoch für wichtig, die Versuche von LISSOWSKI, VAN DER STELT und VIS (1961) kurz zu erwähnen. Diese Autoren haben neugeborenen Ratten die vorderen Gliedmaßen amputiert. Die Ratten wurden dadurch gezwungen sich aufrecht zu bewegen. Als Nebenfund dieser Ver-

suche wurde auch die Verkleinerung der Schädelänge bei ungeänderter Schädelbreite festgestellt. Infolgedessen ist der Schädelindex um ungefähr drei Einer gestiegen, die Ratten sind auch kurzschädlicher geworden.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die vorgelegte Arbeit bringt einen weiteren deutlichen Beweis dafür, daß die Schädelform von den Umweltfaktoren, in unserem Falle vom Kauapparat, wesentlich beeinflußt werden kann. Die operative Entfernung des *M. masseter* und des *M. temporalis* bei neugeborenen Ratten und Hunden verursacht die Umgestaltung der Schädelform zur Brachykephalie gegenüber den Kontrolltieren. Was den Mechanismus der hervorgerufenen Brachykephalie betrifft, vermuten wir, daß sie infolge der wesentlich geänderten Druck- und Zugrichtungen der Muskeln entsteht.

Diese Erfahrungen dürfen wir nicht vorbehaltlos auf den Menschen übertragen, da es aber in der Wirkung der Kaumuskeln bei der Ratte und beim Hunde einerseits und beim Menschen andererseits einige Analogien gibt, müssen die Ergebnisse unserer Arbeit, das heißt die Entstehung von kurzschädlicheren Ratten und Hunden infolge der Schwächung des Kauapparates, bei der Erforschung der Ursachen der Brachykephalisation beim Menschen nebst anderen Faktoren ernst in Betracht genommen werden.

## LITERATUR

- ANTHONY, R. (1903): Introduction a l'étude expérimentale de la morphogénie. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris 4, 2—18.
- ANTHONY, R. (1906): D'action morphogénétique des muscles crotaphytes sur le crâne. Compt. rend. de l'Acad. des Sciences de Paris, Vol. 137 (Zit. nach NEUBAUER (1925)).
- ASLING, W. (1957): Differences in skeletal response to growth hormone in thyroidectomized, hypophysectomized and intact rats. Anat. Record 127, 160—174.
- DOKLÁDAL, M. (1964): Versuch einer experimentellen Beeinflussung der Schädelform bei Ratten. Scripta medica 37, 105—136.
- DOKLÁDAL, M. (1964): Experimentelle Untersuchung über den Einfluß der Kaumuskulatur auf die Schädelform. Ein Beitrag zur Problematik der Brachykephalisation beim Menschen. Comm. au VII- Congrès internat. anthrop. ethnolog. Moscou 1964. Pp. 1—12.
- FICK, L. (1925): Über die Ursachen der Knochenformen. Göttingen. Zit. nach NEUBAUER (1925).
- GUDDEN, V. (1864): Experimentaluntersuchungen über das Schädelwachstum. München. Zit. nach NEUBAUER (1925).
- HOROWITZ, S. L. u. SHAPIRO, H. H. (1955): Modification of mandibular of the skull and jaw architecture following removal of the temporalis and masseter muscle in the rat. Amer. Journ. Phys. Anthropol. 13, 301—305.
- HROMADA, J. et al. (1962): Příspěvek ke kranilogii makaků. Contribution to the craniology of the Macaques. Čs. morfologie 10, 341—351.
- LIDELL, H. S. (1925): The growth of the head in thyroidectomized sheep. Anat. Rec. 30, 327—334.
- LISSOWSKI, F. P., VAN DER STELT, A., VIS, J. H. (1961): Upright posture. A experimental investigation. Acta rer. fac. Univ. Comen. Bratislava 5, 127—136.
- MOSS, M. L. (1955): Morphological changes in the growing rat skulls following administration of cortisone acetate. Proc. Soc. Exp. Biol. 89, 648—650. Ref. Exc. Med. Section I, 11, 453, 1957.
- NEUBAUER, G. (1925): Experimentelle Untersuchungen über die Beeinflussung der Schädelform. Zeitschr. Morphol. Anthropol. 23, 411—441.
- NIKITJUK, B. A. (1958): Vlijanije vysočnoj myšcy na formoobrazovanie čerepa. Tezisy dokladov VI. vsesojuz. sjezda anat., gistol. i embriol. Kijev. P. 162.
- NIKITJUK, B. A. (1959): Experimentalno-morfologičeskoje issledovanije značenija funkcii m. temporalis i m. masseter v formoobrazovanij čerepa. Arch. anat., gistol. i embriol. 37 (12), 56—71.
- PRATT, L. W. (1943): Experimental masseterectomy in the laboratory rat. Journ. of Mammalogy 24, 204—211.
- SCHUMACHER, G. II. (1961): Funktionelle Morphologie der Kaumuskulatur. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

- WASHBURN, S. L. (1946): The effect of facial paralysis on the growth of the skull of rat and rabbit. *Anat. Rec.* **94**, 163—168.
- WASHBURN, S. L. (1946): The effect of removal of the zygomatic arch in the rat. *Journ. of Mammalogy* **27**, 169—172.
- WASHBURN, S. L. (1947): The relation of the temporal muscle to the form of the skull. *Anat. Rec.* **376**. *Anat. Rec.* **99**, 239—248.
- WASHBURN, S. L. (1947): The effects of the temporal muscle on the form of the mandible. *Journ. Dental Research* **26**, 174. *Ref. Exc. Med.*, Section I, 2, 247.

*Prof. Dr Milan Dokládál,*  
*Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät,*  
*Komenského nám. 2,*  
*Brno*

## The frequency of os acromiale in skeletal populations

Os acromiale, a sometimes separate bone at the end of the processus acromialis of the scapula, is one of the anatomical variations on the infracranial skeleton. According to FOLLIASSON (1933), the epiphysis of the acromial process develops of three ossification centers (pre-acromion, meso-acromion and meta-acromion). These centers first fuse with one another, then, around 18 years of age, with the acromion's diaphysis (basi-acromion). Disorders of ossification can occur between any of these units, correspondingly, the acromial bone can become smaller or bigger, comprising one or several pieces (Figure 1).



PA : pre-acromion  
MSA: meso-acromion  
MTA: meta-acromion  
BA : basi-acromion

Fig. 1: Ossification centers of the os acromiale (after Folliasson).

Os acromiale has been a well known phenomenon in medicine for a long time. The frequency of its occurrence has been largely documented on the basis of autopsy materials in the 19th and 20th centuries (Table 1). In this paper, the frequency of acromial bone in six skeletal populations in Hungary will be discussed. The populations from which these skeletons spring lived between the third and 17th centuries, and represent the Europoid great face. Forty-six percent of the 840 acromial processes studied here belonged to men, while 54 percent to women. Specimens from the right and left side occur in comparable numbers, the study of paired bones was possible in 349 cases (Table 2).

Table 1: The frequency of os acromiale in 19th and 20th century populations

Author	N	Percent
PFITZNER, 1894	/ ?	7.0 /
SYMINGTON, 1900	5/80	6.3
LILIENFELD, 1914	0/200	—
KAJAVA, 1924	0/147	—
VALLOIS, 1925, 1926, 1932:		
Europoids	19/681	2.7
Negroids, Africa	/ ?	9.8 /
Indians, South America	/ ?	3.9 /
Oceanians	/ ?	1.0 /
LIBERSON, 1937	25/1800	1.4
GRAY, 1942: Europoids	36/1086	3.3
Indians, North America	3/83	3.6
GRANT, 1951	22/319	7.0
BÁLVÁNYOSSY, 1989	5/220	2.3
<b>Total:</b>	<b>115/4616</b>	<b>2.5</b>

Table 2: Frequencies of os acromiale in skeletal populations (18 years and older)

Series	Frequencies by										
	Presence on scapula		Side				Symmetry				
	N	%	N	right %	N	left %	N	unilateral %	N	bilateral %	
<b>ZALASZABAR - DEZSŐSZIGET</b>											
9th century	Males	0/19	0.0	0/9	0.0	0/10	0.0	0/9	0.0	0/9	0.0
	Females	1/34	2.9	1/19	5.3	0/15	0.0	0/15	0.0	0/15	0.0
	Total	1/53	1.9	1/28	3.6	0/25	0.0	0/24	0.0	0/24	0.0
<b>PÉCS - SZÉKESFEHÉRVÁR Str.</b>											
3rd—4th century	Males	2/34	5.9	1/18	5.6	1/16	6.3	2/12	16.7	0/12	0.0
(SZALAI 1984—1989)	Females	1/25	4.0	0/12	0.0	1/13	7.7	1/10	10.8	0/10	0.0
	Total	3/59	5.1	1/30	3.3	2/29	6.9	3/22	13.6	0/22	0.0
<b>GARABONC I-II</b>											
9th century	Males	2/26	7.7	2/12	16.7	0/14	0.0	2/9	22.2	0/9	0.0
	Females	1/18	5.6	0/7	0.0	1/11	9.1	0/6	0.0	0/6	0.0
	Total	3/44	6.8	2/19	10.5	1/25	4.0	2/15	13.3	0/15	0.0
<b>TÁC - MARGITTELEP</b>											
4th—5th century	Males	10/148	6.8	3/76	4.0	7/72	9.7	3/61	4.9	1/61	1.6
	Females	14/204	6.9	5/106	4.7	9/98	9.2	6/91	6.6	3/91	3.3
	Total	24/352	6.8	8/182	4.4	16/170	9.4	9/152	5.9	4/152	2.6
<b>ZALAKOMÁR - LESVÁRI DÜLŐ</b>											
8th—9th century	Males	10/74	13.5	5/35	14.3	5/39	12.8	3/25	12.0	3/25	12.0
	Females	2/70	2.9	1/32	3.1	1/38	2.6	1/28	3.6	0/28	0.0
	Total	12/144	8.3	6/67	9.0	6/77	7.8	4/53	7.6	3/53	5.7
<b>DOMBÓVÁR - BÉKATÓ</b>											
16th—17th century	Males	4/85	5.7	0/42	0.0	4/43	9.3	4/36	11.1	0/36	0.0
	Females	12/103	11.7	7/51	13.7	5/52	9.6	7/47	14.9	2/47	4.3
	Total	16/188	8.5	7/93	7.5	9/95	9.5	11/83	13.3	2/83	2.4
<b>Pooled data</b>											
	Males	28/386	7.3	11/192	5.7	17/194	8.8	14/152	9.2	4/152	2.6
	Females	31/454	6.8	14/227	6.2	17/227	8.5	15/197	7.6	5/197	2.5
	Total	59/840	7.0	25/419	6.0	34/421	8.1	29/349	8.3	9/349	2.6



## RESULTS

1. The mean frequency of os acromiale was 7.0 percent in the skeletal populations studied here. The figure is significantly higher than the 2.5 percent mean frequency documented in medical records from the 19th—20th centuries.

2. The occurrence of acromial bone seems slightly more frequent in the pooled data set of males than in females. At the same time, within individual populations major, sometimes significant (Zalakomár) differences occur in the frequency of this phenomenon between men and women. Similarly, VALLOIS (1926) observed a slightly higher incidence of this trait in males on the basis of the analysis of autopsy data.

3. On the whole, os acromiale occurs more frequently on the left side than on the right. On the other hand, some series displayed a greater frequency on the right side. In addition, the distribution by sides shows considerable sexual dimorphism in two populations (Dombóvár and Garabonc). GRAY (1942) observed a higher incidence of left-side occurrence in Europoid populations, while right-side frequency dominated in his sample of North American Indians. The same phenomenon was ascertained by VALLOIS (1926) in a French population.

4. Studying the paired scapulae, one may conclude that unilateral frequency of os acromiale is significantly higher than its bilateral occurrence. In spite of this, in males of one of the samples (Zalakomár) uni- and bilateral presence was observed in equal numbers. In autopsy materials higher unilateral frequencies were ascertained by VALLOIS (1926), GRAY (1942), FÉRY et SOMMELET (1988) and BÁLVÁNYOSSY (1989). LIBERSON (1937) and SHANKS et KERLY (1971), on the other hand, found more frequent bilateral occurrences.

## DISCUSSION

Differences between the frequencies of os acromiale in various populations were considered as a possible racial trait by VALLOIS (1925, 1926). This conclusion is based on his finding that a considerably higher frequency could be observed in a sample of African Negroids than in Europoid populations. This assumption, however, is made questionable by the high mean frequencies in the skeletal populations under discussion here, which could by no means be described as Negroid.

One may also suppose that disorders of ossification leading to the formation of os acromiale are due to greater physical strain. If it is true, the greater physical strain should affect the shoulder joint in adolescent age, before the fusion of the epiphyses of the acromial process. A special feature is, however, that the separate acromial end-part does not coalesce with the basi-acromion even in later age periods, which one would suppose as another result of greater physical strain. Later fusion could be ascertained only in one case out of the 840, and even this one can be considered as a healed fracture.

At the same time, one may presume that the presence of acromial bone is a potential handicap for the individual. This possibility has been supported by the findings of NEER (1984), MUDGE et al. (1984) as well as FÉRY et SOMMELET (1988), based on surgical work. They observed that rotator cuff tear was more frequent in patients in whom the tip of the acromial process was separated. Should this be true, one might consider the presence of os acromiale as an indicator of this injury.

## CONCLUSIONS

The 7.0 percent mean frequency of os acromiale observed in the skeletal finds under discussion here is considerably higher than the average of figures in the available literature. Although this phenomenon occurs generally slightly more frequently in males than in females, on the left than on the right side of the body, in its uni- than its bilateral form, every population deviates from this general trend one way or other. That is to say that individual characteristics in this respect can result from combined effects of inherited and environmental factors. Consequently, studies in the frequency distribution of os acromiale can provide useful information, especially when large populations are compared.

## REFERENCES

- BÁLVÁNYOSSY, P. (1989): Diagnosis and treatment of soft tissue injuries in the shoulder joint. Dissertation, Manuscript.
- FÉRY, A., SOMMELET, J. (1988): L'os acromial: signification — diagnostic — pathologie. *Rev. Chir. Orthop.*, **74**, 160—172.
- FOLLIASSON, A. (1933): Un cas d'os acromial. *Rev. Chir. Orthop.*, **20**, 533—538.: cit. Féry et Sommelet 1988.
- GRANT, B. J. C. (1951): The unfused acromial epiphysis: in *An Atlas of Anatomy*. 3rd ed. Baltimore: cit. Neer 1983.
- GRAY, D. J. (1942): Variations in human scapulae. *Amer. J. Phys. Anthrop.*, **29**, 57—72.
- KAJAVA, Y. (1924): Über den Schultergürtel der Finnen. *Ann. Ac. Sci. Fenn.*, Ser. A, **21**, 1—69.: cit. Vallois 1926, 1932.
- LIBERSON, F. (1937): Os acromiale — a contested anomaly. *J. Bone Joint Surg.*, **19**, 683—689.: cit. McClure et Raney 1975.
- LILLENFELD, A. (1914): Über das Os acromiale secundarium und seine Beziehungen zu den Affektionen der Schultergegend. *Fortschr. Röntgenstr.*, **21**, 198—204.: cit. McClure et raney 1975.
- McCLURE, J. G., RANEY, B. R. (1975): Anomalies of the scapula. *Clin. Orthop.*, **110**, 23—31.
- MUDGE, M. K., WOOD, V. E., FRYKMAN, G. K. (1984): Rotator cuff tears associated with os acromiale. *J. Bone Joint Surg.*, **66-A**, 427—429.
- MUDGE, M. K. (1984): Replies to Dr. Neer. *J. Bone Joint Surg.*, **66-A**, 1321.
- NEER, C. S. (1983): Impingement lesions. *Clin Orthop.*, **173**, 70—77.
- NEER, C. S. (1984): Letter to the Editor. *J. Bone Joint Surg.*, **66-A**, 1320—1321.
- PFITZNER, W. (1894): Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskeletts. *Morph. Arb.*, **4**, 347.: cit. McClure et Raney 1975.
- SHANKS, S. C., KERLEY, P. (1971): *A Textbook of X-ray Diagnoses*. 4th ed. Vol. 6. Philadelphia.: cit. McClure and Raney 1975.
- SZALAI, F. (1984, 1989): The significance of palaeopathological research. (Examination of the Late Roman skeletons of Pécs — Székesfehérvár street). University thesis. Manuscript. (In this work the phenomenon is discussed as fracture. Re-analyses for the purposes of this study in 1989. Grateful thanks.)
- SYMINGTON, J. (1900): On separate acromion process. *J. Anat. Phys.*, **34**, 287—294.: cit. Gray 1942.
- VALLOIS, H. V. (1925): L'os acromial dans les races humaines. *L'Anthropologie* **35**, 97—122.
- VALLOIS, H. V. (1926): Anomalies de l'omoplate chez l'homme. *Bull. Mém. Soc. Anthr.*, **7**, 20—37.
- VALLOIS, H. V. (1932): L'omoplate humaine. *Bull. Mém. Soc. Anthr.*, **3**, 3—153.

*D. Kinga Éry*  
*Anthropological Department of the*  
*Hungarian Natural History Museum*  
*Budapest, Bajza u. 39, 1062 — Hungary*

## Diachronische, topische und regionale Verteilung von Knochenbrüchen und -verletzungen

Unfälle und deren Konsequenzen, ebenso Verletzungen im Kampf — mit Todesfolge oder abheilend und evtl. mit dauernder Behinderung — mögen eine um so größere Bedeutung erlangt haben, je kleiner die Population war, in der manche Individuen irgendwelchen Gewalteinwirkungen ausgesetzt waren. Entsprechend waren sie auch Anlaß für erste Heilbemühungen.

Für eine zusammenfassende Bearbeitung bestehen noch Schwierigkeiten.

Die einzige bisher verfügbare Statistik von großen Sammlerserien als Stichprobe aus einem einheitlichen Herkunftsgebiet scheint die von Pia Bennike an dänischen Skeletten vom Mesolithikum bis zum Mittelalter gewonnene zu sein. Für den begrenzten Ausschnitt der Altsteinzeit reihen sich die ähnlich sorgfältigen und umfangreichen Untersuchungen von Hanáková, Stloukal, Vyhnaněk und anderen Autoren an, ebenso für die spätromisch-frühbyzantinische Zeit in Ägyptisch-Nubien von Strouhal. Ähnliche zeitlich begrenzte Untersuchungen existieren für Amerika (Brabender, Morse u.a.).

Im dänischen Material wurden an 579 Kranien 46 Frakturen und Verletzungen aufgefunden, an 904 postkranialen Skeletten (mit 6172 einzelnen Skelettelementen) 42 Frakturen bzw. Frakturenfolgen. Die pathologischen Befunde machen also etwa ein Zwanzigstel aus.

Eine andere brauchbare Schätzung bezieht sich auf das einzelne Skelettelement der Ulna: Kunter gibt an, daß seine Sammlung von 140 Frakturen der Ulna — neben eigenen Untersuchungen des Autors — auf der Durchsicht von Mitteilungen über rund 10 000 Skelette beruhe. Hier wären es also nur 1 bis 2 Hundertstel des osteoarchäologischen Materials, die einen Befund lieferten.

Wenn ein in den letzten drei Jahrzehnten von uns angelegter Katalog von Knochenbrüchen und -verletzungen aus allen Weltteilen und Geschichtsperioden jetzt rund 4100 Fälle umfaßt — eine bescheidene Anzahl eigener Befunde auch hier eingeschlossen — so könnte dem eine formale Grundzahl von über 80 000 Skelettindividuen oder mehr zugrunde liegen, wenn wir die realen, aus Bennikes Tabellen gewonnenen Quotienten zur Umrechnung benutzen dürfen.

Die Forschungssituation ist durchaus nicht befriedigend.

Unter den mehr als 4000 Fällen stammen über Dreiviertel der Anzahl aus europäischen Fundorten. Außereuropäische machen insgesamt 877 aus. Unter ihnen liefert Afrika mit 270 die meisten Fälle. Die wenigsten mit nur 66 stammen von Australien und Ozeanien. Zwischen diesen Extremen liegen die Fallzahlen aus Nordamerika und der Arktis mit 264, Asien mit 193 und Mittel- und Südamerika mit 90 Nummern in unserem Katalog. Diese niedrigen Anzahlen sind nicht allein mit Schwierigkeiten in der Literaturbeschaffung zu erklären. Sie beruhen wohl auch auf der geringen Dichte der Fundstellen in den weiträumigen Gebieten und weniger intensiven Bearbeitung.

Auch in dem besser repräsentierten europäischen Skelettmaterial reduziert sich die Fallzahl je nach der Fragestellung. Ein Aufbau einer weitaus größeren Datensammlung, womöglich unter elektronischer Speicherung, ist daher dringend zu wünschen.

Die gezählten Schäden verteilen sich nicht gleichmäßig auf das ganze Skelett. Erhaltungsbedingungen, Musealtechnik und Interessenrichtung führten z. B. zu einer weit besseren traumatologischen Kenntnis vom Schädel im Vergleich mit den postkranialen Teilen. Dort sind es vor allem die robusten Langknochen, die man beachtete.

Eine simple Häufigkeitsauszählung der Knochenverletzungen stellt daher gegenwärtig nur eine Dokumentation des Forschungsstandes dar und drückt nicht etwa den unterschiedlichen Grad einer Vulnerabilität der einzelnen Bestandteile des menschlichen Skeletts aus.

Bei genügendem Umfang der Serien können aber einzelne Skelettelemente im diachronischen Verlauf der Vulnerabilität untersucht und etwaige Häufigkeitsschwankungen oder erkennbare Trends in Beziehung zur Kultur (Wirtschaftsweise, Arbeitsteilung, Waffenhandhabung usw.) gesetzt werden.

Eine vorläufige Analyse von rund 900 Gewalteinwirkungen an sämtlichen Teilen des Skeletts aus allen Erdregionen ergab bei Anordnung nach der Geschlechtsbestimmung, daß sich vom

Mesolithikum ab bis zur frühen Neuzeit der Anteil der betroffenen Männer ständig steigerte. Der Frauenanteil nahm entsprechend ab. Wollte man die Geschlechterproportionen als zufällig ansehen, so dürften die Konfidenzbereiche für eine bestimmte Irrtumswahrscheinlichkeit, z. B. nach den Tabellen von Weber, zur Prüfung angewendet werden. In der Tat wandert im diachronischen Verlauf der männliche Anteil immer deutlicher aus dem Konfidenzbereich für die als weiblich bestimmten Fälle heraus.

Die Analyse von 329 beteiligten Läsionen des os frontale und der ossa parietalia ließ zunächst keinen gerichteten Verlauf für den Frauenanteil erkennen. Aber dieser Anteil bleibt nach den steinzeitlichen Perioden unterhalb der unteren Konfidenzgrenze für den Männeranteil!

Unter Einbeziehung der Gesichtsschädelverletzungen konnten nunmehr 885 Fälle von Schädeltraumen erfaßt werden. Am Hirnschädel sind es 462 Fälle. Jetzt wird eine immer noch etwas unregelmäßige Verminderung des Frauenanteils vom Mesolithikum ab deutlich (Abb. 1). Die wegen des Fehlers der kleinen Anzahl schwankenden Häufigkeitsangaben können durch eine instruktivere Darstellungsweise ersetzt werden, wenn man schrittweise für die einzelnen Geschichtsperioden die Daten vor der als nächste zu betrachtenden Periode kumuliert und dieser nächstfolgenden gegenüberstellt (Tab. 1). Es ergibt sich Abb. 2 mit einem sehr ausgeglichenen Verlauf. Dieses Absinken der Häufigkeit wird selbst im schwächer vertretenen Gesichtsschädelbereich ( $n = 96$ ) wahrgenommen (Tab. 2). Beschränkt man die Untersuchung auf das orofaziale Gebiet, also unter Weglassung der Orbital- und Nasenbeinverletzungen, so zeigt der Frauenanteil noch ein Absinken wenigstens der oberen Konfidenzgrenze.

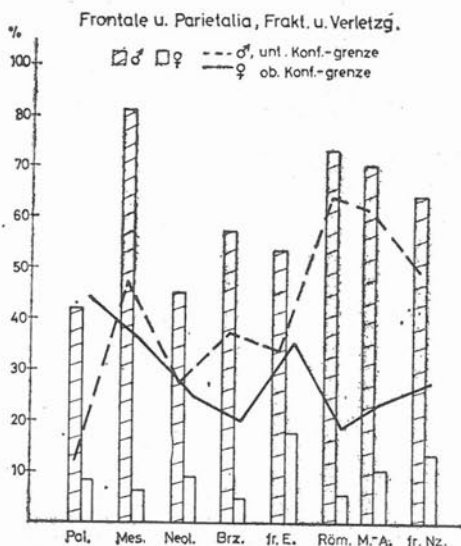


Abb. 1: Europa, Trauma des Os frontale und der Ossa parietalia. Prozentuale Häufigkeit des nach dem Geschlecht bestimmaren Anteils von Männern (187) und Frauen (35) unter 349 Fällen. Ausgezogene Linie: untere Konfidenzgrenze ( $\alpha = 1\%$ ) des männlichen Anteils, gestrichelt: obere Konfidenzgrenze des weiblichen Anteils. Aus Grimm 1983.

Tabelle 1: Hirnschädelverletzungen nach Geschichtsperioden und Geschlecht (Europa)

	—	+	kumul.	Frauenanteil
Paläolith.	8	5		(38,5 %)
Mesolith.	18	4	9/35	25,7 %
Neolith.	57	18	27/110	24,5 %
Bronzezeit	59	7	34/176	19,3 %
frühe Eisenzeit	25	3	37/204	18,1 %
Röm. Kz. u. Völkerwanderung	40	5	42/249	16,9 %
Mittelalter	162	20	62/431	14,4 %
frühe Neuzeit	29	2	64/462	13,8 %

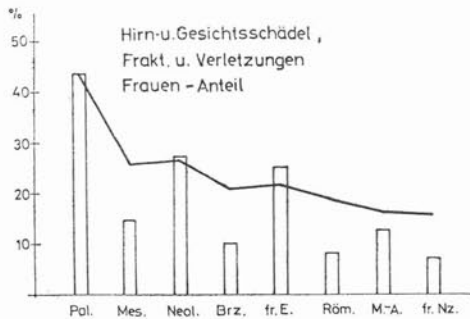


Abb. 2: Europa, Trauma des Hirn- und Gesichtsschädels bei Frauen in der Gesamtzahl von 462 ausschließlich nach dem Geschlecht bestimmaren Fällen (348 Männer, 64 Frauen). Ausgezogene Linie: Verlauf nach den kumulierten Werten.

Tabelle 2: Gesichtsschädel-Verletzungen nach Geschichtsperioden und Geschlecht (Europa)

	—	+	kumul.	Frauenanteil
Paläolith.	1	2	2/3	(66,7 %)
Mesolith.	5	—	2/8	25,0 %
Neolith.	5	5	7/18	38,9 %
Bronzezeit	4	—	7/22	31,8 %
frühe Eisenzeit	2	6	13/30	43,3 %
Röm. Kz. u. Völkerwanderung	20	—	13/50	26,0 %
Mittelalter	28	8	21/86	24,4 %
frühe Neuzeit	10	1	22/96	22,9 %

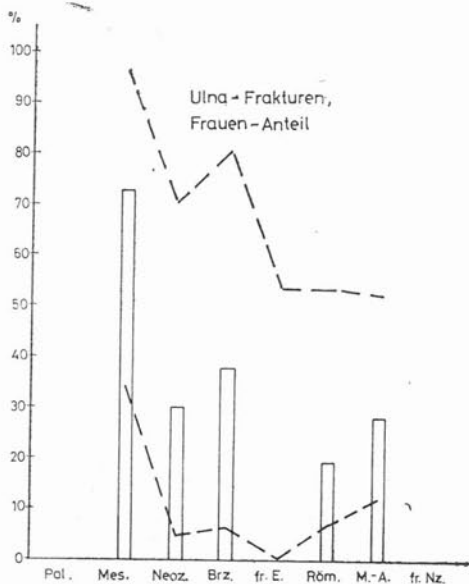
Für diachronische Vergleiche im Bereiche des postkranialen Skeletts liegt es nahe, die Mitteilungen von Kunter über die Ulna zu ergänzen. Jetzt stehen allein aus Europa 155 Notizen zur Verfügung. Unter den 93 nach dem Geschlecht bestimmten Fällen ist der Frauenanteil mit 28 weiblichen zu 65 männlichen auffällig hoch, was ja schon von Kunter als Hinweis auf eine rauhere Behandlung der Frauen in der Urgesellschaft gedeutet wurde. Deutlich ist die Verminderung der Häufigkeit vom Neolithikum ab, die auch in der oberen Konfidenzgrenze zum Ausdruck kommt (Abb. 3). Allerdings können isolierte Frakturen der Ulna als typische „Parierfrakturen“ unter den gemeinsamen Brüchen beider Unterarmknochen wegen der kleinen Anzahl noch nicht getrennt behandelt werden.

Unter den nach der Seitigkeit bestimmaren Ulnafrakturen überwiegen die linksseitigen in den steinzeitlichen und frühmetallzeitlichen Perioden um das drei- bis vierfache die rechtsseitigen. In der römischen Kaiserzeit und der Völkerwanderung überwiegt Links reichlich zweifach die rechte Seite. Im Mittelalter und der frühen Neuzeit ist das Verhältnis annähernd gleich.

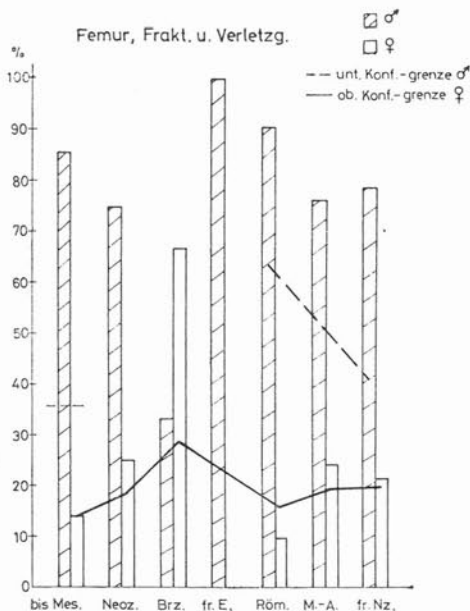
Bei der guten Erhaltungsfähigkeit der Oberschenkelknochen konnten sehr zahlreiche Femora erwartet werden. Die geringe Anzahl von 82 daran nachgewiesenen Frakturen wäre dann überraschend. Doch ist zu bedenken, daß in der rezenten Bevölkerung ein großer Anteil der Frakturen des Femur von Oberschenkelhalsbrüchen älterer Menschen geliefert wird. Ältere waren aber unter den ur- und frühgeschichtlichen Populationen weniger vertreten.

Die Geschlechteranteile bleiben, berücksichtigt man die geringe Sicherheit der Prozentangaben, ziemlich gleich (etwa 4 : 1). In der kumulierenden Darstellungsweise ergibt sich für die untere Konfidenzgrenze ein leichtes Ansteigen (Abb. 4), was der höheren Lebenserwartung in den jüngeren Geschichtsperioden entsprechen dürfte.

Für das Schicksal der Population ist nicht so sehr die Häufigkeit der Verletzungen bestimmend als vielmehr ein Tod des Individuums oder die Intensität der Verletzung, Heilungsdauer und Heilungseffekt und dessen eventuelle soziale Konsequenzen im Falle des kurz- oder langfrisrigen Überlebens. Wir stehen wieder vor der Tatsache, daß nicht in allen Fällen die Beschädigung der Knochen so genau beschrieben wurde, daß man zu Schlußfolgerungen über Schweregrad, tödliche Wirkung oder nicht usw. gelangt.



**Abb. 3:** Europa, Frakturen der Ulna bei Frauen (insgesamt 93 nach dem Geschlecht bestimmbare Fälle, darunter 28 weibl.) Obere und untere Konfidenzgrenze ( $\alpha = 1\%$ ).



**Abb. 4:** Europa, Femurfrakturen in 82 nach dem Geschlecht bestimmbaren Fällen (darunter 16 Frauen). Verlauf nach den kumulierten Werten, entsprechende obere und untere Konfidenzgrenze ( $\alpha = 1\%$ ).



Eine Differenzierung ist am leichtesten bei den Hirnschädelverletzungen möglich. Die allgemeine Angabe „Schädelverletzungen“ einbezogen, sind im europäischen Material 336 Angaben auswertbar. Zwischen den eindeutigen Bezeichnungen „tödlich“ und „geheilt“ stehen jene wie „überlebend“, „abheilend“ usw., auch Bemerkungen über Behandlung, z. B. posttraumatische Trepanation. Eine Heilung wird in etwa der Hälfte der Fälle angegeben (Tab. 3).

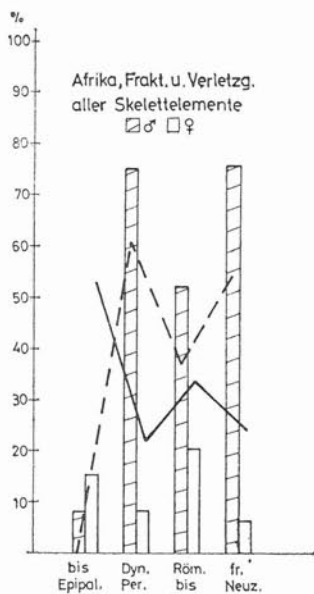
Eine Gleichsetzung von Geschichtsperioden in außereuropäischen Regionen mit den in Europa verwendeten ist erschwert. Für den geringen Serienumfang ist sie auch nicht angebracht. Doch ist es z. B. möglich, in Afrika vier Gruppen (bis zum Epipalaeolithikum, dynastische Perioden, Römerzeit bis Mittelalter und frühe Neuzeit) zu bilden.

**Tabelle 3:** Auswirkung von 326 Hirnschädelverletzungen (männl., weibl. u. geschlechtlich unbestimmte Individuen), Europa

	Gesamtzahl	tödlich	weiterlebend (davon geheilt)
Paläolith., Mesolith., Neolith.	70	21	49 (35)
Bronzezeit u. frühe Eisenzeit	66	20	46 (29)
Römerzeit und Völkerwanderung	38	7	31 (23)
Mittelalter	130	42	88 (70)
frühe Neuzeit	22	5	17 (9)

Man muß hier noch von der Summierung aller Beschädigungen ausgehen. Ein eindeutiger Trend im diachronischen Verlauf ist umso weniger zu erkennen, als die Befunde aus der frühen Neuzeit nicht mehr aus Afrika, sondern von amerikanischen Sklavenfriedhöfen stammen. Immerhin verbleibt der Frauenanteil von der dynastischen Zeit an unterhalb des Konfidenzbereiches für Frakturen und Verletzungen männlicher Individuen (Abb. 5).

Wären Festigkeitseigenschaften der Knochen allein maßgebend, so müßte man Spuren traumatischen Geschehens an den grazileren weiblichen Skelettresten häufiger finden. Die fortschreitende Arbeitsteilung zwischen den beiden Geschlechtern hat aber zu laufender Verminderung traumatischer Spuren bei weiblichen Individuen geführt — eine interessante naturwissenschaftliche



**Abb. 5:** Afrika, traumatische Veränderungen am gesamten Skelett von 176 Männern und 32 Frauen unter 270 Fällen. Ausgezogene Linie: untere Konfidenzgrenze des männlichen Anteils gestrichelt: obere Konfidenzgrenze des weiblichen Anteils.

Bestätigung gesellschaftswissenschaftlicher Gedankengänge. Eine „Kontraselektion gegen Robustizität“ wurde möglich. Sie akzentuierte den fortpflanzungsbiologisch bedingten strukturellen Sexualdimorphismus des menschlichen Skeletts.

Traumatologische Betrachtungen liefern demnach Aufschlüsse über die biotische Umsetzung sozialer Faktoren in der jüngeren Stammesgeschichte des Menschen bzw. sie können zur Prüfung gesellschaftswissenschaftlicher Hypothesen herangezogen werden.

## LITERATUR

Vorbemerkung: Da der Druckraum begrenzt ist, konnten nur wenige zusammenfassende oder methodenkritische Veröffentlichungen angeführt werden. Umso notwendiger ist ein Dank an die zahlreichen Autoren, deren Mitteilungen, beginnend schon im 19. Jahrhundert, benutzt werden konnten. Sie mußten hier ungenannt bleiben und können erst in einer ausführlichen, in Vorbereitung befindlichen Monographie gewürdigt werden.

BENNIKE, P. (1985): Palaeopathology of Danish Skeletons. Copenhagen.

GRIMM, H. (1983): Traumatologische Gesichtspunkte zur Entstehung und Betonung der Geschlechtsunterschiede am menschlichen Skelett. *Nova Acta Leopoldina* NF 55, Nr. 253, 73—77.

HANÁKOVÁ, H., VYHNÁNEK, L. (1981): Paläopathologische Befunde aus dem Gebiet der Tschechoslowakei. *Acta Musei Nation. Pragae* XXXVII B, No. 1.

KUNTER, M. (1981): Frakturen und Verletzungen des vor- und frühgeschichtlichen Menschen. *Archäol. u. Naturwiss.* 2, 221—246.

MOHR, A. (1969): Häufigkeit und Lokalisation von Frakturen und Verletzungen am Skelett vor- und frühgeschichtlicher Menschengruppen. *Med. Diss. Berlin* (Humboldt-Universität).

STROUHAL, E., JUNGWIRTH, J. (1982): Traumatism in the Late Roman-Early Byzantine Cemeteries at Sayala, Egyptian Nubia. *IIInd Anthropological Congr. of Aleš Hrdlička* Prag, 459—461.

WEBER, E. (1967): *Grundriß der Biologischen Statistik*, Jena.

*Prof. (em.) Hans Grimm, Dr. rer. nat., Dr. sc. med.*  
*Institut f. Anthropologie,*  
*Bereich Medizin (Charité)*  
*Schumannstrasse 20/21*  
*Berlin BRD - 1040*

## Schädelindexwerte bei den vergangenen Populationen auf dem Gebiet der Tschechoslowakei

Jeder, der in der historischen Anthropologie arbeitet, weiss sehr gut, dass gewisse Populationen, Träger urgeschichtlicher Kulturen, auch durch ein gewisses anthropologisches Bild charakterisiert sind. Auch Laienkreise, zu den vom anthropologischen Gesichtspunkt aus auch die Archäologen gehören, sind z.B. von der Vorstellung der Glockenbecherleute als kurzköpfiger Bogen-schützer beherrscht, obwohl wir schon seit mehreren Jahren, seit Gerhardts Arbeiten wissen, dass es nicht die ganze Wahrheit ist. Im Grunde sind wir aber unwillkürlich zu der Meinung geneigt, dass während der ganzen Vorzeit, des Altertums und des Frühmittelalters wenigstens in Mitteleuropa dolichokrane Populationen lebten und dass es bis zu der Periode der Brachykephalisation im Hochmittelalter zu keiner wesentlichen Entwicklung der Hirnschädelform gekommen ist. Es gibt aber auch Studien, die gezeigt haben, dass die Brachykephalisation ein unermesslich langzeitiger Prozess ist, der unter dem Einfluss weitreichender Veränderungen in der Lebensweise, in der Ökonomie und damit zusammenhängendem Gesundheitszustand der Bevölkerung um das 13. Jahrhundert herum ein bis zu der Zeit ungewöhnliches Tempo erwarb, das den Eindruck eines plötzlichen Umbruchs erweckt. Wir möchten feststellen, wie diese Entwicklung im Lichte der anthropologischen Materialien aussieht, die wir aus dem Gebiete der Tschechoslowakei zur Verfügung haben.

Wir müssen sicher im Sinne haben, dass jeder solcher Versuch einer Synthese mit Schwierigkeiten in manchen Richtungen rechnen muss. In der ersten Reihe muss man daran denken, dass die Entwicklung einer und derselben Population nicht verfolgt werden kann. Man kann nicht ohne Vorbehalt die Vorstellung annehmen, dass Mitteleuropa im Neolithikum von einem vom Südosten gekommenen Volk besiedelt wurde und dass es seit der Zeit zu keiner anderen wesentlichen Migration gekommen ist. Dies sollte bedeuten, dass eine ungefähr 7000 Jahre dauernde biologische Kontinuität der Bevölkerung besteht, die durch keinen ausdrucksvollen Menschenzufluss mehr gestört, sondern nur in ihren Äusserungen durch Kultureinflüsse modifiziert wurde. Auch beim besten Willen kann die Ankunft gerade der Glockenbecherleute sowie die späteren massiven Migrationen der Germanen und der Slawen auf dem Gebiet der heutigen Tschechoslowakei nicht bestritten werden. Man kann allerdings voraussetzen, dass es zu Bevölkerungsbewegungen öfter gekommen ist, obwohl vielleicht nicht so zahlenmässigen. Auch wenn man an einen langzeitigen Entwicklungstrend denkt, kann nicht vorausgesetzt werden, dass er in allen europäischen Populationen mit demselben Tempo fortschritt, so dass im gewissen Zeithorizont für alle derselbe durchschnittliche Längen-Breiten-Index charakteristisch wäre. Das bedeutet allerdings, dass jede Migration Änderungen hervorrufen kann, die sich durch Abweichungen z.B. bei der graphischen Darstellung der Entwicklungstrends äussern können. Dies bedeutet, dass einzelne Kulturgruppen von dem, was man zu einer „Norm“ für den gegebenen Zeithorizont bestimmen kann, wesentlich abweichen können.

Die bisherigen Errungenschaften (wirklich viel mehr Errungenschaften als Erforschungen) führen zu der Annahme, dass die Umwelt einen wesentlichen Einfluss auf den Mensch und seine Entwicklung hat, dass in unterschiedlichen Lebensbedingungen die langfristigen Entwicklungstrends schneller oder langsamer verlaufen können. Auch ohne Migrationseinflüsse kann ein unterschiedliches Entwicklungstempo in unterschiedlichen, obwohl nicht weit entfernten geographischen Regionen vorausgesetzt werden und neben ethnischen können auch geographische Unterschiede eine Rolle spielen.

Wenn wir alle Kulturgruppen der Urgeschichte respektieren, die von den Archäologen und dazu in unterschiedlichen Gebieten anerkannt werden, entsteht eine ganz unübersichtliche Datensplitter. Man muss deshalb verschiedene Gruppen desselben Zeithorizonts zusammenzählen, wodurch die Gefahr entsteht, dass auch Gruppen, die tatsächlich nichts gemein hatten, verbunden werden. Wir sind dazu aber nicht nur durch das Anstreben einer Übersichtlichkeit der Ergebnisse gezwungen, sondern auch durch die Tatsache, dass man sonst bei der Mehrheit der Gruppen keine repräsentative Datenanzahl bekommt. Für unsere Übersicht haben wir die uns zur Verfügung stehenden Daten in acht Zeithorizonte verteilt:

1. Neolithikum, 2. Äneolithikum, 3. frühe Bronzezeit, 4. jüngere Bronzezeit und Hallstattzeit, 5. Latenezeit, 6. römische Kaiserzeit und Völkerwanderungszeit, 7. Frühmittelalter bis zum 12. Jahrhundert, 8. Hochmittelalter und Neuzeit. Es ist noch zu erwähnen, dass wir in manchen Fällen nur mit Mittelwerten arbeiten mussten, weil die Einzeldaten nicht veröffentlicht wurden.

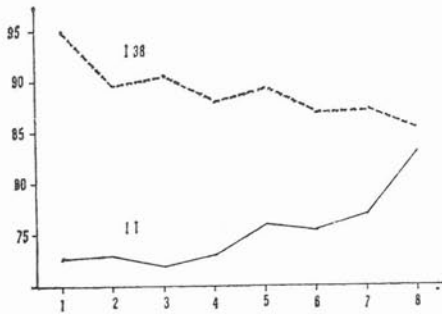


Abb. 1: Graphische Darstellung der Mittelwerte des Längen-Breiten-Indexes (unten) und des Gesichtsindex (oben) bei allen Serien und bei Männern und Frauen zusammen.

Das erste Bild (Abb. 1) bringt die graphische Darstellung der Mittelwerte des Längen-Breiten-Indexes (unten) und des Gesichtsindex (oben) bei allen Serien aus Böhmen, Mähren und der Slowakei und bei Männern und Frauen zusammen. Es ist klar ersichtlich, dass der Mittelwert des Längen-Breiten-Indexes in den ersten vier Gruppen, das heisst seit Neolithikum bis zu der Hallstattzeit, im Grunde auf demselben dolichokränen Niveau niedriger als 75 bleibt. In den weiteren drei Gruppen, das heisst in der Latenezeit, in der römischen Kaiserzeit und Völkerwanderungszeit und im Frühmittelalter, bewegt er sich im höheren Streifen der mesokränen Schädel. In der letzten Gruppe, die die Zeitspanne des Spätmittelalters und der Neuzeit umfasst, kann man dann den erwarteten raschen Sprung nach oben in die Brachykranie mit dem Mittelwert 83,4 feststellen.

Der Gesichts-Index hat demgegenüber eine sinkende Tendenz. Der höchste Mittelwert ist im Neolithikum, und zwar hyperleptoprosop 95,0; dabei ist allerdings zu erwähnen, dass hier kein Frauenschädel zur Verfügung steht und dass der Mittelwert nur aufgrund 4 mährischer Schädel berechnet wurde. Aber auch wenn man diese Angabe beiseite lässt, fällt der Mittelwert dieses Indexes von ungefähr 90 im Äneolithikum und der älteren Bronzezeit zu der 8. Gruppe, wo er sich nur wenig über der Grenze der Mesoprosopie (85,7) bewegt; in keiner Gruppe fällt der Mittelwert unter 85,0.

Ich wiederhole, dass diese graphische Darstellung durch Vereinigung verschiedener Angaben entstanden ist, die grundsätzlich nicht vereinigt werden sollen. Sie hatte aber den Vorteil, dass auf diese Art im klarsten Licht der Entwicklungstrend dieser Merkmale von der Vor- bis zur Neuzeit gezeigt wurde. Wenn man die einzelnen Komponenten trennt, wird diese Entwicklungstendenz weniger klar teilweise auch wegen der kleinen Fällenzahl in einigen Gruppen.

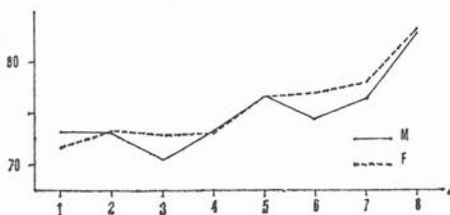


Abb. 2: Graphische Darstellung der Veränderung der Mittelwerte des Längen-Breiten-Indexes bei Männern und Frauen in den acht Zeithorizonten.

Das zweite Bild (Abb. 2) zeigt die Veränderungen der Mittelwerte des Längen-Breiten-Indexes bei Männern und Frauen getrennt. Bei den weiblichen Schädeln ist der steigende Mittelwerttrend dieses Merkmals vielleicht noch klarer als bei den Gesamtdaten, es bleibt allerdings die Verteilung in drei Niveaus: in den ersten vier Gruppen bleibt der Mittelwert im Streifen unter 75, bei den weiteren drei im Streifen zwischen 75 und 80 (genauer zwischen 75,2 und 78,0), in der letzten Gruppe steigt er zu 83,6. Bei den Männern gilt diese Verteilung in drei Streifen im Grunde auch, obwohl der Mittelwert der 6. Gruppe (d.h. römische Kaiserzeit und Völkerwanderungszeit) mit 74,4 ein wenig niedriger ist. Aber nicht nur diese Gruppe stört den steigenden Charakter der Kurve. Eine ähnliche Unregelmässigkeit ist auch bei der 3. Gruppe zu verzeichnen, aber die Abnahme des Mittelwertes des Längen-Breiten-Indexes in der frühen Bronzezeit, die in der Tschechoslowakei durch die Únětice-Kultur gekennzeichnet ist, ist ganz typisch und erwartet. Diese Epoche macht sich im Vergleich zum vorhergehenden Äneolithikum durch eine fast uniforme Dolichokranie der Schädel ersichtlich.

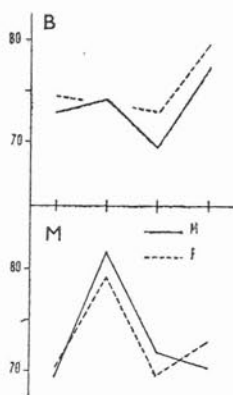


Abb. 3: Mittelwerte des Längen-Breiten-Indexes der äneolithischen Kulturgruppen. Oben Böhmen (von links Trichterbecherleute, Kugelformen, Schnurkeramiker und Glockenbecherleute), unten Mähren (von links nach rechts die Schnurkeramiker, Glockenbecherleute, Nitra-Gruppe und zuletzt Voraunjetitzer-Gruppe).

Diese allgemein bekannte Gleichförmigkeit überrascht immer wieder, wenn wir die Lage im vorhergehenden Äneolithikum damit vergleichen. Die Heterogenität dieser Periode ist aus der nächsten graphischen Darstellung ersichtlich, wo die Mittelwerte der einzelnen äneolithischen Bevölkerungen in Böhmen und Mähren erfasst sind. In Böhmen sind es (Abb. 3 von links oben) die Trichterbecherleute zusammen mit der baalberger Gruppe, weiter die Kugelformen, die Schnurkeramiker und rechts die Glockenbecherleute, in Mähren (unten von links) die Schnurkeramiker, die Glockenbecherleute, die äneolithische Nitra-Gruppe und rechts die Voraunjetitzer-Gruppe. In beiden Fällen zeigt sich auf dem Bild der markante Unterschied zwischen der Spitze der hohen Werte des Längen-Breiten-Indexes der Glockenbecherleute und den übrigen im Grunde dolichokränen äneolithischen Gruppen, unter den die Schnurkeramiker sicher die bedeutendsten sind. In Mähren könnten wir übrigens einen ähnlichen Unterschied auch im Neolithikum finden, wo sich die eher brachykränen Schöpfer der mährischen bemalten Keramik der Lengyeller Kultur von der dolichokränen früheren neolithischen Bevölkerung mit der Linearkeramik absondern. Das Beispiel der äneolithischen und auch neolithischen Gruppen dient als Beweis dafür, was schon erwähnt wurde, und zugleich als eine Warnung, dass sich auch in den jüngeren Populationen Unterschiede zwischen Lokalgruppen verstecken können, die dann Unregelmässigkeiten der Kurven verursachen. Dies kann auch der Fall unserer 6. Männergruppe sein.

Das weitere Bild (Abb. 4) bringt die graphische Darstellung der Mittelwerte des Gesichtsindezes getrennt bei Männern und Frauen. Der im Grunde sinkende Trend ist hier bei beiden Linien ersichtlich, bei den Frauen jedoch unbedeutend gestört durch eine Abweichung nach unten in der 4. Gruppe (Populationen der jüngeren Bronzezeit und der Hallstattzeit). Damit kommen wir wieder zu der Frage, inwieweit die verfolgten Trends als allgemein gültig wenigstens für das ganze Mitteleuropa betrachtet werden können und inwieweit es sich um eine Lokalentwicklung handelt. Bei dem Längen-Breiten-Index wird die allgemeine Gültigkeit dieses Trends kaum bezweifelt und unser Symposium ist ein Beweis dafür. Was die geographische Lage betrifft, können wir in unserem Material drei Teile der Tschechoslowakei unterscheiden, und zwar den

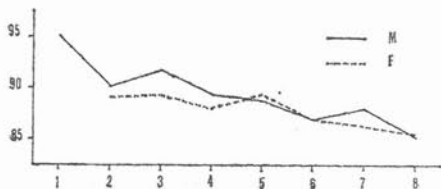


Abb. 4: Graphische Darstellung der Veränderungen der Mittelwerte des Gesichtsindexes bei Männern und Frauen in den acht Zeithorizonten.

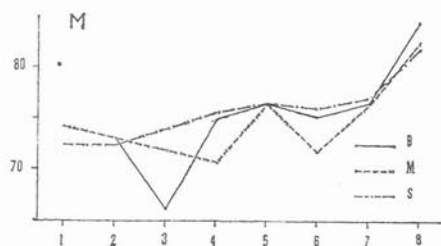


Abb. 5: Mittelwerte des Längen-Breiten-Indexes in den acht Zeithorizonten in Böhmen, Mähren und der Slowakei bei Männern.

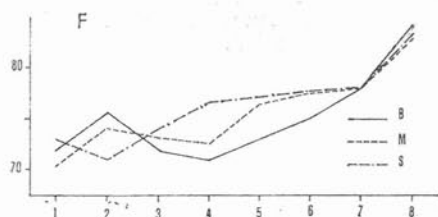


Abb. 6: Mittelwerte des Längen-Breiten-Indexes in den acht Zeithorizonten in Böhmen, Mähren und der Slowakei bei Frauen.

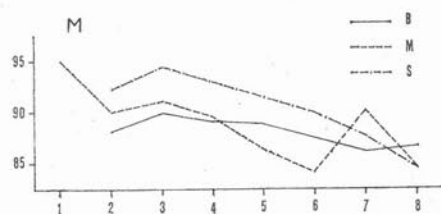


Abb. 7: Mittelwerte des Gesichtsindexes in den acht Zeithorizonten in Böhmen, Mähren und der Slowakei bei Männern.

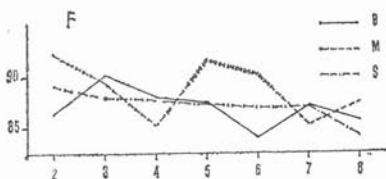


Abb. 8: Mittelwerte des Gesichtsindexes in den acht Zeithorizonten in Böhmen, Mähren und in der Slowakei bei Frauen.



westlichen (Böhmen), den mittleren (Mähren) und den östlichen (die Slowakei). Bei der Trennung dieser Teile (Abb. 5) entbehren zwar die einzelnen Linien des I 1 ihren fließenden Verlauf, aber der Grundtrend ist trotzdem ersichtlich. Namentlich in den letzten zwei Abschnitten, wo nur die ausgedehnten Serien in Frage kommen, äussert sich klar fast die Identität von allen, sogar auch zwischen den Männern und Frauen (Abb. 6). Bei dem GesichtsindeX sieht der Vergleich der Männer (Abb. 7) besser aus, der fallende Trend ist hier mehr bemerkbar. Bei den Frauen (Abb. 8) wird die Übersichtlichkeit durch grosse Ausschläge gestört, die namentlich durch die kleine Fallenzahl gegeben sind.

Wir haben versucht, auch einen Trend in der Körperhöhe festzustellen, aber vergebens. Es ist dabei daran zu denken, dass die Körperhöhe zwar genetisch bedingt, durch die Nahrung jedoch sehr beeinflusst sein kann, aber hauptsächlich in der Literatur von einzelnen Autoren unterschiedlich berechnet wird. Die Unterschiede in diesen Methoden können das ganze Bild wesentlich entstellen; ich betrachte aber ziemlich skeptisch die Annahme, dass in der Körpergrösse im Laufe der Jahrhunderte oder sogar -tausende ein klarer Entwicklungstrend im Sinne der ständigen Vergrößerung besteht. Unsere Ergebnisse bei dem GesichtsindeX deuten aber an, dass sich der Vergleich unterschiedlicher Bevölkerungen der Vergangenheit auch in übrigen metrischen Merkmalen lohnen könnte. Man kann nämlich voraussetzen, dass die eigene Brachykephalisation, also die Veränderung der Mittelwerte des Längen-Breiten-Indexes, nur die markanteste und bekannteste Äusserung der Veränderungen ist, zu den in der ganzen Schädelform, also auch in den übrigen metrischen Merkmalen kommen musste.

Unsere Ergebnisse haben wieder gezeigt, dass trotz der verhältnismässig grossen Materialmenge, die zur Verfügung steht, dies namentlich aus der Vorzeit noch wenig ist, dass man eine grössere Anzahl der metrischen Daten, grössere Menge des Fundmaterials braucht. Für die eigene Brachykephalisation ist der Sprung zwischen dem Früh- und dem Hochmittelalter der wichtigste — das haben wir schon gewusst. Wir ahnen auch vor, dass das 13. Jahrhundert entscheidend war, aber für diese Zeiteinreihung fehlt uns wieder eine genügende Anzahl genau datierten Materials. Daraus ergibt sich wieder, dass die historische Anthropologie diese Frage vorläufig endgültig nicht lösen kann, dass sie noch weitere Skelette und Daten erwerben und studieren muss, und deshalb Berechtigung für ihre Tätigkeit künftig noch für lange Zeit hat.

(Beim beschränkten Umfang der einzelnen Beiträge war es nicht möglich, die benützte Literatur anzugeben, weil hier die überwiegende Mehrheit der in der Tschechoslowakei bisher veröffentlichten Daten berücksichtigt wurde.)

*Dr. Hana Hanáková und Dr. Milan Síloukal, CSc.  
Antropologické odd. Národního muzea  
115 79 Praha 1, Václavské nám. 68*

## Charakteristik der anthropologischen Datenbank im Archäologischen Institut in Nitra

In dem Bericht geben wir eine kurze Information über den Aufbau der anthropologischen Datenbank im Archäologischen Institut der SAW in Nitra. Wir akzeptieren gern alle Bemerkungen, die uns richtig orientieren werden und die uns helfen, größeren Fehlern bei der Entwicklung dieses Systems vorzubeugen.

Die Anregung zum Aufbau einer eigenen anthropologischen Datenbank war die Installierung sowie die Belegung des Rechners SM 52-11 in unserer Arbeitsstelle. Weil wir mit der Gewinnung der Programme für diesen Zweck von anthropologischen Arbeitsstellen in der ČSSR keinen Erfolg hatten, mußten wir beschließen, eine eigene Programmausstattung zur Evidenz und Analyse des osteoanthropologischen Materials zu gestalten.

Im Laufe des Jahres 1988 haben wir das Programm zur Vorbereitung und Verarbeitung der Daten der Primärbewertung des anthropologischen Skelettmaterials, zur Ausfertigung der anthropologischen Fundexpertise sowie zum Aufbau der Datenbank, die den Kern des breit konzipierten anthropologischen Informationssystems ANTRIS repräsentiert, zusammengestellt und abgestimmt. In diesem Jahr haben wir das Programm so überarbeitet, daß die Textausstritte diakritische Zeichen beinhalten. Es handelt sich um ein offenes Informationssystem, das man immer um neue Bewertungskriterien erweitern kann. Sein Spezifikum besteht in der Konzeption des Kodierungssystems sowie in der Struktur des Informationssystems. ANTRIS ist ein Fachsystem des komplexen archäologischen Informationssystems in unserem Institut.

Die Datenregistrierung der primären Skelettanalyse, die Korrektur der Daten, die Bewertung der Individuen bzw. der Skelettserien sowie der Austritt der Resultate in der Form vom anthropologischen Fundbericht, die Gestaltung der Daten in der Datenbank, werden in der Sprache DOS RV BASIC für die Rechner SMEP realisiert. Zur Analyse der Beziehungen zwischen den Skeletten in Fundverbänden bzw. zwischen den Skelettserien werden die Programme in der Sprache FORTRAN 77 zusammengestellt. Dadurch wird die Operationsgeschwindigkeit der Datenverarbeitung erhöht. Vor jeder Benutzung der anthropologischen Datenbank wird die Konvertierung der Daten in die angegebene Sprache durchgeführt. In dieser Sprache werden alle Skelettgruppen einen Indexdatenkomplex mit der Datenträgerkapazität von 250 MB darstellen.

In der Rechnertechnik sind quantitative Daten sehr einfach zu verarbeiten. Deshalb haben wir uns für die Kodierung der Bewertungsdaten der morphologischen Merkmale in der Ordinalskala entschlossen. Metrische Merkmale wurden ohne Kodierung evidiert.

Jede Skelettgruppe wird mit dem Kode für chronologische Bestimmung, mit der Wortregistrierung der Fundortbenennung, der Lage, des Bezirks, der Fundstellenart, des Jahres (der Jahre) sowie des Forschungsleiters, des Autors und des Datums der Vollendung der anthropologischen Analyse definiert. Die Skelettregistrierung besteht aus den sog. Identifizierungsdaten sowie aus primären Bewertungsdaten. Die Identifizierungsdaten enthalten die Nummer des Grabes sowie den Kode für das Alter (bei Minderjährigen mit numerischer Registrierung des Todesalters ergänzt). Die Daten der primären Skelettbewertung stellen numerische Kodex 46 morphologischer Merkmale sowie 75 Werte von metrischen Merkmalen dar. Der Schädel wird mit 29 morphologischen Merkmalen und 23 Maßen bewertet. Zur Charakteristik des postkranialen Skeletts benutzt man 17 morphologische Merkmale und 52 Maße. Außer den morphologischen Merkmalen, die für eine grundsätzliche Charakteristik des Skeletts notwendig sind, haben wir in die Analyse auch sexual determinierte Merkmale, die zur Berechnung des DS-Indexes nötig sind, eingegliedert. Das Geschlecht der Skelettreste der Erwachsenen und der Individuen im Alter juvenis determiniert nämlich der Wert dieses Indexes. Bei der Wahl der Merkmale zur Berechnung seines Wertes haben wir uns nach der Arbeit von FEREMBACH, SCHWIDETZKY und STLOUKAL (1979) gerichtet. Zu den morphologischen Merkmalen haben wir zusammen 28 sexual determinierte Merkmale (14 am Schädel und 14 am Postkranialskelett) eingegliedert. In unserem Programm haben wir die Geschlechtsdeterminierung außer dem Wert des DS-Indexes auch mit weiterer Bedingung bedingt. Ohne den Wert des DS-Indexes zu berücksichtigen, ist

die Geschlechtsbestimmung eindeutig, wenn mindestens eines der bedeutendsten sexual determinierten Merkmale in einer typischen Form, für ein bestimmtes Geschlecht, gebildet ist. Bei den Individuen im Alter infans rechnet man den DS-Wert nicht. Die morphologischen und metrischen Merkmale werden nach Martin und Saller (1957) bewertet. Bei der Möglichkeit einer Wahl von mehreren Methoden der Bewertung eines gewissen morphologischen Merkmals wird der Autor der angewandten Methode in Klammern gesetzt. Die Maße zur Berechnung der grundsätzlichen Gesichtsfachheitsindexe wurden ergänzt bzw. wurden die Schädel in Größekategorien aufgrund der Absolutmaße nach ALEXEJEV und DEBEC (1964) aufgeteilt. Mit der Wahl der metrischen Merkmale wurde die Kategorisierung der Schädel aufgrund der Werte von Absolutmaßen, der Schädelkapazität und der berechneten Indexe sowie der Bedarf der Berechnung der Körperhöhe, die Berechnung der Indexe der Diaphysenquerschnitte von Femoren und Tibien sowie der Indexe der Robustizität der langen Gliedmaßknochen gefolgt.

Der grundsätzliche Austritt von ANTRIS repräsentiert in der Gegenwart einen komplexen Text der anthropologischen Fundexpertise, die bisher keine Daten über die evidierten Anomalien und pathologischen Veränderungen enthält. Die Titelseite der anthropologischen Fundexpertise beinhaltet grundsätzliche Identifizierungsdaten über den analysierten Fundverband. Es wird die Benennung des Fundortes, die Lage, der Bezirk, die Art der Fundstelle, ihre chronologische Bestimmung, das Jahr (die Jahre) der Grabung, der Name des Forschungsleiters sowie des Autors der anthropologischen Analyse, das Datum der Ausarbeitung des Fundberichts sowie eine Information über den Inhalt des Fundberichtes angeführt.

Wir haben zwei Versionen des Austrittes der anthropologischen Fundexpertise gewählt. In der ersten Version wird außer der Titelseite jedes Individuum aufgrund der aktuellen morphologischen und metrischen Merkmale sowie je nach den berechneten Parametern (die Schädelkapazität, die Indexe und die Körperhöhe) charakterisiert. Bei den Individuen im Alter infans werden die Schädel nicht nach den Werten der Absolutmaße kategorisiert und es wird auch die Schädelkapazität sowie die Körperhöhe nicht berechnet.

Die zweite Version der anthropologischen Fundexpertise ist mit einer komplexen Charakteristik der Gruppe ergänzt. Sie besteht aus grundsätzlichen Informationen über die Zahl der analysierten Skelette, über den durchschnittlichen Wert des DS-Indexes für Erwachsene sowie über den Indexwert der Maskulinität. Weiter beinhaltet sie Gesamtkennziffern in 7 Tabellen sowie eine globale Charakteristik der männlichen bzw. weiblichen Skelette aufgrund der zahlreichsten Kategorien der morphologischen Merkmale und der Mittelwerte der metrischen Merkmale. In den Tabellen sind Informationen über die Aufteilung der Individuen in der analysierten Gruppe nach dem Geschlecht und Alter, über die Frequenz der morphologischen Merkmale in absoluter und prozentueller Anzahl für Männer, Frauen und Erwachsene zusammen sowie über die grundsätzlichen statistischen Parameter der metrischen Merkmale: über die Anzahl, die Mittelwert, die Variationsbreite, den Variationskoeffizient, die Standardabweichung sowie den mittleren Fehler der Standardabweichung zusammengefaßt. Diese Parameter sind nochmals extra für Männer, Frauen und Erwachsene zusammen angeführt.

Den Austritt der anthropologischen Fundexpertise werden wir in der Zukunft mit Informationen über Skelettanomalien sowie über pathologische Veränderungen ergänzen. Im Zusammenhang mit der Erweiterung des Fundberichtes um Mortalitätstabellen bzw. um eine graphische Darstellung der Mortalität rechnen wir mit einer Qualitätsverbesserung um die Evidenz der Merkmale zur Determination des individuellen Alters.

Die Datenbanken des ANTRIS auf Scheiben enthalten außer den Identifikationsdaten der Komplexe vor allem Daten der primären Skelettbewertung, die um die berechneten Charakteristiken jedes Individuums ergänzt sind, d.h. DS, die Schädelkapazität, die Schädelindexe, Indexe der langen Extremitätenknochen sowie die Körperhöhe.

Im Rahmen des Entwicklungsprojektes des ANTRIS wird die anthropologische Datenbank um weitere Datensätze über dieselben Skelettserien erweitert, aber in diesem Fall werden die Daten Resultate der Bewertung nichtmetrischer Skelettmerkmale repräsentieren. In der geplanten anthropologischen Datenbank wird auf diese Weise jedes Individuum in zwei Indexgruppen evidiert sein. Die gewählten morphologischen und nichtmetrischen Merkmale ermöglichen eine Analyse der Skelettserien sowohl auf dem Niveau der anthropologischen Fundexpertisen, als auch auf dem Niveau des Studiums der Intra- und Interpopulationsvariabilität.

Die Daten auf den Scheiben repräsentieren eine Grundlage der aufgebauten anthropologischen Datenbank in unserem Institut. Gegenwärtig enthalten sie insgesamt Daten von 331 Skeletten aus 7 altbronzezeitlichen Gräberfeldern, d.h. alle Skelette die im J. 1988 analysiert wurden. Mit der Verwendung des Rechners wurde die Zeit der Ausfertigung der anthropologischen Fundberichte wesentlich gekürzt. Es wurde der Umfang sowie die Qualität der Informationen erhöht. Das ausgearbeitete Kodensystem ermöglicht die Klassifizierung der Individuen und Gruppen

von verschiedenen aktuellen Aspekten (nach der chronologischen Datierung, dem Geschlecht, dem Alter, usw.). So wurden gute Voraussetzungen für das Studium der Beziehungen zwischen den analysierten Gruppen (bzw. Individuen) in beliebiger Reihenfolge bei der Anwendung von statistischen Methoden höherer Stufe geschaffen (Ähnlichkeits- bzw. Unähnlichkeitsteste, Koeffiziente, Funktionen, Faktoren-, Korrelations-, Regress- und Clusteranalyse usw.).

Eine erfolgreiche Anwendung der anthropologischen Datenbank bei der Lösung der partiellen Fragen der Skelettserienforschung ist eine der Bedingungen der aktiven Eingliederung unseres Institutes in die weit konzipierte Forschung der diachronischen Trends in den Populationen. Sie wird eine wertvolle Quelle der Informationen zum Studium der Evolutionsveränderungen der somatischen Eigenschaften der Population im Kontext der eksozialen Bedingungen ihrer Existenz, d.h. zur Forschung der wechselseitigen Beziehungen zwischen der Evolutionsstufe der morphologischen und metrischen Merkmale, sowie der Beziehungen zwischen den somatischen Charakteristiken und den sog. nichtgenetischen Faktoren der Evolutionstrends werden. Die Resultate der Realisierung des angeführten Projektes werden zu komplexeren Schlußfolgerungen der Archäologie über interethnische Relationen in einzelnen Etappen der Entwicklung der menschlichen Gesellschaft auf dem Gebiet der Slowakei beitragen.

*Dr. Július Jakab, CSc., Dr. Š. Poláčik*  
*Archeologický ústav SAV*  
*949 01 Nitra - hrad*

## Secular changes of body proportions in Lithuania during two last millennia

The variability of human physique is determined by genetical and environmental factors, besides, indices of physical development vary in time. Very valuable information on secular changes can be obtained from Lithuanian paleosteological material, because, as previous investigations have proved (ČESNYS, 1985), during two last millennia there were no considerable changes in the gene pool, which means that Lithuanian paleopopulations are characterized by biological continuity. That's why, if Lithuanian paleosteological material is to be studied from the point of view of secular trends, the influence of genetic factors on variability can be minimized, and it is possible to explain fluctuations of physical development almost exclusively by the action of secular trends and ecological situation. In this work we have attempted to establish changes of the characteristics of physical development of Lithuanian paleopopulations during two last millennia.

The paleosteological collection housed in the Department of Anatomy, Histology and Anthropology of Vilnius University was investigated. The 1st millennium is represented by skeletons of several burrial-grounds from all Lithuania, the 2nd millennium by skeletons of several rural cemeteries and by the town populations of Alytus and Rusne from the 14th—18th cc. Persons buried in Vilnius Archicathedral form a separate group, as they represent noblemen and high church officials of the 15th—18th cc. Only skeletons with preserved vertebral column were included, which is why the proportional representation of some samples is small. Routine osteometry was performed (MARTIN, SALLER, 1957). The stature was reconstituted with the help of regression equations elaborated on the basis of Lithuanian osteological autopsy materials (NAINYS, 1972; GARMUS, 1974; NAINYS, ANUSEVIČIENE, 1984). The stature reconstituted by these methods is close to the results obtained by Manouvrier method. Body weight was calculated by G. Debets's method (DEBETS, DURNOVO, 1971). We are inclined to consider this index as the general index of skeletal massiveness (ALEKSEYEVA, KOVALENKO, 1980). Shoulder breadth was reconstituted according to PIONTEK (1979), the breadth of the pelvis was measured directly. The spine length was calculated by summing the heights of the vertebrae from C3 to L5; in case of incomplete vertebral column, we used our regression equations (JANKAUSKAS, 1988).

The stature data are presented in the table 1. The body length of the people from the 1st millennium and of the 2nd-millennium village inhabitants is close to the results of other authors (ČESNYS, 1985; ČESNYS, BALČIUNIENE, 1988). During the millennium, a significant drop ( $p < 0.001$ ) of the stature was established, concerning all social groups. The shift is more evident in males. The biggest diminution has been established in town males. We consider that this phenomenon was caused mainly by worse ecological and epidemiological situation in town. This factor quite compensated the factor of mixed population, which acted in the opposite direction. In Vilnius, which was much bigger than Alytus and had a much more mixed population, in the same period the male stature was only 164.9 cm, and female — 157.4 cm (ČESNYS, BALČIUNIENE, 1988). Only a high social status, perhaps, lessened the negative influence of ecological factors, as the data from Vilnius Archicathedral suggest.

Table 1: Body length in Lithuania (1st-2nd millennia A.D.), cm

	Males			Females		
	N	M	S	N	M	S
1st millennium	24	173,80	4,80	16	161,44	4,48
2nd mill., village	62	168,02	4,55	29	157,19	4,12
2nd mill., town	205	166,59	5,07	180	156,43	3,74
Archicathedral	67	169,51	4,62	6	155,93	2,46

A similar tendency has been established also in the secular changes of body weight (table 2). Gracilization of skeletons is more distinct in the village and town inhabitants.

**Table 2: Body weight in Lithuania (1st-2nd millennia A.D.), kg**

	Males			Females		
	N	M	S	N	M	S
1st millennium	9	77,57	6,94	5	68,00	7,62
2nd mill., village	23	67,02	6,01	8	61,40	4,98
2nd mill., town	133	67,21	8,09	91	58,19	5,73
Archicathedral	32	71,22	6,01	0	—	—

We were unable to perform secular comparison of shoulder breadth (table 3). This index was highest in the males from Vilnius Archicathedral — the difference is significant ( $p < 0.05$ ) both in comparison with the village and with town populations. In females, shoulder breadth appeared to be similar in all samples.

**Table 3: Shoulder breadth in Lithuania (1st-2nd millennia A.D.), cm**

	Males			Females		
	N	M	S	N	M	S
1st millennium	1	37,30	—	2	34,60	1,41
2nd mill., village	23	38,50	1,39	7	34,51	0,55
2nd mill., town	156	37,99	1,15	125	34,32	1,08
Archicathedral	42	39,46	2,01	1	34,20	—

The indices of pelvis breadth — bispinal (table 4) and bicristal (table 5) — were the same for both sexes in all samples.

**Table 4: Bispinal pelvis breadth (is-is) in Lithuania (1st-2nd millennia), cm**

	Males			Females		
	N	M	S	N	M	S
1st millennium	3	24,97	1,12	2	23,40	0,28
2nd mill., village	25	23,43	1,97	8	23,85	2,07
2nd mill., town	108	23,44	1,49	63	23,13	1,98
Archicathedral	30	23,53	1,56	1	23,40	—

**Table 5: Bicristal pelvis breadth (ic-ic) in Lithuania (1st-2nd millennia), cm**

	Males			Females		
	N	M	S	N	M	S
1st millennium	1	28,10	—	2	26,70	0,42
2nd mill., village	26	26,17	1,89	11	26,21	1,67
2nd mill., town	116	26,33	1,56	81	25,99	1,87
Archicathedral	33	26,59	1,31	1	26,30	—

Neither secular nor social differences were characteristic of the anterior spine length in both sexes (table 6). It means that secular changes of stature occurred mainly due to the changes of the length of extremities.

Table 6: Anterior spine length (C3—L5) in Lithuania, cm

	Males			Females		
	N	M	S	N	M	S
1st millennium	17	44,30	1,57	8	41,72	0,81
2nd mill., village	37	43,36	1,69	12	41,28	1,26
2nd mill., town	62	43,45	1,84	73	41,43	1,94
Archicathedral	22	43,87	1,86	1	42,87	—

Thus secular trends in Lithuania affected differently various body measurements. During the millennium, gracilization of the skeleton and brachymorphisation (reduction of extremities, while main corpus measurements remained constant) took place.

Similar processes were observed in other lands of Eastern Europe, also in Russia (FEDOSOVA, 1989). But it seems that this process was not a general rule in the whole world: in the eskimo populations an opposite process was under way during two thousand years — an increase of the massiveness of male skeletons, while the osteometric indices of females remained constant (FEDOSOVA, 1989).

Secular trends reflected more distinctly in male skeletons, which would witness to greater lability of male organism, to greater influence of epochal and social factors on the realization of their genetic programme compared with females. On the other hand, it seems that the socio-economic status of the population has a great influence on the manifestation of the secular trends.

The comparison of reconstituted body measurements gives only a very general and indirect view of secular shifts. We consider that the analysis of direct osteometric indices enables to perform much more detailed investigations of these processes. Thus the present paper has only outlined in which direction efforts should be concentrated in the future.

*Rimantas Jankauskas, Cand. Med. Sci.*  
*Dept. of Anat. histol. anthropol.*  
*Vilnius University*  
*Čiurlionio 21/27*  
*232031 Vilnius*  
*Lithuania*



## REFERENCES

- ČESNYS, G., BALČIUNIENĖ, I. (1988): *Senuju Lietuvos gyventoju antropologija*. Vilnius, Mokslas. 199 p.
- MARTIN, R., SALLER, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*. Stuttgart, Fischer Verlag. 661 S.
- PIONTEK, J. (1979): Reconstruction of individual build features in investigated prehistoric populations. *Coll. Antropol.* 3 (2), 251—253.
- АЛЕКСЕЕВА, Т. И., КОВАЛЕНКО, В. Ю. (1980): Морфофункциональная характеристика посткраниального скелета азиатских эскимосов. Кн.: Палеоантропология Сибири. Москва, 131—153.
- ГАРМУС, А. К. (1974): Возможности идентификации личности по костям голени: Автореф. дис. канд. мед. наук. Каунас. 30 с.
- ДЕБЕЦ, Г. Ф., ДУРНОВО, Ю. А. (1971): Физическое развитие людей эпохи энеолита в южной Туркмении. *Сов. этнография*. 1, с. 26—35.
- НАЙНИС, Й.-В. (1972): Идентификация личности по проксимальным костям конечностей. Вильнюс, Минтис. 158 с.
- НАЙНИС, Й.-В. Й., АНУСЯВИЧЕНЕ, О.-В. В. (1984): Некоторые анатомо-антропологические особенности костей предплечья. *Арх. анатомии, гистологии и эмбриологии.* 86(3), 60—68.
- ФЕДОСОВА, В. Н. (1989): Морфофункциональная изменчивость трубчатых костей человека (в связи с проблемами палеоэкологии): Автореф. дис. канд. биол. наук. Москва. 24 с.
- ЧЭСНИС, Г.-Ю. А. (1985): Антропология древнего населения Литвы: Автореф. дис. д-ра биол. наук. Вильнюс. 36 с.
- ЯНКАУСКАС, Р. П. (1988): Морфологические особенности позвоночного столба и факторы его изменчивости: Автореф. дис. канд. мед. наук. Москва. 17 с.

## Debrachycephalization trend from the viewpoint of the clinical anthropologist

Our paper on debrachycephalization, which was for the first time mentioned by PITTARD (1935) and which according to SUSANNE et al. (1988) seems to have begun in Europe in the 19th century, may well be introduced by Boas's classic phrase (1911): „Growth of the head and thus equally the index cephalicus are determined by environmental factors.”

The debrachycephalization trend has been regarded as an example of microevolutionary changes in contemporary European populations by a number of authors: it has been associated with an increased share of exogeny (BILLY 1981) or desintegration of isolates and heterosis (FERÁK et al. 1969), with secular trends (SCHWIDETZKY et al. 1982, VERCAUTEREN et al. 1983) or generally with environmental factors (KOBYLIANSKY 1983).

Our country belongs to the areas where brachycephalization began already in the 10th—12th centuries (MATIEGKA 1933). DOKLÁDAL (1965) has ascertained an increase of index cephalicus from 77 to 84 between the 10th and 20th centuries (1965). Brachycephalization has been found greater in the populations of Eastern Europe compared with those of Western Europe (SCHWIDETZKY 1982). According to BILLY (1966) the trend of debrachycephalization concerns rather the populations with the prevalence of brachycephalic individuals.

As clinical anthropologists, we have been solving, together with clinicians, questions concerning the present-day children population, and therefore the debrachycephalization trend has become very topical for us. Just the routine consultative activity carried out for the needs of neurosurgery and neurology in particular has led us to the finding that this trend is going on in our country. The standards of head parameters of the youngest age groups used since the fifties both by the anthropologists and the clinicians have become obsolete and inconvenient.

Table 1 shows the differences between the present and previous values of basic head parameters of 3-year-old city boys. The differences are expressed in z-score. Dolichocephalic individuals, previously observed quite rarely, constitute almost a third of today's Prague children. The mean index cephalicus is reduced by 10 units. The same findings have been obtained in girls. (KRÁSNÍČANOVÁ et al. 1987, KRÁSNÍČANOVÁ 1989).

**Table 1:** Boys aged 3 years.

	HAJNIŠOVÁ(1960)		KRÁSNÍČANOVÁ (1989)		
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	Z-SCORE
Head circumference (mm)	498	14.6	503.1	11.5	+0.3 s
Breadth of neurocranium	144.1	4.7	136.7	4.4	-1.6 s
Length of neurocranium	165.5	6.7	176.3	5.9	+1.6 s
Index cephalicus	87.4		77.6	3.6	-2.7 s
Dolichocephaly	3 %		29 %		
Mesocephaly	6 %		47 %		
Brachycephaly	91 %		24 %		

Comparing the values of basic head parameters of today's city newborns with those of newborns from the fifties, we have found markedly lower differences than in older children. The head of Czech newborns is, on the average, mesocephalic; the data are in accordance with those from abroad (KRÁSNÍČANOVÁ et al. 1988).

### MATERIAL—METHODS—RESULTS

3-year-old children from Prague have been followed up since their birth in 1983. A longitudinal study of these children (Sample no. 1, Table 2) has proved, that the configuration of neurocranium changes with age, the number of dolichocephalic individuals increases, and that of brachycephalic

ones decreases. Among the longitudinally followed-up children, 66.7 % were bedded in a prone position in the infant age, while 18.5 % were bedded in a supine position.

**Table 2:**

Sample no. 1 (Prone position 66.7 % supine position 18.5 %),

	Dolichocephaly	Mesocephaly	Brachycephaly	Index cephalicus
1—3 months (1983)	29.6 %	53.7 %	16.7 %	77.8 ± 3.9
36 months (1986)	38.9 %	53.7 %	1.4 %	77.0 ± 3.5

Sample no. 2 (Prone position 34.0 %, supine position 43.0 %)

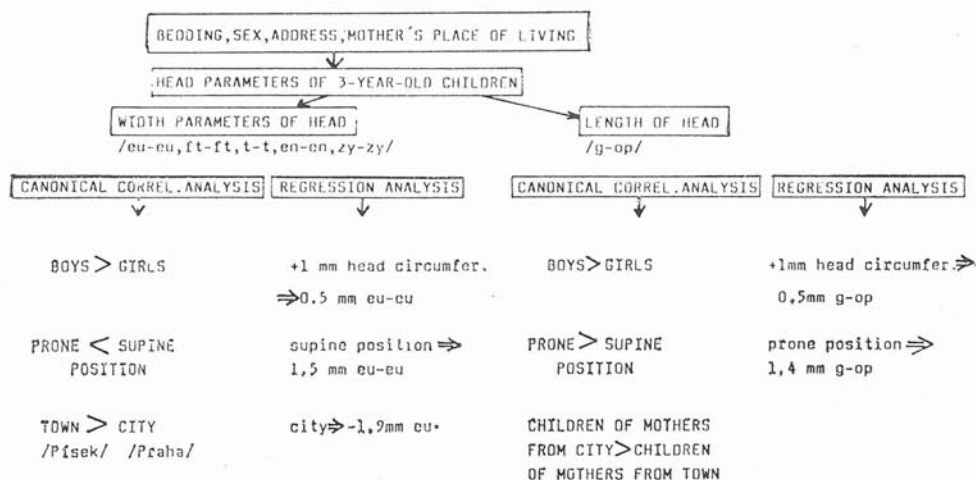
	Dolichocephaly	Mesocephaly	Brachycephaly	Index cephalicus
Newborns (1987)	8.6 %	54.3 %	37.1 %	79.8 ± 2.9
12 months (1988)	28.6 %	60.0 %	11.4 %	78.1 ± 2.9

Three years later we started a longitudinal study of other Prague children (Sample no. 2, Table 2), in the time when the prone position ceased to be preferred. The requirement for a quite free motion of newborns and infants, i. e. no swaddling of the newborn, naturally kept on being fulfilled. The number of dolichocephalic children in the sample 2 was lower by 10 %, but postnatal changes of the head configuration were repeatedly proved. It has been ascertained that index cephalicus changes more distinctly in children bedded in the prone position compared with those bedded in the supine position (KRÁSNICANOVÁ 1989).

The above-mentioned facts led us to the decision to process exactly the data concerning the shape and size of the child head, using multivariate statistical analysis. The analysis was carried out in 126 children of both sexes from Prague and Písek, i. e. in a child population of a big city and of a district town. Our choice fell on the age of 3 years, when the configuration of neurocranium is already stable (EWING 1950, DOKLÁDAL 1958). A number of anthropometric and anamnestic data about the children and their parents were followed up with respect to cephalometry.

Using the canonical correlation analysis, it has been found (Table 3) that the development of basic head parameters in 3-year-old children is definitely influenced by the child's sex, bedding (positioning) and place of abode as well as by the place where the mother lived longest, namely in the following way: basic head parameters (breadth of neurocranium, breadth of the forehead, breadth of neurocranial base, intercanthal distance and breadth of splanchnocranium) are greater in boys compared with those in girls, and in town (Písek) compared with city (Prague), and they are smaller in children bedded in a prone position compared with those bedded in a supine position. The head length is greater in boys compared with girls and in children bedded in a prone position compared with those bedded in a supine position. The head length is also greater in children of mothers living in cities for a long time compared with children of mothers living in smaller towns or villages.

The results of canonical correlation analysis have been proved valid by similar results of the covariance analysis, the variance analysis and the regression analysis, which quantified the influence of the found working factors. On the basis of regression coefficients we can predict the extent of decrease or increase of the breadth and length of the head in dependence on the increase of head circumference, bedding or place of abode. For example an increase of head circumference by 1 mm increases the breadth of neurocranium by 0.5 mm, while the supine position is connected with an increase of the neurocranium breadth by 1.5 mm.



The results of the variance analysis of the data about children from the two localities are given in table 4, only the values showing statistically significant differences are presented (by Student t-test on the significance level 0.05). Prague children show a greater body height, longer feet, a smaller arm circumference, lower values of all breadth parameters of the head, including index cephalicus. Under line we give the respective cephalic indices of mothers from the two localities.

Table 4: 3-years old children (Prague-city, Pisek-town, boys and girls together).

	Prague-city		Pisek-town	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
prone position	64.9%		22.4%	
supine position	19.3%		41.8%	
body height (mm)	973.0	40.4	953.0	41.5
length of foot	156.8	9.5	151.5	7.8
midarmcircumference	169.1	11.8	173.7	11.3
breadth of head (eu-eu)	133.6	6.5	136.4	6.8
breadth of face (zy-zy)	108.1	8.5	111.8	5.1
breadth of front (ft-ft)	93.1	6.6	96.7	5.3
breadth of neurocr. basis (t-t)	117.0	6.9	119.3	6.8
intercanth. distance (en-en)	28.2	1.1	29.4	1.9
index cephalicus	77.0	3.5	78.9	3.5
<hr/>				
index cephalicus of mothers	84.6		84.3	

## CONCLUSIONS

1. In the present-day city children population of Bohemia a debrachycephalization trend has been going on. The breadth of the head of contemporary children is statistically significantly smaller and the length of the head is significantly greater compared with the reference values of previous cephalometric papers published in our country. The mean value of index cephalicus is within the range of mesocephaly, previously of brachycephaly. The mean values of head para-

meters of today's children from the youngest age-groups are more similar to the data from abroad than to the domestic values from the recent past. The comparison indicates a west-east gradient of the debrachycephalization trend. As intra- and interpopulationally stable can be considered the head parameters of newborns in whom the neurocranial configuration is, on the average, mesocephalic.

2. In longitudinally followed-up groups of Prague children post-natal changes of index cephalicus have been proved: an increase of dolichocephalic individuals and a decrease of brachycephalic ones proportionately to the age, and the dependence of these changes on the child's bedding in newborn and infant period. Greater changes of the head shape have been proved in children bedded in a prone position compared with those bedded in a supine position. No phenomenon of post-natal "striking brachycephalization" of neurocranium has been confirmed.

3. The results of multivariate statistical analysis applied to the data about 3-year-old children from the two localities (city and town) have proved that the development of head parameters is influenced by bedding, sex and place of abode of the child as well as by the place where the mother lived longest. The influence of bedding has turned out to be dominant: basic breadth parameters of the head are smaller in children bedded in a prone position compared with those bedded in a supine position. On the contrary, the head length in children bedded in the prone position is greater compared with those bedded in the supine position.

4. The obtained differences between the city and town populations have proved the connection between bedding and the development of basic head parameters, and they also support the hypothesis of a connection between debrachycephalization and secular trends. The finding of the effect of bedding on the development of head parameters is very important from the clinical, pediatric or generally anthropologic point of view, and in the context with the debrachycephalization trend we consider it as our contribution to Boas's thesis.

#### LITERATURE

- BILLY, G. (1966): Nouvelles données sur l'évolution contemporaine des dimensions céphaliques. *L'Anthropologie Paris* 70 (3-4), 283-308.
- BILLY, G. (1981): Migration et évolution chez quelques populations actuelles. *Colloq. internat. du C. N. R. S.* 599, 265-268.
- DOKLÁDAL, M. (1958): Hlavový index v prvních dvaceti letech života. *Čs. morfologie VI* (3) 207-220.
- DOKLÁDAL, M. (1965): Die Schädelform in Laufe der phylogenetischen und historischen Entwicklung des Menschen. *Anthropologie Brno*, 2, 19-35.
- FERÁK, V., LICHARDOVÁ, Z. (1969): Possible role of luxuriance and inbreeding depression in the secular changes of cephalic index. *Homo* 20, 90-94.
- HAJNIŠOVÁ, M., HAJNIŠ, K. (1960): Růst mozkové části dětské hlavy od narození do 3 let. *Acta Univ. Carol. Medica* 6, 531-592.
- KOBILIANSKY, E. (1983): Changes in Cephalic Morphology of Israelis due to Migration. *J. of Hum. Evol.* 12, 779-786.
- KRÁŠNIČANOVÁ, H. et al. (in press): Trend of debrachycephalization in current Czech child population. *Proceedings of the Internat. II. Symposium Methods of Functional Anthropology, Prague, Septem. 1987.*
- KRÁŠNIČANOVÁ, H. et al. (1988): The trend of debrachycephalization — possible factors. *Abstracts 6th Congress of the EAA, Budapest 1988, p. 50.*
- KRÁŠNIČANOVÁ, H., TLÁSKAL, P. (in press): Growth and development of neurocranium in early postnatal ontogenesis-clinical aspects. *Proceedings of the 3rd Anthropological Congress of A. Hrdlička, Praha - Humpolec, septem. 1989.*
- ITTARD, E. (1935): A propos de l'augmentation présumée de la brachycéphalie dans un lieu géographique donné. *Zeit. Rassenk.* 185-189.
- CHWIDETZKY, I. et al. (1982): Long-term trends in European populations. *Modern Man, Anthropos Brno* 22, 301-310.
- SUSANNE, C., VERCAUTEREN, M., KRÁŠNIČANOVÁ, H. et al. (1988): Evolution séculaire des dimensions céphaliques. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthr. de Paris, t. 5, série XIV, no. 3,* 151-162.

VERCAUTEREN, M., SUSANNE, C., ORBAN, R. (1983): Evolution séculaire des dimensions céphaliques chez des enfants belges entre 1960—1980. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris, 10 XIII, 13—24.

*RNDr. Hana Krásničanová*  
*Ústav pro výzkum vývoje dítěte FDL UK*  
*V úvalu 84*  
*150 18 Praha 5*

*Dr. T. Havránek*  
*Středisko výpočetní techniky ČSAV*  
*Pod vodárenskou věží 4*  
*180 00 Praha 8*

## Retardation of growth and early weaning of children in prehistoric populations

Children in the past were very often small for their chronological age when compared to children of comparable ages today (STLOUKAL and HANÁKOVÁ 1978, SUNDICK 1978, MOLLESON 1986, POWERS 1988, MOLLESON 1989). Age at death of children from past populations can usually only be inferred from stage of development of the teeth which provides only a coarse correlation with chronological age (DEMIRJIAN et al. 1973, 1976). Lengths of the diaphyses of the long bones correlate with dental age and the annual increments parallel those of modern children although the overall length is much less. Thus the pattern of growth of children in the past appears to be the same as that of modern children. With the availability of a reasonably large sample of juvenile skeletons from a Romano-British site and of a group of skeletons of documented age at death from an 18th C. London crypt it has been possible to examine aspects of the growth pattern of the children from these sites.

### MATERIAL AND METHODS

The skeletons of juveniles from two sites in England were examined. The cemetery of Poundbury Camp dates from the Late Iron Age (1st Century AD) to Late Roman (4th Century AD) (GREEN 1987). Age at death of the new born infants was determined according to skeletal maturity following the criteria of FAZEKAS and KÓSA (1978); and of infants and older children according to dental development (MOLLESON 1989). The second sample was drawn from the crypt of Christ Church, Spitalfields, London, which was used between 1729 and 1852. The age at death of these children is known precisely from information recorded on the coffin plates.

The size of the children was determined by measurement of the diaphysis length of the best preserved long bones (i.e. humerus, radius, femur and tibia). For adolescents the epiphyses were included in the long bone measurement. Growth curves for each bone were constructed by plotting bone length against dental age in the case of the Poundbury children, and known age of the Spitalfields children. The curves could then be compared to those derived from measurements given in MARESH (1955). The Maresch data provided a useful reference against which the growth of the children from archaeological samples could be evaluated although it is based on radiographs of living children of modern American (Anglo-Saxon presumably) origins.

### RESULTS

The curves for each long bone demonstrate that

- a) the pattern of growth is similar to that of the Maresch sample;
- b) the children of any given age are much smaller than those of the same age in the Maresch sample;
- c) at birth there is little difference in size between the children from archaeological samples and the Maresch samples;
- d) retardation of growth of the children from archaeological sources becomes apparent in the first year of life. Figure 1.

### DISCUSSION

The age at which the growth curve of children from historic populations falls below that of the modern reference curve varies, being in the first six to nine months in the Romano-British sample from Poundbury and after eight months in the eighteenth century sample from Spitalfields. The reasons for this slowing of growth are not likely to be related to illness where catch up growth on recovery has been shown to be complete (MAYS 1985) but are more probably to be related to changes in nutrition associated with weaning (MOLLESON 1989, MOLLESON



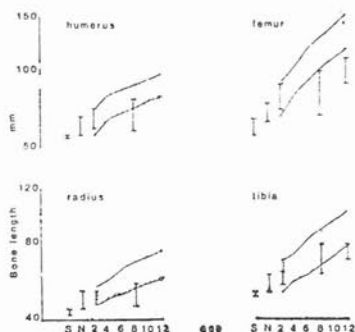


Figure 1a: Size of infants from Poundbury compared to those of a modern sample (MARESH 1955). There is very little increase in bone length after the first two months and by the end of the first year the children, are very undersized for their dental age. S = stillborn) N = neonate. Dental age in months. Lines = range for modern sample.

et al. in press). At Poundbury in the late Roman period the infants could have been weaned onto cow's milk since the bones of cattle found at the site are from three or more year old animals which were presumably kept for their milk rather than meat (GREEN 1987). Cheese strainers found at the site support this theory. A number of Roman writers give advice on the weaning of infants and some even deplore the fashion to wean at 40 days a custom that must have prevailed in certain parts of the Roman Empire (FILDES 1986, MOLLESON 1989). The subsequent diet is likely to have been a cereal gruel or pap. At Spitalfields infants could have been wet nursed before being weaned onto a cereal pap (FILDES 1986).

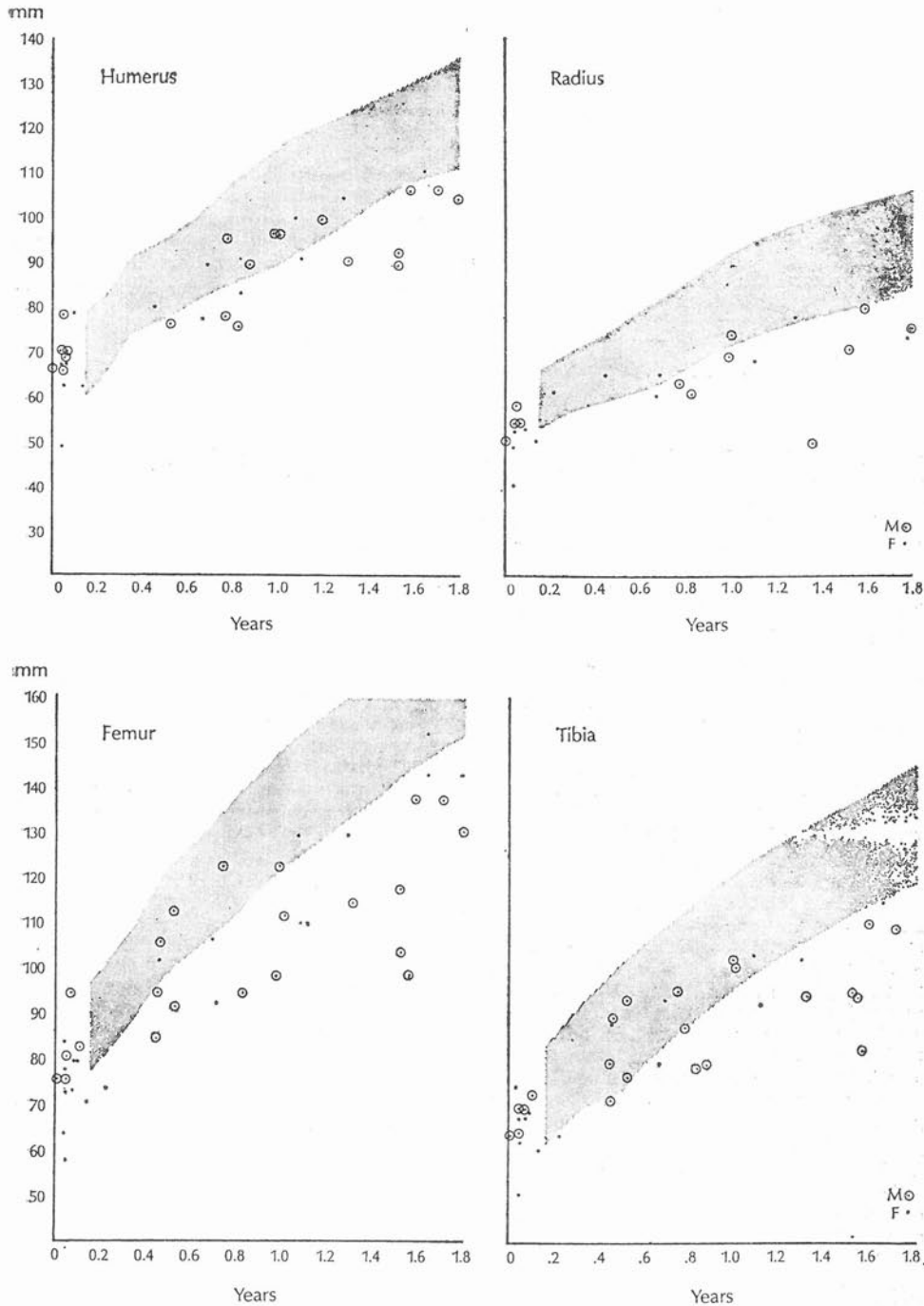
The substitution of human breast milk by cows milk or cereal pap during the rapid growth phase of early infancy renders the child particularly vulnerable to zinc deficiency (WALRAVENS 1982). Children with even marginal zinc deficiency have been found to have poor appetite and slow growth (HAMBRIDGE et al. 1972). The availability of zinc from human breast milk is more than three times that of (natural) cow's milk. This related most probably to the bio availability of breast milk zinc which appears to be bound to ligands, not present in cow's milk, that may enhance zinc absorption (ECKHERT et al. 1977, DUNCAN and HURLEY 1978). There is a progressive decline in zinc content with increasing duration of nursing so that even infants who are wet nursed may be at risk if nursed by women who have been lactating for two or more years, certainly they miss the high zinc levels of colostrum (WALRAVENS 1982).

Zinc deficiency also occurs in areas where the consumption of unrefined cereal is predominant, as in rural Iran despite relatively high dietary intakes of zinc because the high levels of phytates in the cereal renders zinc unavailable for absorption (PRASAD 1982). Retardation of growth has been shown to be associated with low zinc levels in a group of Yugoslav children (BUZINA et al.). Even mild deficiency can be detrimental and growth retardation is one of the earliest manifestations of zinc deficiency in the young. HAMBRIDGE and WALRAVENS (1976) found that 37 % (130 : 350) of Spanish-American children from Denver were at or below the 10th percentile for height; their diet was high in phytate and fibre. Thus infants whose weaning diet consists mainly of cereal pap can be expected to be particularly at risk, with consequent retardation of growth. The retardation will be especially marked if weaning takes place during a period of rapid growth when demands on zinc reserves are greatest.

PRASAD (1982) warns that caution must be exercised in using zinc dietary intake as an indicator of risk of deficiency, inasmuch as other dietary and environmental factors may very significantly affect zinc status. Just as high levels of phytate as the major source of protein intake renders zinc unavailable for absorption so does the contamination of food with lead.

Among the adults at Poundbury there is clear evidence from trace element analyses for increased lead intake in all groups except the Iron Age, Table 1, and there are a number of cases of suspected gout, a disease that can be induced in the susceptible by intake of lead (MOLLESON 1987).

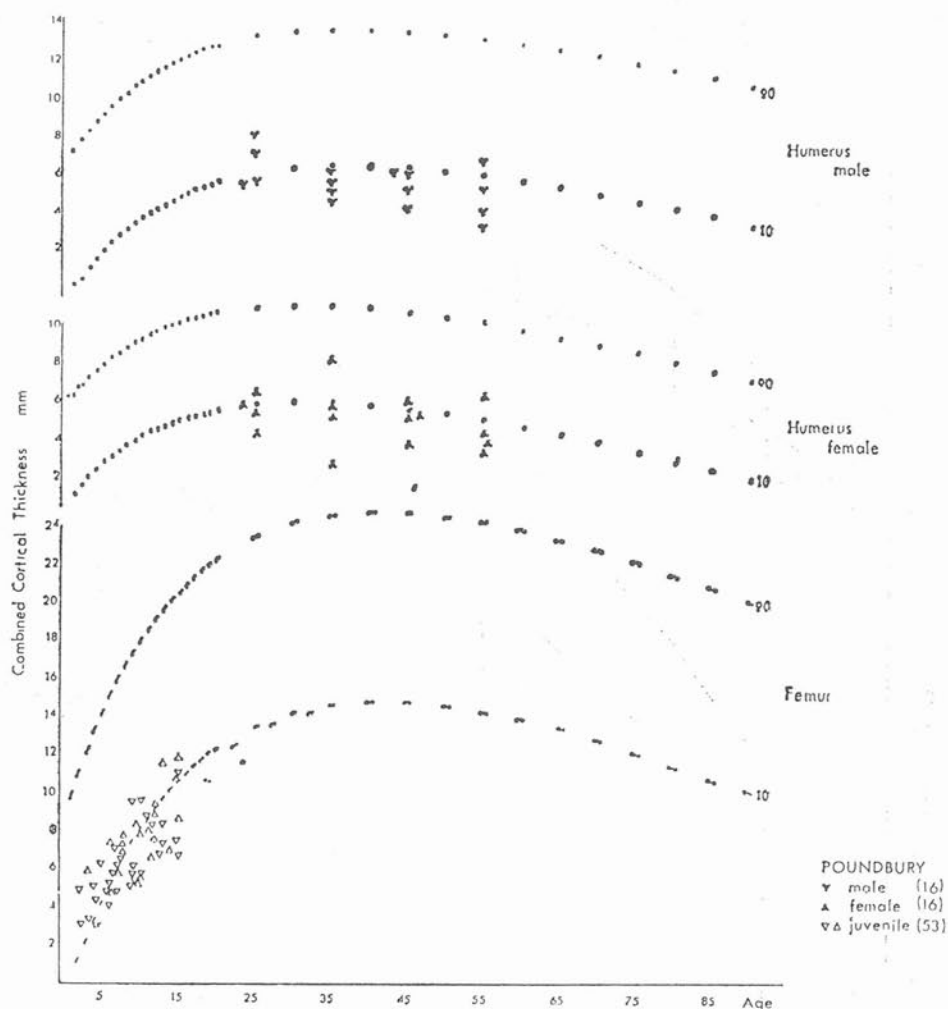
Although zinc levels in both deciduous and permanent teeth from Poundbury were not distinguishable from levels in modern teeth the ratio of zinc to other metals was much lower than is normally found (10 : 1 instead of 40 : 1) (WHITTAKER and STACK 1984). Zinc ( $Zn^{2+}$ ) interacts with lead ( $Pb^{2+}$ ) and it has been pointed out (BRYCE-SMITH 1989) that ratios of nutrients and toxins are probably more relevant to biochemical and physiological disorders than tissue



**Figure 1b:** Size of juveniles from Christ Church, Spitalfields, compared to those of a modern sample (Maresh 1955). Children over one year old were undersized for their chronological age.

**Table 1: Trace element ratios in ribs from Poundbury Camp.**

	Burial Type					
	Iron Age (Crouch)	Roman Settlement	Wooden	Plaster	Plaster +	Lead
100 Pb/Zn	(4) 4.9	(5) 12.0	(24) 11.2	(9) 16.4	(12) 29.3	(14) —
100 Pb/Ba	18.6	41.4	49.1	145.8	202.7	—
100 Pb/Sr	4.8	7.7	9.4	17.2	22.6	—

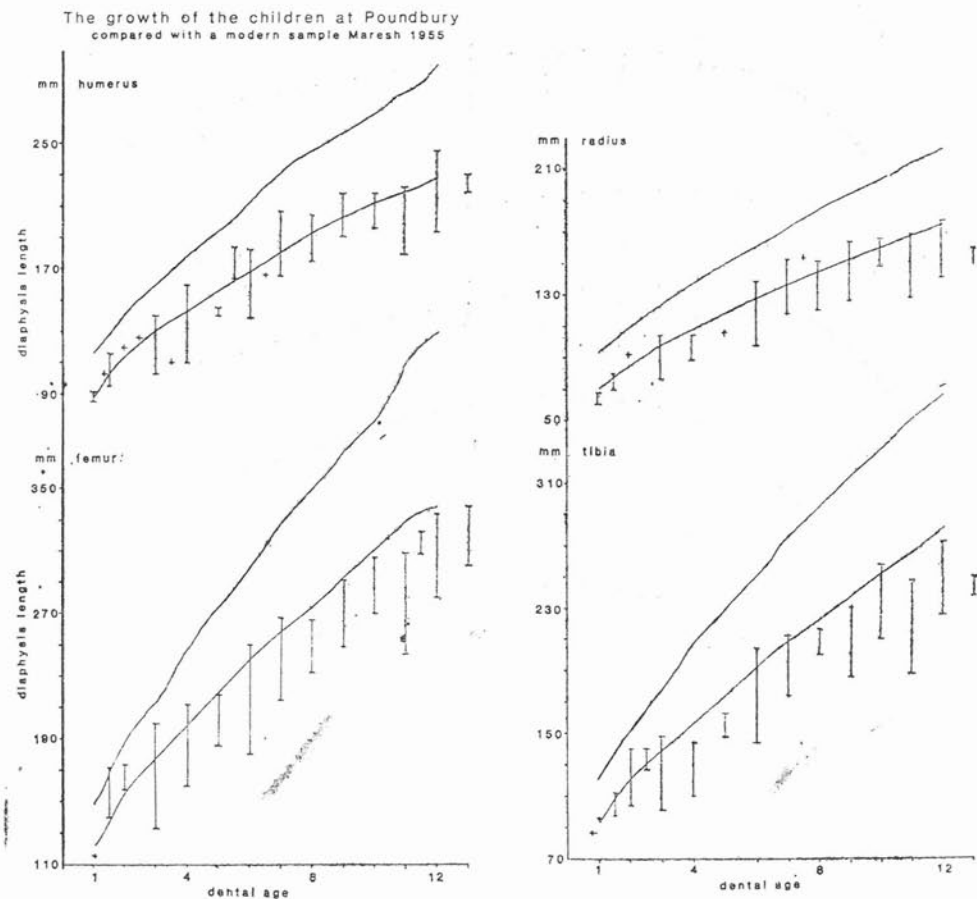


**Figure 2: Cortical thickness of long bones from Poundbury, compared to a modern sample (Virtama and Helelä 1969).**

levels of single factors, where there is biochemical antagonism between various metal cations. The terms 'secondary' or 'conditioned' trace element deficiency are used to refer to the development of a sub-optimal tissue trace element content despite ostensibly normal concentrations in the diet. Low zinc status also increases susceptibility to lead intoxication (MILLS 1979).

The thickness of the cortical bone in the shafts of the long bones of the Poundbury sample is thin when compared to data from a Finnish sample (Virtama and Helelä 1969), Figure 2. This suggests that there was a relatively insufficient availability of calcium for maximum bone turnover. Rickets is very rare in the Poundbury sample so that the lack of calcium may be attributed to zinc deficiency in that RONAGHY et al. (1969) found a significant increase in the cortical thickness of the metacarpal bone in a zinc supplemented group of malnourished school boys. YAMAGUCHI and SAKASHITA (1986) also found that administration of zinc sulphate stimulated bone growth and mineralisation in weaning rats.

There is evidence for increased morbidity in the Poundbury infants. Compared to neonates there are more infants buried in the cemetery and they have markedly poor bone while many show signs of a severe disease condition reminiscent of infantile cortical hyperostosis. This



**Figure 3.** Length of limb bones of children from Poundbury compared to a modern sample (Maresh 1955). There is no recovery from the retardation of the first year.

condition is of uncertain etiology but has been attributed to a post vival arteriosis (CAFFEY 1978). For reasons that are only partly understood zinc has useful antiviral and antibacterial properties (BRYCE-SMITH 1989) and the prevalence of infantile cortical hyperostosis among the Poundbury infants may be further evidence of conditioned zinc deficiency.

The subsequent growth of the children parallels that of the reference sample and epiphysial fusion appears to take place normally implying a pattern of growth and zinc status similar to that of the children in the modern reference sample; but there is no recovery from the retardation induced in infancy. Growth is not noticeably prolonged and adult stature is less than that of the reference sample. A number of authors (e.g. STEEGMANN 1985) have found adult stature to be correlated with food availability or climate, as measured by the cost of wheat in the year of birth. The evidence presented by the Poundbury and Spitalfields growth data suggests that final adult stature may be related to the degree of growth retardation sustained as a result of weaning onto a zinc deficient diet and this is seen to occur in the first year.

## CONCLUSIONS

Growth profiles of children from historic populations show a retardation in the first year, that may be attributed to nutritional deficiencies in the weaning diet. Elevated lead levels recorded for the bones indicate that even if the diet were just adequate a conditioned zinc deficiency would be likely to develop since the presence of lead (a zinc antagonist) inhibits the availability of zinc.

Since no evidence of the effect of weaning on growth has been found in the literature this study is put forward for discussion. If the retardation of growth is associated with weaning then such marked retardations as have been observed in the samples presented here would not be expected for populations where weaning is gradual or onto a nutritionally adequate diet.

## REFERENCES

- BRYCE-SMITH, D. (1989): Zinc Deficiency — the neglected factor. *Chemistry in Britain* **25** (8) 783—786.
- BUZINA, R., JUSIC, M., SAPUNAR, J., MILANOVIC, N. (1980): Zinc nutrition and taste acuity in school children with impaired growth. *Am. J. Clin. Nutr.* **33**, 2262.
- CAFFEY, J. (1978): Pediatric X-ray diagnosis. Yearbook Medical Publishers Inc., Chicago. pp. 1430—1442.
- DEMIRJIAN, A., GOLDSTEIN, H., TANNER, J. M. (1973): A new system of dental age assessment. *Hum. Biol.* **45**, 211—227.
- DEMIRJIAN, A., GOLDSTEIN, H. (1976): New Systems for dental maturity Based on seven and four teeth. *Ann. Hum. Biol.* **3**, 411—421.
- DUNCAN, J. R., HURLEY, L. S. (1978): Intestinal absorption of zinc: a role for a zinc-binding ligand in milk. *Am. J. Physiol.* **235**, E 556.
- ECKHERT, C. D., SLOAN, M. V., DUNCAN, J. R., HURLEY, L. (1977): Zinc binding: a difference between human and bovine milk. *Science* **195**: 780.
- FAZEKAS, I. G., KÓSA, F. (1978): Forensic Fetal Osteology. Akademiai Kiadó, Budapest, 414 pp.
- FILDES, V. (1986): Breasts, Bottles and Babies: A History of Infant Feeding. Edinburgh Univ. Press.
- GREEN, C. S. (1987): Excavations at Poundbury, Dorchester, Dorset 1966—1982. Vol. 1: The Settlements. Dorset Nat. Hist. Arch. Soc. Mon. Ser. 7, 160 pp.
- HAMBRIDGE, K. M., HAMBRIDGE, C., JACOBS, M., BAUM, D. (1972): Low levels of zinc in hair, anorexia, poor growth and hypogensia in children. *Pediatr. Res.* **6**, 868.
- HAMBRIDGE, K. M., WALRAVENS, P. A. (1976): Zinc Deficiency in Infants and Preadolescent Children. In: Prasad, A. S., Oberleas, D. (eds) Trace Elements in Human Health and Disease. Academic Press Vol. 1, pp. 21—32.
- MARESH, M. M. (1955): Linear growth of long bones of extremities from infancy through adolescence. *Am. J. Diseases Children* **89**, 725—742.
- MAYS, S. (1985): The Relationship between Harris Line Formation and Bone Growth and Development. *J. archaeol. Sci.* **12**, 207—220.
- MILLS, C. F. (1979): Trace element deficiency and excess in animals. *Chemistry in Britain* **15**, 512—520.

- MOLLESON, T. I. (1986): Skeletal age and palaeodemography. In: Bittles, A., Collins, K. J. (eds) *The Biology of Human Ageing*. CUP, pp. 95—118.
- MOLLESON, T. I. (1989): The role of the environment in the acquisition of rheumatic diseases. In: Appelboom, Th. (ed.) *Art, History and Antiquity of Rheumatic Diseases*. Brussels, Elsevier, pp. 100—108.
- MOLLESON, T. I. (1989): Social implications of mortality patterns of juveniles from Poundbury Camp, Romano-British cemetery. *Anthrop. Anz.* 47, 27—38.
- MOLLESON, T. (1990): Pt. 2. The Human Remains. In: Farwell, D., Molleson, T. Woodward, A. Poundbury, vol. 11: *The Cemeteries*. Wessex Archaeology.
- POWERS, R. (1988): Appendix 4: a tool for coping with juvenile human bones from archaeological excavations. In White, W. (ed.) *The Cemetery of St Nicholas Shambles*. London and Middlesex Archaeological Society, pp. 74—78.
- PRASAD, A. S. (1982): Clinical disorders of zinc deficiency. In: Prasad, A. S., Dreosti, I. E., Hetzel, B. S. (eds) *Clinical Application of Recent Advances in Zinc Metabolism*, pp. 89—119. Alan Liss.
- RONAGHY, H. A., FOX, M. R. S., GARN, S. M., ISRAEL, E., HARP, A., MOE, P. G., HALSTED, J. A. (1969): Controlled zinc supplementation for malnourished school boys: A pilot experiment. *Am. J. Clin. Nutr.* 22, 1279—1289.
- STEEGMANN, A. T. (1985): 18th Century British Military Stature: Growth Cessation, Selective Recruiting, Selective trends, Nutrition at Birth, cold and Occupation. *Human Biol.* 57, 77—95.
- STLOUKAL, M., HANÁKOVÁ, H. (1978): Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen — Unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo* 29, 53—69.
- SUNDICK, R. I. (1978): Human skeletal growth and age determination. *Homo* 29, 228—249.
- VIRTAMA, P., HELELÄ, TAPIO. (1969): Radiographic measurements of cortical bone. *Acta Radiologica, Supplementum* 293, 1—268.
- WALRAVENS, P. A. (1982): Zinc Nutrition in Infants and Children. In: *Clinical Biochemical and Nutritional Aspects of Trace Elements*. Alan Liss, pp. 129—144.
- WHITTAKER, D. K., STACK, M. V. (1984): The lead, cadmium and zinc content of some Romano-British teeth. *Archaeometry* 26, 37—42.
- YAMAGUCHI, SAKASHITA (1986): *Acta Endocrinol.* 111 (2), 285—288.

*Thya I. Molleson*  
*Department of Palaeontology*  
*British Museum (Natural History)*  
*London SW7 5BD, Great Britain*

## Secular variation in cranial shape of 18th century Londoners

### A note on the findings from Christ Church Spitalfields

Skeletal material of 387 individuals of known age at death and sex from the crypt of Christ Church Spitalfields has been analysed for evidence of secular changes in cranial shape. Sample sizes however are small, 74 females and 55 males. Mean values of the cranial indices B/L, H/L, H/B for twenty year blocks through the 18th Century do not reveal any statistically significant changes. The slight increase in cranial index (B/L) of females at the end of the Century is not sufficient to provide evidence of any response to the deteriorating social conditions known to have existed in the area at this time. Cranial height (H/L, H/B) is relatively greater at the end of Century than at the beginning. Table 1.

**Table 1: Mean values of cranial indices of females and males from Christ Church, Spitalfields**

	B/L	H/L	H/B
<b>Females</b>			
Born before 1700	(5) 75.1 ± 3.5	(4) 67.2 ± 2.4	(3) 88.1 ± 5.3
1700—19	(12) 75.9 ± 3.0	(13) 69.1 ± 4.2	(10) 91.3 ± 4.5
1720—39	(6) 74.7 ± 4.3	(5) 68.3 ± 2.1	(5) 91.1 ± 4.0
1740—59	(21) 74.3 ± 2.0	(18) 69.5 ± 3.3	(16) 93.9 ± 4.1
1760—79	(17) 74.4 ± 3.4	(17) 69.2 ± 3.2	(13) 94.5 ± 6.0
1780—99	(13) 77.2 ± 3.6	(13) 70.1 ± 4.0	(12) 91.8 ± 4.0
<b>Males</b>			
before 1700	(5) 76.0 ± 3.3	(5) 67.3 ± 3.0	(3) 92.5 ± 5.3
1700—19	(8) 75.4 ± 4.8	(4) 68.2 ± 3.2	(5) 90.5 ± 6.1
1720—39	(12) 75.8 ± 5.1	(12) 70.7 ± 3.0	(11) 93.9 ± 5.2
1740—59	(12) 75.7 ± 3.5	(15) 71.0 ± 2.2	(12) 93.5 ± 3.4
1760—79	(13) 75.7 ± 3.7	(11) 72.9 ± 3.1	(10) 95.9 ± 5.0
1780—99	(4) 74.0 ± 4.2	(5) 70.1 ± 2.6	(3) 98.6 ± 4.5
After 1800	(1) 74.6	(2) 72.4 ± 0.6	(1) 96.4

*Theya I. Molleson, M. Cox*  
 Department of Palaeontology  
 British Museum (Natural History)  
 London SW7 5 BD, Great Britain



## The connection of the Sárrétudvari cemetery with others dating from the time of Hungarian conquest

It was only at the end of the 1970's that the number of small samples representing the population of conquerors were numerous enough to form regional groups for the purpose of comprehensive investigations. In 1978, examining 273 skulls from 62 sites, K. Éry found that these skulls differ more or less regionally with respect to their anthropological traits. On this basis she distinguished four regional groups. Group A represents the area between the Danube and Tisza rivers from 14 sites. Group B includes 12 sites from the upper Tisza-river region. Group C contains 8 Transdanubian sites and 5 sites from the northern hilly region. Group D includes craniological material from 6 sites located between the Korös and Maros rivers. The number of graves of the Sárrétudvari cemetery, dug by the archaeologist I. Nepper, was 269. 265 of the graves represent the Conquering Hungarians. This cemetery has been totally excavated, so it is suitable for a comparison with the above-mentioned groups. In this comparison we only took male skulls into consideration. The analysis was carried out using Penrose's distance method. The following ten cranial measurements provided the input for the calculations: Martin 1., 8., 9., 17., 40., 45., 48., 51., 52., 54.. The standardization of mean values was carried out using Thomas's mean sigma values. The results were presented in the form of dendrogram. As concerns the distances, similarity seems to exist between Sárrétudvari population and group C at 0.5 percent level of significance. We also may suppose a connection between the Sárrétudvari sample and group B at 0.5 percent level of significance. The dendrogram of Hungarian samples shows that groups C, B and Sárrétudvari sample are well differentiated from groups A and D.

Sándor Oláh  
Department of Anthropology  
Attila József University  
Po. Box 660  
Szeged, 6701 Hungary

## Diachronic trends in Egypt

Egypt is a privileged country: there are few countries where such a large number of data for a population history exists as there. Moreover, she had a rather stable culture for a considerable length of time. Therefore, Egypt seems to be well suited to check whether a "normal" history might mean the lack of temporal change in man, made evident by size and shape of skulls.

### MATERIAL

A large amount of analysed local groups and their highly varying styles of analysis pose the selection problem. The following criteria were adopted:

1. Ancient French and Italian analyses were excluded. After adaptation of the extinct measurement technique (e.g. basion-vertex instead of basion-bregma or "point sus-glabellaire" — prosthion instead of nasion-prosthion) to the internationally usual Martin technique, these groups occupied nonsense positions in exploratory cluster analyses (RÖSING 1989).
2. The group had to consist of at least 10 individuals in every measurement.
3. At least the following 10 measurements had to be used: (No. 1 according to MARTIN 1988) greatest skull length, (8) skull width, (9) minimal frontal diameter, (17) basi-bregmatic skull height, (45) bizygomatic diameter, (48) upper facial height, (51)/(52) orbital width/height, and (54)/(55) nasal width/height.
4. The skeletons had to be sexed, and the means etc. had to be calculated separately. Moreover, only males were used because they were more numerous.
5. Finally and most importantly: there had to be several groups of different dating in a narrow region. The background for this criterion was that regional variation should be excluded and instead a string of genetically interrelated generations should be analysed.

These criteria left three regions: Cairo (5 groups), Luxor (7 groups) and Assuan (7 groups) (see Table 1).

Table 1: The local and temporal groups used. Their numbers comply to Rösing (1989), dating in centuries (c.) or millenia (m.) are mean dates, omitting spans. n — maximal/minimal individual number.

Cairo region	Dating	n	Source
6 Sakkara 1	dyn. 1	43/14	Batravi + Morant 1947
9 Sakkara 2	dyn. 1—2	19/18	Wiercinski 1965
31 Gizah	dyn. 26—30	935/785	Pearson + Davin 1924
37 Cairo-Fostat	10 c. AD	12/12	Gaballah 1970
43 Cairo el-Ghaffir	20 c. AD	60/57	Gaballah 1970
Luxor region			
2 Nagada	4 m. BC	140/53	Fawcett 1901—02
3 Armant	4 m. BC	19/18	Jackson 1937
12 Naga ed-Der 2	dyn. 6—12	41/34	Strouhal + Jungwirth 1984
17 Thebes 1	dyn. 11	54/32	Batravi + Morant 1947
29 Thebes 4	dyn. 18—20	59/53	Morant 1925
30 Thebes 5	dyn. 18—21	169/166	Schmidt 1888
Assuan region			
13 Kubanieh Süd	dyn. 5—12	70/54	Toldt 1919
14 Kubanieh Nord	dyn. 11—12	37/26	Toldt 1919
19 Assuan Old Kingdom	dyn. 5—11	202/136	Rösing 1989
20 Assuan Middle K.	dyn. 12	48/27	Rösing 1989
21 Assuan Late Per.	dyn. 26	107/71	Rösing 1989
63 Philae	dyn. 25—30	16/15	Schmidt 1888
40 Elephantine	19 c. AD	19/19	Schmidt 1888

Reference groups			
103 Lachish (Palest.)	8 c. BC	327/49	Risdon 1939
54 Wadi Halfa	11 m. BC	22/11	Strouhal + Jungwirth 1984
114 Khirokitia	6 m. BC	16/8	Angel 1953, Kurth 1973

## METHODS

For the purpose of the Diachronic Trends Symposium the cephalic index is a measurement of first choice, followed by the size measurement skull modulus  $((1) + (8) + (13) : 3)$ . Moreover, the proportion measurements facial index and nasal index were regarded. Each of these were then opposed to age in centuries BP. This is the univariate (simple) approach.

As a multivariate approach PENROSE (1954) distances were calculated for the above 10 measurements. This algorithm is the necessary choice because most of the groups in literature have been presented by means, not by individual data. In order to assess the distances quantitatively the "significance" by RAHMAN (1962) was calculated.

Indices are a description of a specific group, whereas distances assess the relation between two groups. An aim, however, was to present directly comparable blocks of results. Therefore, the following procedure was developed for distances: each group was described by the distance to a common external group. As such Lachish was chosen, which had shown to be the center of similarities for 135 eastern Mediterranean populations as well as for the Egyptian groups. As an illustration of the other pole, dissimilarity, two extremely eccentric groups were included: the enigmatically brachycephal Khirokitia and the hyper-robust pre-Neolithic Wadi Halfa.

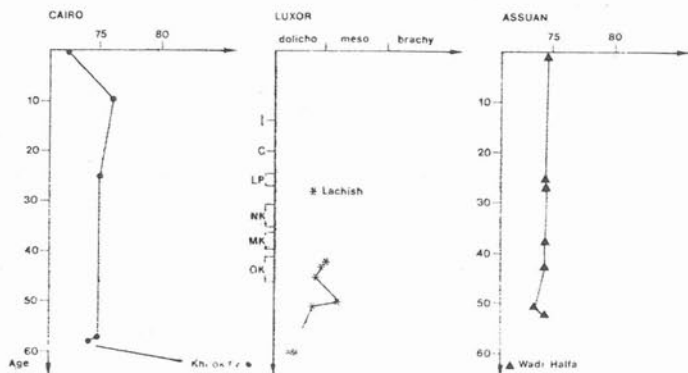


Figure 1: The trend of the cephalic index (x axis) during the centuries before present (y axis). Groups and data see tables 1 and 2. OK — Old Kingdom, MK — Middle Kingdom, NK — New Kingdom, LP — Late Period, C — Christ, I — Islamisation.

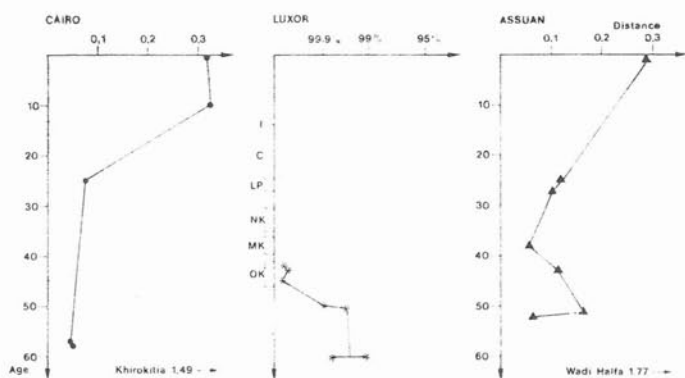
## RESULTS

The temporal development of the cephalic index in those three Egyptian regions is shown in Table 2 and Figure 1. There is only slight variation, only the last group, Cairo-el Ghaffir, deviates a bit. The direction, however, is unexpected: although there has been no medieval brachycephalisation this seems to be a de-brachycephalisation. Luxor exhibits a slight movement towards mesocephaly; again there is an outlier. Assuan, finally, hardly shows variation at all in the last 5 millennia. None of the differences is significant.

For the next measurement, skull modulus, there is only one mentionably differing group: 19—21 Assuan (Table 2). This result might be due to a social effect: in that (urban) site the upper

**Table 2:** Selected metric data on Egyptian males. Age — in centuries before present, CI — cephalic index (8 width in % 1 length), Mod — skull module (1 length + 8 width + 17 height: 3), FI — facial index (48 upper facial height in % 45 bizygomatic width), NI — nose index (54 width in % 55 height), Dist. — multivariate Penrose distance to Lachish, 10 measurements.

	Age	CI	Mod	FI	NI	Dist.
<b>Cairo region</b>						
6 Sakkara 1	58	74,2	153,7	56,3	49,6	0,051
9 Sakkara 2	57	74,9	153,8	56,0	49,9	0,045
31 Gizah	25	75,0	152,4	54,7	47,2	0,075
37 Cairo-Fostat	10	76,1	149,2	56,3	51,5	0,325
43 Cairo el-Ghaffir	0	72,5	149,6	56,7	50,8	0,315
<b>Luxor region</b>						
2 Nagada	60	72,8	150,7	55,7	51,8	0,182
3 Armant	60	72,2	150,9	55,6	49,2	0,116
12 Naga ed-Der	51	74,1	152,9	56,5	50,5	0,146
17 Thebes 1	50	76,1	152,4	56,4	48,3	0,103
26 Thebes 3	45	74,3	152,2	53,5	49,1	0,039
29 Thebes 4	43	74,8	151,5	54,5	50,4	0,051
30 Thebes 5	42	75,1	150,1	53,6	50,0	0,049
<b>Assuan region</b>						
13 Kubanieh Süd	52	74,4	150,5	55,8	50,6	0,068
14 Kubanieh Nord	51	73,7	150,8	55,9	49,8	0,165
19 Assuan Old Kingdom	43	74,4	153,6	55,5	49,9	0,116
20 Assuan Middle Kingdom	38	74,4	153,7	55,4	50,2	0,059
21 Assuan Late Period	27	74,6	153,3	54,7	49,6	0,102
63 Philae	25	74,5	148,8	53,8	51,2	0,125
40 Elephantine 3	1	74,7	149,4	52,1	56,0	0,293
<b>Reference groups</b>						
103 Lachish	28	74,1	151,7	54,6	49,0	—
54 Wadi Halfa	130	71,8	155,4	50,0	60,8	1,771
114 Khirokitia	80	87,1	153,5	49,4	48,0	1,490



**Figure 2:** The diachronic trend of skull similarities. Groups and data see tables 1 and 2. x axis: Penrose distances and (Luxor) their Rahman levels.

class burials dominated, consequently in all the other (rural) sites of the region the skull is smaller. The facial and nose indices show some variation in Cairo and Luxor, but only in the sense of slight fluctuation, not of a trend. In Assuan, there is a logically deviating group: Elephantine of the 19th c. Both indices point in one direction: a relatively lower face and broader nose mean a more Negroid character. Thus these differences represent some sort of time trend, namely the movement of the Nubians to the North. Random variation to a very small degree is also observable in the important but rarely reported stature reconstruction.

Variation in the multivariate distance procedure is clearly stronger (Figure 2). A block of similarity is seen among all three regions in all ancient periods. The level of similarity is 99 % up to the Late Period; half of the groups is even settled on the 99.9 % level. After a long gap the post-Islamisation (and post-Christian) groups are found just above (Assuan) or below (Cairo) the 95 % level. For Cairo this means the failure of significant similarity and the position in the indeterminate zone. That this is by far not dissimilar shows the huge distance of Khirokitia (1.49) and Wadi Halfa (1.77).

Finally it might be mentioned that similar results are suggested by epigenetics and paleopathology (BERRY and BERRY 1972, RÖSING 1989), and in the examination of Nubia (STROUHAL in this issue and 1973, BILLY 1986).

## DISCUSSION

The core result of this calculation experiment is a largely unchanged cranial morphology through the whole of the ca. 3500 years of ancient Egyptian history, starting with the early dynasties and ending in the late period, the last days of independence and of continuous own culture. This is astonishing. History also means in this case of very distant times the knowledge of the large national or ethnic events. And there have been many: the loss of the central kingdom at the end of the Old, Middle and New Kingdoms; the invasion of the Hyksos, which contemporary literature assesses as a large catastrophe; the constant dripping in of Negroids from the south. All of these important events had little influence on population structure as we can see morphologically.

Somewhere between Late Period, ca. 500 BC, and Middle Ages, ca. 1000 AD, a change did then occur, after which people did no more quite look like before. Yet it is unknown what brought this change. The first candidate factor is ethnic superposition by Abyssinians, Persians, Greek, Romans or Arabs. Other possibilities are population genetical processes like fertility pattern change, urbanisation/ruralisation, or disease selection. Without more population historical research on this period we may only say that there had been a much larger influence at that time than could ever have been exerted by the „horrible“ Hyksos.

The cephalic index data allow one comparative conclusion: whatever the cause for the highly dramatic change in medieval Europe was, it did not exist in Egypt. Regarding the Justinian plague, this slightly rules against selection — but only slightly. However, the cause of de-brachycephalisation might have existed in both areas, if we choose to trust a single group of a single region.

On a meta-level this result supports the approach that looks for “control” examples which do not exhibit the effect which is aimed at by the dominant objective of research.

## REFERENCES

- ANGEL, J. L. (1953): The human remains from Khirokitia. In: Dikaios, P.: Khirokitia. London, Oxford Univ. Press, pp. 416—430.
- BATRAWI, A., MORÁNT, G. M. (1947): A study of a first dynasty series of Egyptian skulls from Sakkara and of an eleventh Dynasty series from Thebes. *Biometrika* 34, 18—27.
- BERRY, A. C., BERRY, R. J. (1972): Origins and relationships of the ancient Egyptians based on a study of non-metrical variations in the skull. *J. Hum. Evol.* 1, 199—208.
- BILLY, G. (1986): Relations morphologiques entre les populations anciennes de Haute-Nubie (Soudan). *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris* 14e série 3, 71—86.
- FAWCETT, C. D. (1901—02): A second study of the variation and correlation of the human skull with special reference to the Nagada crania. *Biometrika* 1, 408—467.
- GABALLAH, M. F. (1970): An anthropological study of Egyptians in ancient and in recent times. *Med. Thesis*, Cairo.

- JACKSON, J. W. (1937): Report on the human remains. In: Mond, R., Myers, OH: Cemeteries of Armant I. London, The Egyptian Exploration Society, pp. 144—157.
- KURTH, G. (1973): "Neolithische" Menschenreste des weiteren Nahostraums. In: Schwidetzky, I. (Bearb.): Die Anfänge des Neolithikums. VIIa Anthropologie Teil 1. Köln, Böhlau, pp. 87—102.
- MARTIN, R. (1988): Lehrbuch der Anthropologie. Bd. 1, 4. Aufl. hrg. von R. Knußmann. Stuttgart, Fischer.
- MORANT, G. M. (1925): A study of Egyptian craniology from prehistoric to roman times. *Biometrika* 17, 1—52.
- PEARSON, K., DAVIN, A. G. (1924): On the biometric constants of the human skull. *Biometrika* 16, 328—363.
- PENROSE, L. S. (1954): Distance, size and shape. *Ann. Eug.* 18: 337—343.
- RAHMAN, N. A. (1962): On the sampling distribution of the studentized Penrose measure of distance. *Ann. Hum. Gen.* 26, 97—106.
- RISON, D. L. (1939): A study of the cranial and other human remains from Palestine excavated at Tell Duweir (Lachish) by the Wellcome-Marston Archeological Research Expedition. *Biometrika* 31, 99—166.
- RÖSING, F. W. (1989): Qubet el Hawa und Elephantine: zur Bevölkerungsgeschichte von Ägypten. Stuttgart Fischer.
- SCHMIDT, E. (1888): Catalog der im Anatomischen Institut der Universität Leipzig aufgestellten craniologischen Sammlung. Die anthrop. Sammlungen Deutschlands, Suppl zu Arch. Anthrop. 17.
- STROUHAL, E. (1973): Temporal and spatial analysis of some craniometric features in ancient Egyptians and Nubians. In: Brothwell D. R., Chiarelli, B. A. (Hrg.): Population biology of the ancient Egyptians. London, Academic Press, pp. 345—368 (121—141).
- STROUHAL, E., JUNGWIRTH, J. (1980): Paleopathology of the late Roman-early Byzantine cemeteries at Sayala, Egyptian Nubia. *J. Hum. Evol.* 9, 61—70.
- TOLDT, C. (1919): Anthropologische Untersuchungen der menschlichen Überreste aus den altägyptischen Gräberfeldern von El-Kubanieh. *Denkschr. Akad. Wis. Wien, math.nat. Kl.* 96, 593—672.
- WIERCINSKI, A. (1965): The analysis of racial structure of early dynastic populations in Egypt. *Mat. Prace Antrop.* 71, 3—47.

**Acknowledgment**

I thank Lore Ayoub for the revision of the language.

*PD Dr. Friedrich W. Rösing  
Abteilung Anthropologie und Wissenschaftsforschung  
Universität Ulm  
Postfach 4066  
D-7900 Ulm*

## Brachycephalization in microevolutionary terms: The evidence from the Hallstatt cranial collection

The village Hallstatt in Austria is situated within the eastern part of the Alps. The main industry of the village, apart from tourism, is salt mining, the existence of rock salt in the surrounding mountains having been known at least since the Bronze Age and probably still further back in time. During the transition between the Bronze Age and Iron Age the salt was commercially mined. The economic importance of the mining was revealed at the excavation of a cemetery in a valley above the main village during the latter half of the nineteenth century, by means of the large number of objects from which the name Hallstatt culture was coined.

Hallstatt was geographically isolated until the late nineteenth century when a road was built from the North along the steep mountain side, lying at the SW corner of the large Hallstatt lake extending to the N and surrounded by steep mountains. Before that communications had to be carried out by boat or by using mountain paths. Since the location of the village was determined by the salt deposits, there was neither much room for settlement, nor for a churchyard. After a period of 7—10 years, a grave had to be opened because of a new burial. At the end of the eighteenth century a tradition gradually developed, according to which exhumed skulls were not only placed in a charnel house, but also cleaned, bleached and painted with the name of the previous owner as well as with different ornaments such as painted flowers, leaves and crosses. Although this practice was previously widespread within the Eastern parts of the Alps, the skulls from Hallstatt represent the largest collection left. Since many skulls are possible to identify by means of church records, and most skulls are dated to the nineteenth century, it is possible to study the microevolution of the cranial indices during roughly a century.

### MATERIAL AND METHODS

Four hundred and sixty-nine skulls were used in the study. The skulls included were all skulls that could be identified from the church records with respect to the date of death and birth, or, with respect to immigrants, date of marriage or date of the first child born in Hallstatt (SJØVOLD 1986). Age limit for inclusion in the calculation was set to the year the age of 15 was reached.

The material was subdivided into those born in Hallstatt on the one hand and immigrants on the other. To study the total material as such the two groups were pooled to form a third, total group. Since the time each individual had contributed to the community was known, the material was subdivided into decades to be able to follow the gradual development of the population through time. The time period 1770—1890 was chosen because of reasonable sample sizes. To be able to test if an observed trend was significant, another subdivision of the material was used, regarding those born before 1800, those born 1800—1830, and those born after 1830, i.e. 1830—1875, because of the age restriction.

Four measurements were used, i.e., cranial length, breadth and basi-bregmatic height as well as cranial capacity. The three first were measured in mm, the capacity in ccm. From the measurements the cranial index (length-breadth index), the breadth-height and the length-height index were calculated. Cranial capacity was measured with millet seeds which were pressed as tightly as possible into the cranium and the volume subsequently measured by means of a 2000 ccm plastic measuring cylinder with a 20 ccm scale which, having been filled with the seed content of a skulls, was thrust hard onto the floor until there was no more reduction of volume. This simple field method had been tested with a brass skull model with known volume and was generally found to be about 20 ccm too low.

### RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 shows the development of the male population during 120 years. Each column shows the mean values for each turn of a decade, starting with January 1st, 1770. Since most individuals



Table 1. The development of the male population of Hallstatt during the period 1770-1890 by decade. For each measurement or index the uppermost row represents the mean values for individuals born in Hallstatt, the middle row those having moved into Hallstatt, and the lowermost means based on the accumulated two groups. For sample sizes, see the lowest part of the table.

Decade	1770	1780	1790	1800	1810	1820	1830	1840	1850	1860	1870	1880	1890
Cranial length													
Immigrants excluded	180.00	178.55	177.19	177.38	178.12	179.18	179.96	180.16	180.91	180.56	180.91	180.08	180.46
Immigrants	183.33	185.50	184.30	183.57	179.00	181.67	181.69	181.93	180.30	180.62	182.00	182.14	-
Immigrants included	181.00	180.15	178.88	178.27	178.22	179.46	180.13	180.34	180.83	180.57	181.01	180.41	180.46
Cranial breadth													
Immigrants excluded	151.21	150.20	150.59	149.31	150.00	149.09	149.03	148.57	148.58	148.81	148.86	149.57	149.92
Immigrants	149.00	150.83	152.10	150.57	151.72	150.00	148.77	148.36	148.00	148.38	150.13	147.43	-
Immigrants included	150.55	150.35	150.95	149.49	150.18	149.20	149.00	148.55	148.50	148.76	148.98	149.23	149.02
Basi-bregmatic height													
Immigrants excluded	129.43	129.70	130.28	130.33	129.83	130.53	130.66	131.41	131.42	131.83	132.85	133.30	131.15
Immigrants	133.50	135.17	133.30	132.29	130.43	133.58	132.23	132.00	131.55	130.15	131.00	130.57	-
Immigrants included	130.65	130.96	131.00	130.60	129.89	130.87	130.81	131.47	131.44	131.65	132.67	132.86	131.15
Cranial capacity													
Immigrants excluded	1490.00	1486.00	1479.88	1472.86	1480.69	1474.11	1482.16	1484.76	1494.33	1481.42	1490.00	1486.22	1483.85
Immigrants	1533.33	1583.33	1578.00	1557.14	1508.57	1523.33	1501.54	1500.00	1472.00	1449.23	1485.00	1465.71	-
Immigrants included	1503.00	1508.46	1502.86	1484.90	1483.69	1479.63	1484.11	1486.30	1491.29	1477.90	1489.53	1482.95	1483.85
Cranial index (LBI)													
Immigrants excluded	84.04	84.17	85.12	84.28	84.34	83.34	83.93	82.57	82.25	82.53	82.40	83.13	83.14
Immigrants	81.47	81.43	82.62	82.17	84.77	82.64	81.96	81.61	82.16	82.23	82.51	80.94	-
Immigrants included	83.27	83.54	84.52	83.98	84.39	83.26	82.83	82.47	82.24	82.49	82.41	82.78	83.14
Breadth-height index													
Immigrants excluded	85.79	85.62	86.01	87.06	86.41	87.55	87.58	88.53	88.44	88.61	89.21	88.90	87.50
Immigrants	85.72	89.75	87.81	88.07	86.06	89.08	88.91	89.04	88.95	87.80	87.33	88.66	-
Immigrants included	86.97	86.57	86.44	87.20	86.37	87.72	87.71	88.58	88.51	88.53	89.04	88.86	87.50
Length-height index													
Immigrants excluded	72.20	73.66	74.19	74.00	73.29	73.12	72.96	73.15	72.84	73.09	73.51	74.07	72.73
Immigrants	72.90	72.90	72.34	72.10	72.90	73.58	72.84	72.60	73.02	72.12	72.00	71.70	-
Immigrants included	72.29	73.48	73.75	73.73	73.25	73.17	72.95	73.09	72.86	72.98	73.37	73.69	72.73
Sample sizes													
Immigrants excluded	14	20	32	42	58	95	117	125	129	108	79	37	13
Immigrants	6	6	10	7	7	12	13	14	20	13	8	7	0
Immigrants included	20	26	42	49	65	107	130	139	149	121	87	44	13

were living through several decades, the consecutive values act like a combination of a longitudinal study and a moving average, since gradually individuals drop out and are replaced, although in a somewhat random manner. The immigrants, however, generally entered Hallstatt as adults, and did therefore generally live in the village for a shorter period of time.

Sample sizes are shown at the bottom of the table, showing that there is a fair increase of individuals until the period 1820—1860. The number of immigrants in general varied between 10 and 15 % of the total sample. As the population of Hallstatt during this period fluctuated between 1700 and 1800, with about two thirds being older than 15 years, this means that the total material consists of between 20 and 25 % from the actual living population.

With respect to the measurements, it is observed that the mean maximum length of the immigrants is higher than among those born in Hallstatt except for 1850 (1890 excluded). Although sample sizes of immigrants are small, such a tendency is unlikely to occur by pure chance. The total material, though, displays a fair homogeneity throughout time. A similar stabilizing effect of the total material was observed in a study of changes of frequencies of non-metrical traits (SJØVOLD 1986), although the stabilizing effect in part may be attributed to increase in sample size and in part because the total material is a grand total mean of the two groups involved. If a trend may be reported, there is a slight decrease in length around 1800, followed by a gradual increase.

The cranial breadth shows a slightly decreasing trend, particularly comparing the latter half of the period with the first. There is no great difference between the immigrants and those born in Hallstatt. With respect to the basi-bregmatic height, the immigrants tend to be higher than the indigenous and a slight increase in height during the latter half of the period may be observed.

The variation in the cranial capacity among the indigenous individuals through time is rather small, whereas it is great among the immigrants. Even when the total material or the local individuals are concerned, the variation is approximately 20 ccm, which was the unit used for that measurement.

The cranial index displays a steady decrease in the indigenous group, whereas that of the immigrants generally tends to be lower than that of the locals and does not show the same tendency of decrease. The breadth-height index tends to increase, apart from the immigrants where it behaves irregularly. The length-height index, finally, is quite stable during the whole period.

The females (Table 2) born in Hallstatt behave like the males with respect to the cranial length, with a slight decrease around 1800 followed by an increase. In contrast to the males, however, the immigrant females are more like the local females, probably because they are mostly derived from neighbouring villages. It is to be observed that the sample sizes are rather small compared with the males. In spite of an increase in variation due to smaller sample sizes, neither cranial breadth nor cranial capacity show much fluctuation nor clearcut trends.

That only cranial length shows a trend towards greater length is reflected in both the cranial index as well in the length-height index which both tend to decrease during this 120 years period, whereas the length-height index rather tends to decrease slightly during the middle part of the period.

A more strict comparison may be made subdividing the material according to the year of birth. The results of this subdivision is shown in Table 3 for both sexes. No change within immigrants is significant. The changes in cranial length does not reach a 10 % level of significance in any group, whereas cranial breadth decreases and basi-bregmatic height increases significantly between the first two periods in males, both with respect to those born in Hallstatt and the total material. With respect to females, a significant decrease of cranial breadth can be observed, whereas the change in basi-bregmatic height is insignificant. As indicated, the cranial capacity does not show any significant changes during the period.

The changes to the cranial indices are influenced not only by significant changes in the two measurements involved, but also by insignificant trends if the measurements tend to change in opposite directions. The cranial index drops significantly between the two first periods with respect to both sexes, although some caution in interpretation is needed because of the distribution of a ratio of normally distributed variables. Comparing all females born after 1800 with those born before 1800, however, the change is not significant. In the case of the males, the increase in breadth-height index is significant, but not in the females. Finally, the length-height index does not change significantly in any group.

Table 2. The development of the female population of Hallstatt by decade during the period 1770-1890. For explanation, see table 1.

Decade	1770	1780	1790	1800	1810	1820	1830	1840	1850	1860	1870	1880	1890
Cranial length													
Immigrants excluded	172.20	171.25	170.00	171.04	171.44	172.30	172.70	174.00	174.21	174.37	174.77	176.05	172.40
Immigrants	171.00	170.71	174.22	174.21	177.08	173.85	174.75	173.56	174.30	173.85	172.25	174.40	176.00
Immigrants included	171.67	171.00	171.81	172.18	172.94	172.68	173.20	173.88	174.24	174.20	174.13	175.58	173.00
Cranial breadth													
Immigrants excluded	147.80	145.25	145.17	145.44	144.83	144.21	143.84	144.49	144.35	144.66	144.94	146.13	144.60
Immigrants	142.00	141.00	142.56	144.93	145.77	146.15	145.83	145.22	144.19	142.85	140.63	140.44	134.00
Immigrants included	145.22	143.27	144.05	145.26	145.08	144.69	144.32	144.69	144.31	144.09	143.88	144.53	142.83
Basi-bregmatic height													
Immigrants excluded	130.40	128.13	126.08	125.28	125.49	125.62	125.19	126.39	126.32	126.75	126.78	127.09	124.60
Immigrants	125.00	125.29	126.33	125.14	127.00	125.70	125.58	123.96	124.67	125.04	125.00	125.11	134.00
Immigrants included	128.00	126.80	126.19	125.23	125.90	125.64	125.29	125.73	125.87	126.21	126.34	126.53	126.17
Cranial capacity													
Immigrants excluded	1404.00	1347.50	1315.00	1318.80	1310.61	1329.47	1330.28	1346.23	1346.12	1350.73	1348.04	1373.64	1275.00
Immigrants	1225.00	1231.43	1286.67	1324.29	1396.92	1347.37	1339.13	1309.23	1323.07	1311.54	1285.33	1307.50	1260.00
Immigrants included	1324.44	1293.33	1302.86	1320.77	1335.00	1333.95	1332.42	1336.11	1339.68	1338.15	1332.62	1356.00	1272.00
Cranial Index (LBI)													
Immigrants excluded	85.92	84.90	85.46	85.09	84.57	83.79	83.34	83.07	82.91	83.07	83.01	82.99	83.96
Immigrants	83.20	82.67	81.92	83.29	82.45	84.20	83.40	83.65	82.66	82.10	81.73	80.48	76.10
Immigrants included	84.71	83.86	83.94	84.44	84.01	83.89	83.35	83.24	82.84	82.76	82.69	82.26	82.65
Breadth-height index													
Immigrants excluded	88.20	88.23	86.92	86.20	86.65	86.92	86.93	87.40	87.65	87.74	87.60	87.11	88.18
Immigrants	88.03	88.84	88.68	86.41	87.20	86.08	84.78	84.12	85.30	86.42	89.06	88.87	100.00
Immigrants included	88.12	88.51	87.67	86.26	86.80	86.71	86.40	86.50	87.00	87.33	87.96	87.72	88.48
Length-height index													
Immigrants excluded	75.72	74.83	74.19	73.29	73.36	73.28	72.90	73.02	72.67	72.87	72.75	72.62	72.32
Immigrants	73.40	73.56	72.71	72.87	71.73	72.32	73.54	72.86	73.04	73.43	72.61	71.72	76.10
Immigrants included	74.69	74.23	73.56	72.78	72.92	73.04	73.06	72.97	72.77	73.05	72.71	72.36	72.95
Sample sizes													
Immigrants excluded	5	8	12	25	36	61	75	72	71	59	49	23	5
Immigrants	3	7	9	14	13	20	24	27	27	26	15	8	1
Immigrants included	8	15	21	39	49	81	99	99	98	85	74	31	6

Table 3. Development of skull characteristics with respect to the population of Hallstatt depending on time of birth with respect to males and females. Cranial measurements in mm, cranial capacity in ccm.

Sex	MALES			FEMALES			
	Time of birth (year AD)	Before 1800	1800-1830	After 1830	Before 1800	1800-1830	After 1830
Cranial length							
Immigrants excluded	178.51±7.85	180.23±7.34	180.14±8.38	172.54±6.58	173.60±6.76	169.93±6.79	
Immigrants	180.91±6.66	181.75±4.96	166.50±2.12	174.31±7.86	173.88±7.86	168.67±6.65	
Immigrants included	179.21±7.58	180.44±7.06	179.53±8.67	173.29±7.16	173.67±6.97	169.82±6.68	
Cranial breadth							
Immigrants excluded	149.92±7.10	147.56±6.46	147.65±5.34	145.46±5.48	143.13±6.12	141.65±5.79	
Immigrants	149.57±5.29	148.31±4.77	141.50±7.77	144.54±7.01	143.94±8.30	138.33±5.13	
Immigrants included	149.82±6.61	147.66±6.24	147.38±5.50	145.07±5.39	143.32±6.64	141.35±5.75	
Basi-bregmatic height							
Immigrants excluded	129.34±6.19	132.77±5.75	131.65±6.74	126.23±5.87	125.82±5.91	124.77±5.51	
Immigrants	132.14±5.00	130.56±5.02	131.50±9.19	126.26±7.01	123.65±4.89	127.33±7.02	
Immigrants included	130.15±5.99	132.46±5.69	131.64±6.73	126.24±6.34	125.32±5.73	125.00±5.58	
Cranial capacity							
Immigrants excluded	1473.84±141.56	1485.82±111.68	1472.86±136.21	1332.67±128.25	1340.57±111.22	1288.00±119.49	
Immigrants	1503.71±131.08	1487.50±100.37	1350.00±14.140	1326.47±142.93	1312.50±100.10	1240.00±20.000	
Immigrants included	1482.48±138.73	1486.05±109.74	1467.27±135.52	1330.00±133.91	1334.06±108.69	1283.64±114.73	
Cranial index (LBI)							
Immigrants excluded	84.10±4.73	81.97±4.38	82.12±4.49	84.39±3.70	82.46±4.11	83.52±4.43	
Immigrants	82.76±3.75	81.66±3.54	84.95±3.60	82.89±3.64	82.91±5.86	82.13±6.10	
Immigrants included	83.71±4.50	81.93±4.26	82.24±4.46	83.76±3.73	82.57±4.54	83.39±4.51	
Breadth-height index							
Immigrants excluded	86.23±5.87	89.90±5.77	89.23±4.86	86.82±4.22	87.77±5.53	87.89±4.76	
Immigrants	88.44±4.16	88.08±3.14	93.25±11.6	87.11±5.30	84.58±6.63	92.23±8.41	
Immigrants included	86.87±5.50	89.64±5.50	89.41±5.13	86.94±4.68	87.03±5.92	88.27±5.14	
Length-height index							
Immigrants excluded	72.75±4.20	73.91±4.15	73.17±3.96	73.30±3.59	72.92±3.58	73.73±4.53	
Immigrants	73.09±2.84	71.89±3.17	79.00±6.50	72.91±4.45	72.52±5.92	75.47±1.67	
Immigrants included	72.85±3.85	73.63±4.08	73.43±4.17	73.13±3.96	72.83±4.21	73.89±4.37	
Sample sizes							
Immigrants excluded	86	99	43	48	56	31	
Immigrants	35	16	2	34	16	3	
Immigrants included	121	115	45	82	72	34	

## CONCLUSIONS

The first study of skulls from the Hallstatt culture grave-field (about 800—500 B.C.) revealed a mean cranial index of 73.2 (ZUCKERKANDL 1883), whereas the present study has revealed a *debrachycephalization* or a decrease in the cranial index during 1770—1890 from about 84.0 to 82.0 in the village. The historical development of the village (URSTÖGER 1984) and the large immigration to the village has certainly changed the genetic composition of the population from prehistoric times. However, fluctuations in mean measurements and indices through time do occur, but behave like elements of secular trends.

## REFERENCES

- SJØVOLD, T. (1986): Intrapopulation distances and genetics of non-metrical traits. In: Herrmann, B. (Ed.): *Innovative Trends in der prähistorischen Anthropologie*. Mitt. Berlin. Ges. Anthropol. Ethnol. Urgesch., 7. Berlin. pp. 81—83.
- URSTÖGER, H. J. (1984): *Hallstatt-Chronik*. Musealverein Hallstatt.
- ZUCKERKANDL, E. (1883): Beiträge zu Kraniologie der Deutschen in Österreich. Mitt. Anthrop. Ges. Wien 1883, pp. 89—118.

*Prof. Torstein Sjøvold*  
*Osteological Research Laboratory*  
*University of Stockholm*  
*S-171 71 Solna, Sweden*

## Changes in the cephalic index in Slovenia from the Iron Age to the present

In the last millennium one of the most marked morphological changes has been the change in the proportions of the head, especially in the sense of increase in breadth compared with length. Central Europe has been the seat of the most intensive research on brachycephalization. Many authors tried to explain the cause of this phenomenon by presenting various hypotheses. All of them ascribed the change in the shape of the head to natural selection due to selective pressures resulting in the alteration of the cephalic index (BIELICKI, WELON, 1962; FERAČ, LI-CHARDOVA, 1969; HENNEBERG, 1975; HENNEBERG, PIONTEK, STRZALKO, 1976; BUDNIK, JÓZWIĄK, 1985). The study of the causes of brachycephalization and pathways of the action of selective pressures is still in the very forefront of anthropological researches.

To what extent did brachycephalization appear in the region of Slovenia? In this article we would like to show the process of brachycephalization in the light of available osteological material from Slovenia.

### MATERIALS AND METHODS

In this article we have used the data on skull length and breadth as well as the cephalic index ascertained in all available skeletal material from the Iron Age up to the present. We have used published data as well as unpublished manuscripts and theses to be found in the Biological Department of the Biotechnical Faculty of Ljubljana. Recent data are represented by a series of students at the University of Ljubljana.

A list of Slovenian burial-grounds:

1. The Iron Age: Škocjanske jame (BATTAGLIA, 1939), Volčje njive (DOLINAR, 1956), Magdalenska gora (ANGEL, 1968), Pecova jama, Beli grič, Medvedjek (unpublished).
2. The Roman Age: Škocjanske jame (BATTAGLIA, 1939), Dobova (BRÓDAR, 1962), Vranje (OROŽEN-ADAMIČ, ZORC, ZUPANČ, 1975), Emona, Ajdna nad Potoki, Ledine-Nova Gorica (unpublished).
3. The 5th to the 7th centuries: Bled-Pristava (ŠKERLJ, 1953).
4. The 7th to the 9th centuries: Ljubljana (ŠKERLJ, 1950), Turnišče (DOLINAR, 1953), Zgornji Duplek (TOMAZO-RAVNIK, 1979), Dlesc pri Bodeščah (ŠTEFANČIČ, 1988).
5. The 9th to the 11th centuries: Srednja vas v Bohinju, Hajdina, Središče, Stari trg (TOLDT, 1912), Bled-Pristava (ŠKERLJ, DOLINAR, 1950), Ptuj (IVANIČEK, 1951), Bled-Otok (TOMAZO, FILIPIČ, TERAN, 1971), Batuje (unpublished).
6. The 12th to the 18th centuries: Otok pri Dobravi, Kranj (unpublished).

We had the possibility of using data about 414 skulls and a series of 126 students (TOMAZO-RAVNIK, ŠTEFANČIČ, 1976).

The findings dating from the Iron, Roman and the early Middle Ages up to the arrival of the Slavs were numerically scanty, particularly in females. All our results, therefore, are based only on male groups. We have arranged the values of the cranial indices of separate male series into seven consecutive groups: the Iron Age, the Roman Age, the pre-Slav indigenous inhabitants from the 5th to the 7th centuries, Slavs from the 7th to the 9th centuries, Slavs from the 9th to the 11th centuries, a series ranging from the late Middle Ages to the 18th century, and the series of nowadays students. We tested differences between the groups, we calculated frequency distributions, and ascertained the intensity of changes in the head proportions in the different time periods.

### RESULTS

Mean values and standard deviations of the cranial index are presented in Table 1. In the samples from the Iron Age, from the Roman period, and in the pre-Slav indigenous and partly romanized inhabitants from the early Middle Ages the mean is within the range of mesocrania.

**Table 1:** Cephalic index throughout the periods.

	N	min.	max.	$\bar{x}$	s	s $\bar{x}$
The Iron Age	30	67,4	86,6	77,3	5,0	0,9
The Roman Age	21	68,4	89,1	76,2	4,6	1,0
5th—7th centuries	17	70,3	90,8	77,1	6,4	1,5
7th—9th centuries	15	66,8	78,0	74,6	2,9	0,7
9th—11th centuries	156	67,7	88,1	76,4	4,0	0,3
12th—18th centuries	175	67,0	95,5	83,2	4,4	0,3
The modern times	126	70,9	98,8	83,2	4,4	0,4

Up to the arrival of the Slaves, we did not notice any marked changes in the cranial index. The large fluctuations in the mean are only a consequence of small numbers of individuals in each group. The most marked fluctuations were to be found in individuals from the numerically relatively scanty Iron Age. The Old Slav skeletal material from the 7th and the 8th centuries was represented by long and narrow skulls, which moved the mean values into the dolichocranial range. A more marked increase in the cephalic index appeared towards the end of the early Middle Ages, and it can be seen up to these days. The mean values moved to the range of brachyrania. The expressiveness of the process of brachycephalization was buttressed by numerically rich groups with statistically significant differences which appeared in the periods ranging from the 7th to the 9th centuries, from the 9th to the 11 centuries and from the early Middle Ages to the late Middle Ages (Table 1).

We also judged the changes in the cranial index by changes in the frequency distribution of its three main categories. In the Iron Age brachyrania, mesocrania and dolichocrania were equally found. In the Roman period and in the pre-Slav inhabitants from the early Middle Ages we noticed an increase in dolichocranial individuals and a corresponding decrease in the percentage of brachycephalics. The Old Slav skulls from the migration period were dolichocranial or mesocranial in the ratio 1 : 2 in favour of mesocrania. We did not find brachycranial individuals in the Old Slavonic groups from the 7th—8th centuries. Brachycranial elements reappeared in the period between the 9th and 11th centuries. At this time, however, mesocrania was more frequent than dolichocrania, and dolichocrania was found more often than brachyrania. A very marked change in the frequency distribution of the cranial-index categories appeared in the late Middle Ages. Brachyrania became much more prevalent than mesocrania, while dolichocrania fell to less than 5 %. A similar frequency distribution of head types can be found in present-day Slovenia. In the sample from the late Middle Ages we also found, for the first time, ultrabrachyranic skulls, and there was a marked increase in hyperbrachyranic skulls. The latter were only rarely present in particular individuals from the prehistoric and early historic times (Table 2).

## CONCLUSIONS

We noted the changes in the cranial index in Slovenia through several periods ranging from the Iron Age up to the present, leaning on the data obtained from 414 male skulls found in 27 burial-sites and from 126 students. We have found that brachyrania has been present in our area from prehistoric times onward. The value of the cranial index in the shortheaded individuals reached the category of hyperbrachyrania only in extreme cases. Dolichocranial and mesocranial skulls were the most common type until the end of the early Middle Ages. The process of intensive brachycephalization began in Slovenia at the turn of the 1st and 2nd millennium. Brachycranial skulls became the predominant type in the course of a few centuries. Towards the end of the Middle Ages over 70 % of the population had a short head. The values of the cephalic index increase as does the percentage of hyperbrachyranial and ultrabrachyranial skulls.

## REFERENCES

- ANGEL, J. L. (1968): Human skeletal material from Slovenia. Peabody museum Bulletin 25, 75—101.  
 BATTAGLIA, R. (1939): Resti umani scheletrici di S. Canziano. Atti del museo civico di storia naturale 13 (9) 1965—211.



Table 2: Relative frequencies of cephalic index throughout the periods

	The Iron Age		The Roman Age		5th—7th centuries		7th—9th centuries		9th—11th centuries		12th—18th centuries		The modern times	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
hyperdolichocrania	3	10,0	2	9,5	—	—	1	6,7	7	4,5	—	—	1	0,8
dolichocrania	6	20,0	7	33,3	7	41,2	4	26,7	46	29,7	6	3,4	5	4,0
mesocrania	11	36,7	8	38,1	6	35,3	10	66,6	79	51,0	34	19,4	30	23,8
brachyocrania	9	30,0	3	14,3	3	17,6	—	—	15	9,7	74	42,3	51	40,5
hyperbrachyocrania	1	3,3	1	4,8	1	5,9	—	—	8	5,1	51	29,2	35	27,8
ultrabrachyocrania	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	5,7	4	3,2
total	30	100,0	21	100,0	17	100,0	15	100,0	155	100,0	175	100,0	126	100,0

- BIELICKI, T., WELON, Z. (1962): Działanie doboru naturalnego na kształt głowy. *Materiały i prace antropologiczne* 59, *Miscellanea* 5, 51—56.
- BRODAR, V. (1962): Skeletni grob iz Dobove. *Biološki vestnik* 10, 117—121.
- BUDNIK, A., JÓZWIAK, M. (1985): Kształt głowy a cechy miednicy żeńskiej. Jeszcze o brachycefalizacji. *Przegląd antropologiczny* 51 (1—2) 91—101.
- DOLINAR, Z. (1953): Antropološka obdelava nekropole Turnišče pri Ptuj. *Razprave SAZU* 3, 273—303.
- DOLINAR, Z. (1956): Ilirska okostja iz gomile v Volčjih njivah. *Archeološki vestnik* 7 (1—2) 131—180.
- FERÁK, V., LICHARDOVÁ, Z. (1969): Possible role of “luxuriance” and “inbreeding depression” in the secular changes of cephalic index. *Homo* 20 (2) 90—94.
- HENNEBERG, M. (1976): The influence of natural selection on brachycephalization in Poland. *Studies in Physical Anthropology* 2, 3—19.
- HENNEBERG, M., PIONTEK, J., STRZALKO, J. (1976): Dobor naturalny a zmienosc morfologiczna w Europie od neolitu do współczesności. *Badania populacji ludzkich* 4, 19—32.
- IVANIČEK, F. (1951): Staroslovenska nekropola u Ptuj. *Dela SAZU* 5, 7—101.
- OROŽEN-ADAMIČ, A., ZORC, M., ZUPANČ, D. (1975): Vranje pri Sevnici: antropološka obdelava izkopanega gradiva. *Katalogi in monografije* 12, 117—122.
- ŠKERLJ, B. (1950): Kostni ostanke treh staroslovenskih grobov, izkopanih na dvorišču SAZU v Ljubljani. *Archeološki vestnik* 1 (1—2) 146—155.
- ŠKERLJ, B. (1953): Srednjeveška okostja z Bleda, izkopana leta 1949. *Razprave SAZU* 3, 313—355.
- ŠKERLJ, B., DOLINAR, Z. (1950): Staroslovenska okostja z Bleda. *Monographs SAZU* 2, 69—103.
- ŠTEFANČIČ, M. (1988): Staroslovensko grobišče Dlesc pri Bodeščah v Blejskem kotu. *Glasnik ADJ* 25, 35—41.
- TOLDT, C. (1912): Die Schädelformen in den österreichischen Wohngebieten der Altslawen — einst und jetzt. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 42, 247—280.
- TOMAZO, T., TERAN, B., FILIPIČ, J. (1971—72): Okostja z blejskega otoka, izkopana v letih 1962—1965. *Glasnik ADJ* 8—9, 95—99.
- TOMAZO-RAVNIK, T. (1979): Staroslovensko grobišče v Zgornjem Dupleku. *Archeološki vestnik* 30, 489—496.
- TOMAZO-RAVNIK, T., ŠTEFANČIČ, M. (1976): Razvoj glave pri slovenskih otrocih od rojstva do 22. leta. Posebna izdanja *ADJ* 3, 129—150.

*Doc. Dr. Marija Štefančič*  
*Biološki oddelek*  
*Biotehnične fakultete*  
*Askerčeva 12/IV*  
*61 000 Ljubljana*  
*Slovenia*

## Cephalic index in Bulgaria from 1889 up to the present

There is a small number of papers in which changes in the cephalic index of the Bulgarian population are discussed, but they are based on craniological materials (BOEV, SCHWIDETZKY (1979), POSTNIKOVA (1973)). The anthropological studies of the living population in Bulgaria have just a hundred-years long history, and a generalization of the collected data will be essential.

A significant difficulty of such a review is the great territorial diversity of the cephalic index of the Bulgarian populations. Even the first investigations demonstrate that its mean varies from 75 to 86 (GINKULOV (1891), PETROV (1905)). Generally, the cephalic index rises from southeast to northwest and from plains to mountains. A strong frontier between brachycephals and mesocephals are the Middle Balkans. The differences in the cephalic index between neighbouring regions on either side of the mountains exceed 7: Trjavna — 83.5, Kazanlak — 73.6 (VATEV (1939)). In Southwest Bulgaria the mosaic of mountains, kettle plains and river valleys reflects in a mosaic of the cephalic index, too (from brachycephals to subdolichocephals). Irregularities in the number of persons, investigated by regions, can cause over- or underestimation of the differences in the cephalic index when different authors' data are compared. For example, cephalic-index mean in Southwest Bulgaria is 80.4 after DRONTSCHILÓW (1914) and 79.9 after VATEV (1939). If in the latter study the number of investigated persons in each region were as in the former, the mean would be practically the same — 80.3. When the comparisons exceed regional boundaries, the problem becomes, of course, much heavier.

This is the reason for using standardization when different authors' data are compared. We have adopted the division of the country used in the most representative anthropological survey by M. Popov (POPOV, MARKOV (1959)). We have leaned on the census data from 1910 and 1934. To not overload the text by numbers and citations, principal data are summarized in Table 1.

As the reader can see, it seems that in some surveys the absolute head measurements are underestimated (maybe because of the use of unprofessional measurers), but it does not mean automatically that the cephalic index is false too.

The first mass anthropological study of the living population in Bulgaria was carried out by J. Basanavičius in 2117 males, mostly recruits (BASSANOVIC (1891), in Lom district (Northwest Bulgaria) in 1889. The results of the survey are: head-length mean — 174 mm, breadth — 148 mm, cephalic index — 85.0. If we agree with DENIKER (1904), who prefers Basanavičius's data about the cephalic index in Northwest Bulgaria over Vatev's data (81.6 in a comparable area), it means that the cephalic index in Northwest Bulgaria was stable for about 75 years (about 84.2 in a comparable area in 1938—1943 and 84.9 in 1963).

St. Vatev's survey from 1899 is the first nation-wide one. Between regions there is a remarkable coincidence with the cephalic index calculated for ossuary materials from the 19th century (recalculated for living population), investigated by VATEV (1939) himself and by POSTNIKOVA (1973). Moreover, in the comparable area the cephalic index is the same as found by Drončilov (the first Bulgarian professional anthropologist). His investigations were carried out in a difficult war period (1912—1918), and covered only Southwest and partly South Bulgaria. Not only the cephalic index but also head dimensions are in good coincidence with the recalculated data obtained from ossuary materials in these regions (POSTNIKOVA (1973)). All this suggests that in the 19th century and at the beginning of the 20th century the cephalic index in the Bulgarian population was stable (around 80).

The second nation-wide anthropological survey (5,494 males) was carried out by P. GANEFF (1934) in the early 1930s. Unfortunately, its results are only published in a short paper. The mean cephalic index is 81.6. There are no data about the number of investigated persons by territorial units, thus comparisons are difficult. However, the cephalic index as well as other anthropometric and anthroposcopic data are in a good coincidence with the results of the third nation-wide survey, carried out by M. Popov in 1938—1943. This survey demonstrates a significant rise in the cephalic index from the beginning of the century — in a comparable area a rise

Table 1. Number of investigated persons, cephalic index, head length and breadth (mm) by regions and in all Bulgaria:

REGION, (relative) weight, %	AUTHOR (publication year), year of investigation:							
	VATEV (1939), 1899		DRONTSCHI- LOW (1914), DRONČILOV (1921), 1912—1918		POPOV, MARKOV (1959), 1938—1943		PULIANOS (1967), cit. POSTNIKOVA (1974), 1963	
VRACA (13)	443	81.4	—	—	595	84.0	197	84.9
PLEVEN (19)	183.0	149.0	—	—	187.4	157.3	186.2	158.0
RUSE (7)	1028	81.1	—	—	863	83.3	152	83.6
VARNA (7)	183.9	149.2	—	—	188.0	156.6	187.5	156.9
BLAGOEVGRAD (3)	661	80.3	—	—	234	83.2	20	83.7
SOFIA (19)	184.6	148.4	—	—	188.1	156.3	186.9	156.5
PLOVDIV (12)	—	—	50	79.6	317	82.0	180	81.5
ST. ZAGORA (12)	—	—	190.3	151.1	188.7	154.6	188.9	153.7
BURGAS (8)	1038	79.9	508	80.4	157	78.6	120	80.0
TOTAL (100)	185.4	148.2	*93	78.1	191.5	151.9	190.0	151.9
STANDARDIZED	185.4	148.2	188.5	151.3	1622	81.8	90	81.8
	1854	77.9	189.0	147.4	1280	79.4	130	80.7
	186.6	145.5	—	—	189.8	150.2	189.7	153.0
	—	—	—	—	379	80.4	80	80.0
	—	—	—	—	190.4	152.6	191.1	152.9
	—	—	—	—	302	79.4	100	80.6
	—	—	—	—	190.2	151.0	189.4	152.6
	5024	79.6	651	80.0	5749	81.3	**1419	82.3
	185.2	147.5	188.7	150.8	189.0	153.8	188.5	155.2
	—	79.7	—	—	—	81.7	—	82.2
	185.1	147.6	—	—	188.9	154.2	188.7	155.0

\* — 2 counties only; \*\* — including 350 men from the city of Sofia

by 2.1 in comparison with Vatev's data and by 1.4 with the more exact Drončilov's data (rise in head length — 0.7 mm, breadth — 3.0 mm).

Only a small part of A. Pulianos's investigations (1963) are published. In 1419 investigated males the cephalic-index mean is 82.3, but  $\frac{1}{4}$  of them are from the city of Sofia, with a significantly higher mean of 83.6. The probable reason for this higher cephalic index is that among the population of Sofia there are many migrants and their descendants from Northwest Bulgaria and from West Macedonia, where the cephalic index exceeds 85 (DRONČILOV (1921)). In the region of Sofia the cephalic index is most variable, but the study was carried out only in the town of Kjustendil; in the Plovdiv region — only in its south, mountainous part. With the exclusion of these regions, in comparison with Popov's survey it comes to a decrease in head length by 0.5 mm, a rise in head breadth by 0.3 mm, and a rise in the cephalic index by 0.4. Thus brachycephalization in the postwar period is slower than in the interwar.

In 1970 a nation-wide survey of physical fitness was carried out, and there have been published its data about head length and breadth (in three subsamples: the city of Sofia, towns and villages) (JANEV, ŠTEREV, BOEV et al. (1982)). In males, aged 15—59 years, mean head length was 186.9 mm, breadth — 151.9 mm (in 10,134 and 10,190 individuals). The comparison of the data about the city of Sofia with those from 1963 and with those from a similar survey carried out in 1975, collected by professional anthropologists (MUTAFOV, GORANOV, SEPETLIEV et al. (1985)), suggests that the mean cephalic index (81.3) is underestimated by about 1. There are differences in the cephalic index between Sofia (82.1), the towns (81.4) and the villages (80.7), which seems acceptable. The higher cephalic index in Sofia has been discussed. The low cephalic index in the villages is probably due to intensive migration from mountain villages with a more brachycephalic population to the towns.

The survey from 1975 includes about 1,700 males, aged 16—55 years, from the city of Sofia (about  $\frac{1}{3}$ ) and from other 9 towns. Mean for head length (187.9 mm) and breadth (155.0 mm) are published. The cephalic index calculated on this basis (82.5) is overestimated because of the

absence of a village subsample. Since in 1975 the proportion between the Bulgarian population of the capital, the towns and the villages was around 1 : 6 : 3, we can estimate mean head length around 188 mm, breadth 154 mm, and the cephalic index 82 for the whole Bulgarian population.

It is interesting to compare the data from 1970 and 1975 with respect to the year of birth (Fig. 1). There is a good coincidence between them and M. Popov's data (the mean age of males 22 years in 1938—1943). The highest cephalic-index mean is reached in people born round 1940 (about 83). In the next generations a debrachycephalization trend begins.

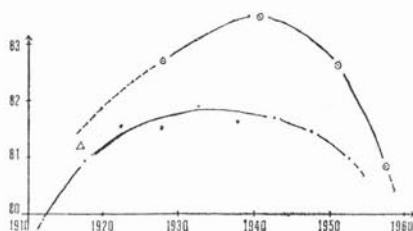


Fig. 1

It seems that in the 19th and early 20th century the cephalic index of the Bulgarians was stable (about 80, with great territorial variations). In the interwar period (in people born at the beginning of the century) it began rapidly to increase. After the World War II the rise became slower. Until 1940 the increase is due mostly to the increase in the head breadth, and only later a small decrease in head length is observed. In the 60s and 70s the cephalic index stabilizes at around 82. This is due to the extension of its maximum values (about 83) in people born round 1940 and to the debrachycephalization trend in the later generations. Thus, a decrease in the cephalic index in the whole population can be expected in the next years.

Is it possible that these trends have not the same intensity in all regions? What is the reason for these rapid changes after the period of stability? May we consider the two war periods (1912 to 1918 and 1941—1945) with the following social perturbations producing changes in the way of life as starting mechanisms of these trends? These questions wait for further studies to bring an answer.

#### REFERENCES

- BASSANOVIČ, J. (1891): Materiali za sanitarnata etnografija na Balgarija. Lomskijat okrag (1880—1889). Sbornik za narodni umotvorenija, nauka i knižnina, 5, 1—182.
- BOEV, P., SCHWIDETZKY, I. (1979): Rassengeschichte von Bulgarien. Rassengeschichte der Menschheit, 6. Lieferung. R. Oldenburg Verl., München, Wien, s. 97—118.
- DENIKER, J. (1904): Les Bulgares et les Macédoniens. Bull. et Mem. de la Soc. d'Anthrop. de Paris, V Ser., t. V, fasc. 4, 115—120.
- DRONČILOV, K. (1921): Materiali za antropologijata na balgarite. I. Makedonskite balgari. God. Sof. univ., Ist.-fil. fak, 17, 133—197.
- DRONTSCHILOW, K. (1914): Beiträge zur Anthropologie der Bulgaren. Braunschweig, Friedr. Vieweg + Sohn. S. 1—76.
- GANEFF, P. (1934): Untersuchungen über die Blutgruppen der Bulgaren. Zeitschr. für Rassenphys., Bd. 7, H. 1, 43—46.
- GINKULOV, F. (1891): Predvaritel'nyj otčet o poezdke v Krym. Izv. Imper. Obšč. Ljub. Jestestvozn., Antr. i Etnogr., 25, 75—76.
- JANEV, B., ŠTEREV, P., BOEV, P. et al. (1982): Fizičesko razvitie, fizičeska deesposobnost i nervnopsihičeska reaktivnost na naselenieto. Medicina i Fizkultura, Sofia, s. 171—176.
- MUTAFOV, S., GORANOV, I., SEPETLIEV, D. et al. (1985): Antropologo-ergonomična karakteristika na balgarskoto naselenie. BAN, Sofia, s. 63—64.
- PETROV, T. (1905): Sanitarnoto i ikonomičesko sastojanie na Orhanijskata okolijska. Sb. nar. umotv., nauka i knižn., 21, 1—78.
- POPOV, M., MARKOV, G. (1959): Antropologija na balgarskija narod. BAN, Sofia, s. 1—295.

- POSTNIKOVA, R. (1973): K voprosu o brachikefalizaciji naselenija Bolgarii (po kraniologičeskim materialam). *Sov. Etnogr.*, 4, 123—129.
- PULIANOS, A. (1967): *Anthropologiki erevna sta Valkania, Athina.*
- VATEV, S. (1939): *Antropologija na balgarite, Sofija*, s. 1—78.

*Racho Stoev*  
*Institute of Cell Biology and Morphology, Section Anthropology*  
*Acad. G. Bonchev str. bl. 25*  
*1113 Sofia, Bulgaria*  
*Racho Stoev*

## Diachronic trends in Nubia

In Nubia, a narrow stretch of land along the Nile, the area between Aswan in Egypt and Kerma in the Sudan (750 km long) yielded several cemeteries whose anthropological data enabled to study diachronic trends during almost 13 millennia up to recent time.

From available literature and our own research we chose data on 37 series ranging from the Late Paleolithic (12 - 10,000 yrs. B. C.) to the Christian period (the 6th — the 14th cent. A. D.). Data on the living were gained by the Egyptian-Czechoslovak Anthropological Expeditions to New Nubia in 1964 and 1967 (STROUHAL 1971, 1974). The sources of the data and their distribution into chronological horizons are given in Table 1.

Unfortunately, some of the horizons are represented only by a single series (Late Stone Age, Early Meroitic) or by two series (A-Group). Some others, with more series, are culturally heterogeneous. Thus in the Middle-Kingdom horizon there are four C-Group series from Lower Nubia, one Pan-Grave series of Eastern-Desert origin, one Kerma-Culture series and a population living in the Egyptian fortress Mirgissa. Similarly the samples joined in the New-Kingdom horizon represent the simultaneous co-existence of the descendants of C-Group aborigines as well as of the Egyptian settlers. More numerous and better geographically distributed are the series of the Late Meroitic, Ballanean and Christian date. Three long periods lacking data complicate the study, viz. 10 000—3 500 B. C., 1 200—300 B. C. and 1400—1900 A. D.

As the analysis was limited to male subsamples, it was not possible to include some recent data published for pooled sexes (VAN GERVEN 1982, VAN GERVEN, ARMELAGOS and ROHR 1977).

In order to compare craniological data with measurements on the living we chose seven dimensions whose methodology was close enough, subtracting the thickness of soft tissues from the data about the living (9 mm for cranial length, 9 mm for minimum frontal breadth, 6 mm for facial height, according to KOLLMANN and BÜCHLY (1898), 8 mm for bizygomatic breadth, according to SUTTON (1969), 12 mm for bigonial breadth, according to GERASIMOV (1955), 8 mm for cranial breadth and 3 mm for nasal height). Three indices — the cranial, transversal frontoparietal and facial — were also used, without correction for the living.

For the six chronological horizons represented by more than one sample mean, weighted means and variance were calculated:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^a n_i \bar{x}_i}{\sum_{i=1}^a n_i}$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^a (n_i - 1) s_i^2 + \sum_{i=1}^a n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{(\sum_{i=1}^a n_i) - 1}$$

( $a$  = number of series,  $\bar{x}_i$  = mean of the single series,  $\bar{x}$  = mean of the chronological horizon,  $s_i$  = standard deviation of the single series,  $s^2$  = variance of the chronological horizon,  $n_i$  = number of individuals in the single series).

Single measurements and indices in the nine chronological periods were submitted to the one-way analysis of variance. In all of them except facial index the hypothesis of equality of sample means was significantly rejected.

The differences between pairs of means of successive as well as successive and further chronological horizons were submitted to t-tests (separate variances) of equality of means.



Table 1: Sources of data pooled in chronological horizons.

Quotation	Area or locality	Chronological horizon								
		Late Paleolithic	A Group	Middle Kingdom	New Kingdom	Early Meroitic	Late Meroitic	Balla-nean	Chris-tian	Recent
Batrawi 1945	Lower Nubia		+	+	+		+	+		
Billy 1976	Mirgissa			+						
Billy 1985	Missiminia						+	+	+	
Chamla 1967	Aksha						+			
Collett 1933	Kerma			+						
Gruber-Menninger 1926	Toshka			+						
Knip 1970	Attiri, Duweishat								+	
Lisowski 1954	Sesebi				+					
Nielsen 1970	Wadi Halfa region		+	+	+		+	+	+	
Strouhal 1971, 1974, 1980	Lower Nubia									+
Strouhal (in press)	Qustul, Wadi Qitna, Kalabsha						+	+		
Strouhal and Jungwirth 1984	Wadi Halfa region, Sayala C-Gr. + Pan Gr.	+		+						
Strouhal and Neuwirth (in press)	Sayala C1-3, A, N, K + I + J							+	+	
Trancho 1985	Amir Abdalla					+				

Table 2: Nubian craniometric data pooled in chronological horizons.

Mean date yrs.	Chronological horizon	1 (1)			8 (3)			9 (4)			45 (6)			47 (18)		
		Max. cranial (head) length			Max. cranial (head) breadth			Min. frontal breadth			Bizygomatic breadth			Total (morphol.) facial height		
		n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
—11000	Late Paleolithic	22	193.1	6.1	17	138.6	5.2	20	103.2	6.7	16	143.3	6.0	16	122.6	4.5
—3000	A-Group	139	183.0	6.5	127	134.1	4.9	108	93.3	4.4	71	127.4	5.0	3	108.7	6.5
—2000	Middle Kingdom	567	184.1	5.9	551	135.3	5.3	560	92.3	4.4	387	127.3	5.1	31	115.7	5.7
—1400	New Kingdom	208	185.6	6.0	203	135.6	5.1	207	91.7	4.5	101	127.2	5.1	4	109.3	5.9
—150	Early Meroitic	49	185.6	5.6	48	134.0	3.7	50	95.1	4.3	42	127.7	3.4	21	114.8	7.0
150	Late Meroitic	289	183.2	5.8	291	133.3	4.9	291	93.7	4.3	272	126.9	4.7	90	112.7	6.5
400	Ballanean	385	184.0	6.5	384	133.5	4.9	377	93.3	4.3	300	127.4	5.6	209	114.0	7.0
1000	Christian	108	184.1	6.6	107	132.9	4.6	80	93.6	4.1	103	127.8	5.0	61	110.6	6.8
1965	Recent	424	181.0	6.6	424	137.5	5.2	424	94.9	4.7	425	126.2	5.3	422	113.7	7.1
Mean date yrs.	Chronological horizon	55 (21)			66 (8)			1 (3 : 1)			13 (4 : 3)			38 (18 : 6)		
		Nasal height			Bigonial breadth			Cranial (cephalic) index			Transversal frontoparietal index			Total (morphol.) facial index		
		n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
—11000	Late Paleolithic	18	47.9	3.0	19	108.7	7.6	17	71.6	2.9	17	74.6	4.9	12	86.1	3.0
—3000	A-Group	99	50.6	3.0	5	90.6	7.3	126	73.5	2.9	108	65.9	(1.0) <sup>1</sup>	3	86.4	6.9
—2000	Middle Kingdom	489	50.1	3.1	207	92.9	5.4	545	73.5	3.3	505	68.2	(3.6) <sup>2</sup>	20	89.8	(5.7) <sup>3</sup>
—1400	New Kingdom	145	50.4	3.1	5	90.4	6.8	175	73.0	2.7	203	67.6	(3.7) <sup>3</sup>	3	83.5	5.7
—150	Early Meroitic	49	49.6	3.1	46	92.9	6.0	48	72.2	2.3	47	70.9	3.3	21	89.9	5.4
150	Late Meroitic	291	48.9	3.4	122	92.1	5.8	288	72.8	3.0	289	70.3	(3.3) <sup>4</sup>	86	87.8	4.9
400	Ballanean	354	49.4	3.2	321	93.8	6.2	372	72.7	3.0	367	69.9	(3.3) <sup>5</sup>	177	88.6	5.5
1000	Christian	106	48.8	3.2	99	92.9	5.7	107	72.2	3.0	79	70.4	(3.0)	60	87.0	5.1
1965	Recent	425	51.5	4.0	425	89.7	4.9	424	76.6	3.4	424	71.4	3.2	422	89.3	5.5

## Explanations

- 1 = calculated for 6 cases only  
 2 = calculated for 267 cases  
 3 = calculated for 21 cases only  
 4 = calculated for 157 cases  
 5 = calculated for 295 cases  
 6 = calculated for 18 cases only

**Table 3:** Statistical significance between pairs of means of the successive and further chronological horizons.

Compared chronological horizons (yrs.)	Measurements							Indices		
	1 (1)	8 (3)	9 (4)	45 (6)	47 (18)	55 (21)	66 (8)	1 (3:1)	13 (4:3)	38 (18:6)
-11000 : -3000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
-11000 : -2000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-3000 : -2000	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-
-3000 : -1400	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
-2000 : -1400	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-
-2000 : -150	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-
-1400 : -150	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
-1400 : 150	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-
-150 : 150	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
-150 : 400	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
150 : 400	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
150 : 1000	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
400 : 1000	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
400 : 1965	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
1000 : 1965	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Explanations**    + = mean difference significant on probability level 95 %  
                      - = mean difference not significant

FIG. 1

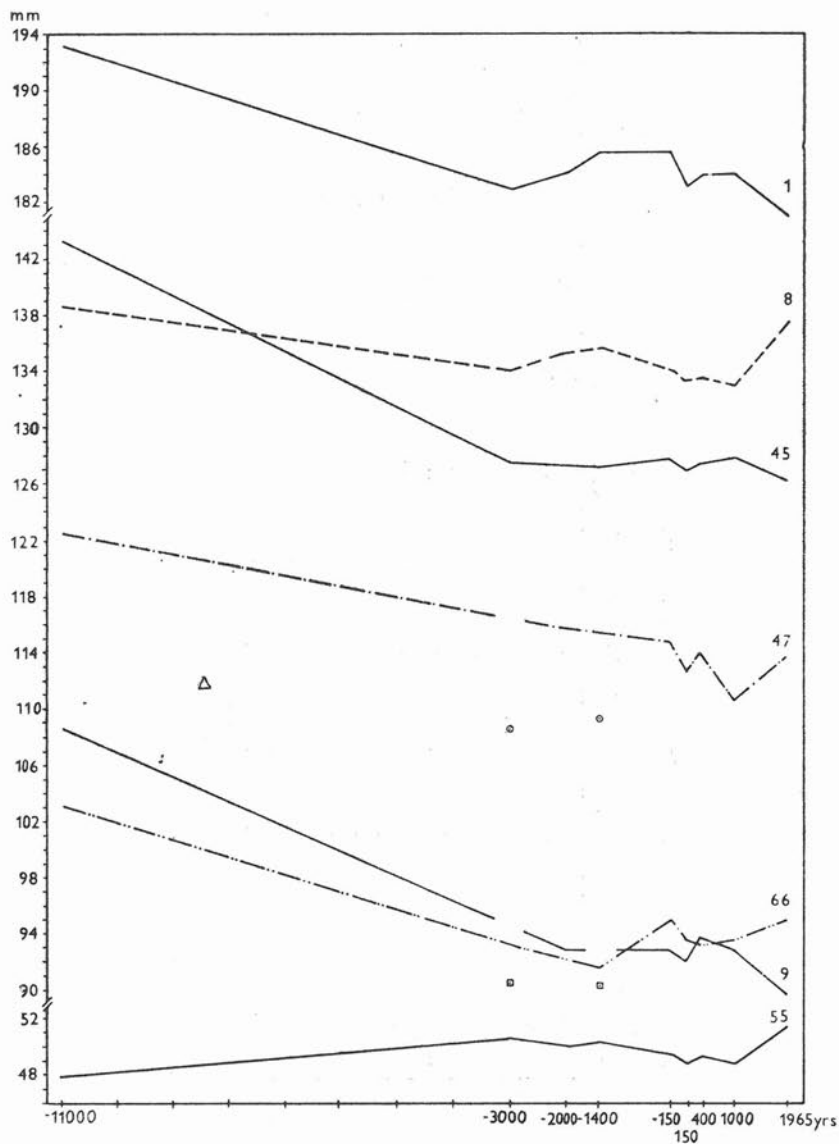


Fig. 1: Diachronic trends of craniometric features

- 1 = maximum cranial length
- 8 = maximum cranial breadth
- 45 = bizygomatic breadth
- 47 = total facial height
- 66 = bigonial breadth

- 9 = minimum frontal breadth
- 55 = nasal height
- = aberrant values of the total facial height
- = aberrant values of the bigonial breadth

The resulting craniometric data for the mentioned chronological horizons are summarized in Table 2. The transversal frontoparietal and facial indices show, for some of the horizons, standard deviations based on fewer cases than their respective means because of the lack of these data in some publications. This influenced their t-tests. Statistical significance between pairs of means of the chronological periods is listed in Table 3. The data clearly show that there were two periods of major changes. The first one between the Late Stone Age and the two successive periods, the second one between the recent time and the two preceding periods. Nevertheless, also between other successive periods some of the features changed significantly. The least amount of significant changes appears between -150 and 1000.

In order to correlate the amount of change with the different chronological distance between the horizons, all data have also been plotted graphically (Figures 1—2). Mean dates are given in years.

The maximum cranial (head) length shows a decrease, interrupted by a significant increase from -3000 to -1400 with a plateau between -1400 and -150, followed by a further decrease to 150 and a lower plateau between 400 and 1000, after which there is anew a decreasing trend till recent time.

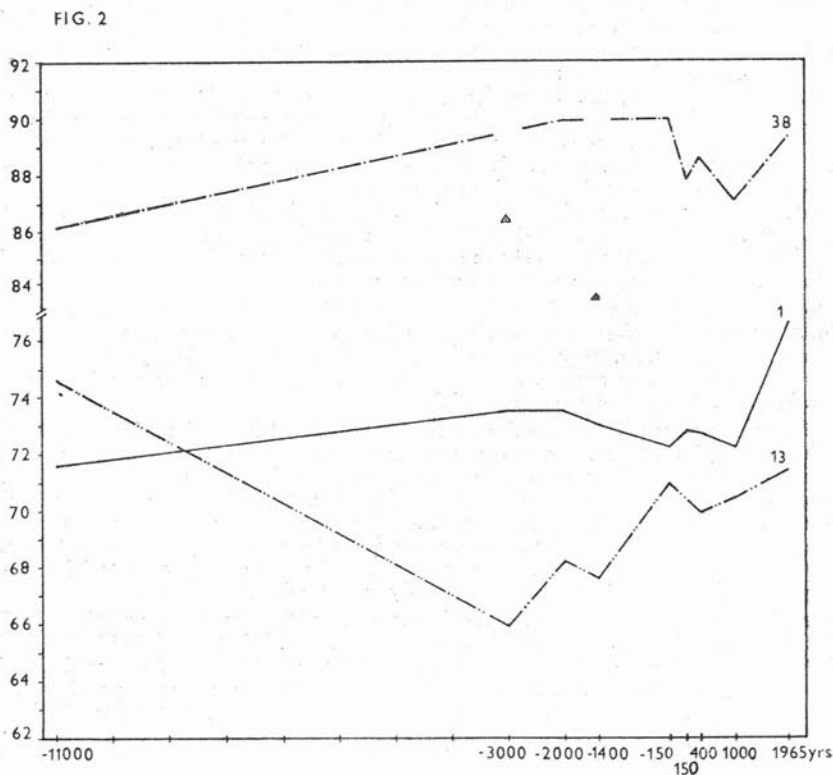


Fig. 2: Diachronic trends of cranial indices  
 38 = total facial index  
 1 = cranial index  
 13 = transversal frontoparietal index  
 Δ = aberrant values of the total facial index

The maximum cranial (head) breadth starts with a similar decrease, followed by a similar increase from -3000 to -1400, but later a decrease can be observed till 150 with an insignificant fluctuation to 1000. Since that point there was a steep increase till recent time.

As a result of these trends, sometimes congruent, in other periods opposite, the cranial (cephalic) index shows a slight fluctuation with peaks between -3000 and -2000 as well as around 150, remaining always in the dolichocranial range between 71.5 and 73.5, but ending with an abrupt shift into the mesocranial category (76.6).

The minimum fronta breadth decreased at the beginning till -1400, later increased to the peak about -150, followed by another slighter depression from 150 to 1000 and an ultimate slight but still significant increase.

In combination with cranial breadth, these changes result in the initial steep decrease of the crontoparietal index followed by a curious step-wise increase. It appears that the relative filling of the forehead was interrupted by its narrowing about 1400 B. C. and 150—400 A. D. The significance of some changes was not proved because of the lack of standard deviations of some of the samples.

The bizygomatic breadth has proved to be the less variable of the studied features. After a steep decrease between the two oldest periods, only an insignificant fluctuation can be observed with a slight, yet significant decrease between the two youngest periods.

The facial height could not be taken into account for the horizons -3000 and -1400 because of the low number of cases (these means are shown as points in circles). With the exception of these periods, the general trend was a decrease, accentuated about 150 and 1000, returning in a toothed manner about 400 and in recent times.

The decrease of the bizygomatic breadth, far greater than that of the facial height during the initial period, caused a slightly increasing trend of the facial index till -2000, followed by a plateau till -150. In later periods, due to the unchanging bizygomatic breadth, the index curve copies the form of the facial height curve. Also in this index testing of the significance suffered from the deficiency of standard deviations of some samples.

In contrast with the decreasing facial height, the nasal height increased between the two oldest periods. Later, from -3000 till -150, there was a slightly undulating and mostly insignificant decrease. The last part of the curve shows a similar form as those of the facial height and index. This reflects the correlation between these measurements.

The bigonial-breadth curve is similar to that of the bizygomatic breadth. The horizons -3000 and -1400 could not be taken into consideration due to low numbers of cases (they are marked as points in circles). After a steep decrease from the oldest period to -2000, there is a plateau till 1000, disturbed by a slight depression about 150. The final decrease between 1000 and 1965 is more marked than in the bizygomatic breadth.

Summing up we may say that secular trends were apparent in all the followed measurements and indices, being by no means reserved for cranial index and its constituents only. All measurements except nasal height show a clear and significant decrease between Late Palaeolithic and early historic time. This reflects the trend of diminution and gracilization of the skull. In later periods, however, the undulating or toothed character of the curves reveals an interaction of other causes. The reversion of the trends could not be caused by a deterioration of living conditions, way of life or a return to more coarse food. On the contrary, material and spiritual culture reflected by archaeology showed a steadily progress (ADAMS 1977).

Already older studies concerned with the development of the Nubian population (B ATRAWI 1945, 1946, CHAMLA 1966, 1967, NIELSEN 1970, STROUHAL 1973, BILLY 1975, STROUHAL 1982, BILLY 1985) showed the undulating character of certain features during historic times, and interpreted them as a result of alternating infiltration either of people of Egyptian origin or of waves of Negro or Negroid immigrants from the south into the basic Nubian stock. The first influx was palpable during the Middle and New Kingdom, the second especially during the Meroitic, Ballanean and Christian periods. Sometimes both currents merged together, causing the more complex character of the trends.

This interpretation was rejected by authors who tried to explain the observed diachronic changes in the Nubians as a result of the development of a continuous population under the influence of a diminishing masticatory force during the transition from the hunting-gathering through a mixed to the fully agricultural stage (CARLSON 1976, CARLSON and VAN GERVEN 1977, 1979, VAN GERVEN, ARMELAGOS and ROHR 1977, ADAMS, VAN GERVEN and LEVY 1978). We do not, naturally, reject this basic developmental trend, which, however, during the historic periods was modified by other influences, mainly by population shifts, whose reality has been amply demonstrated also by archaeology (e. g. ADAMS 1977).

In conclusion, we should try to answer the question if also the abrupt mesocephalization of the Nubians between the two youngest periods could be interpreted in similar terms. The penetration of various Arab tribes into Nubia started in northernmost Nubia already during the Late Christian times, submerging the whole of Nubia during the subsequent centuries. This could probably explain the greater mesocephaly of the Kenuzi in northernmost Nubia (77.6) compared with their southern neighbours, the Nubian Arabs and the Fadidja (both 76.3, statistically significantly different). Expressing this hypothesis, however, we do not exclude the possibility of other influences, as change of living habits or different care of infants, following the transition from Christianity to Islam.

*Dr. Dr. Eugen Strouhal, DrSc.  
Náprstek Museum, sect. of the National Museum,  
Václavské nám. 68, Prague 1*

*Ing. Ondřej Soudský  
Central Statistical Institute,  
Czechoslovak Academy of Sciences,  
Pod vodárenskou věží 4, Prague 8*



## LITERATURE

- ADAMS, W. Y. (1977): Nubia, Corridor to Africa. Allen Lane, Penguin Books Ltd., London.
- ADAMS, W. Y., VAN GERVEN, D. P., LEVY, R. S. (1978): The Retreat from Migrationism. *Ann. Rev. Anthropol.* 7, 483—532.
- BATRAWI, A. M. (1945): The Racial History of Egypt and Nubia, Part I. *J. Royal Anthropol. Inst. G. Brit. Ireland* 75, 81—101.
- BATRAWI, A. M. (1946): The Racial History of Egypt and Nubia, Part II. *J. Royal Anthropol. Inst. G. Brit. Ireland* 76, 131—156.
- BILLY, G. (1975): Les grands courants du peuplement Égypto-nubien jusqu'à l'époque romaine. *L'Anthropologie* 79, 629—657.
- BILLY, G. (1976): Études anthropologiques. La population de la forteresse de Mirgissa. In: Vercoutter J. 1976, Mirgissa III. Les nécropoles. Geuther, Paris.
- BILLY, G. (1985): Études anthropologiques. In: Vila A. 1985, La prospection archéologique de la vallée du Nil, au sud de la cataracte de Dal. Fascicule 15. CNRS, Paris.
- CARLSON, D. S. (1976): Temporal Variation in Prehistoric Nubian Crania. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 45, 467—484.
- CARLSON, D. S., VAN GERVEN, D. P. (1977): Masticatory Function and Post-Pleistocene Evolution in Nubia. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 46, 495—506.
- CARLSON, D. S., VAN GERVEN, D. P. (1979): Diffusion, Biological Determinism, and Biocultural Adaptation in the Nubian Corridor. *Amer. Anthropologist* 81, 561—580.
- CHAMLA, M.-C. (1966): Les restes osseux humains du cimetière méroïtique d'Aksha. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris* tome 9, XI<sup>e</sup> série, pp. 285—297.
- CHAMLA, M.-C. (1967): La population du cimetière méroïtique. Étude anthropologique. In: Aksha III. Firmin Didot, Paris.
- COLLETT, M. (1933): A Study of Twelfth and Thirteenth Dynasty Skulls from Kerma. *Bio-metrika* 25, 254—284.
- GERASIMOV, M. M. (1955): Vosstanovlenie lica po čerepu. Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, Moskva.
- GRUBER-MENNINGER, G. (1926): Anthropologische Untersuchungen an 40 Schädeln des nubischen Mittleren Reiches aus Toshke. In: Junker H. 1926, Toshke, Denkschriften, Österr. Akad. Wissensch. Wien, phil.-hist. Kl. 68 (1) 91—144.
- KOLLMANN, J., BUCHLY, W. (1898): Die Persistenz der Rassen und die Reconstruction der Physiognomie prähistorischer Schädel. *Arch f. Anthropol.* 25, 329—359.
- KNIP, A. (1970): Metrical and Non-metrical Measurements on the Skeletal Remains of Christian Population from Two Sites in Sudanese Nubia. *Proceedings, Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch.* 73, 433—468.
- LISOWSKI, F. P. (1954): A Report on the Skulls from Excavations at Sesebi. *Actes du IV-Congres Intern. Sc. Anthropol. Entnol., I. Anthropologica, A. Holzhausens Nfg., Wien*, pp. 228—240.
- NIELSEN, O. V., (1970): Human Remains. Metrical and Non-metrical Variations. The Scandian. Joint Exped. to Sudanese Nubia, vol. 9, Odense.
- STROUHAL, E. (1971): Morphological Variability of Nubian Men. *Anthropological Congress dedicated to A. Hrdlička. Academia, Praha*, pp. 465—471.
- STROUHAL, E. (1973): Temporal and Spatial Analysis of Some Craniometric Features in Ancient Egyptians and Nubians. In: Brothwell D., Chiarelli B., edit., 1973, *Population Biology of the Ancient Egyptians*. Academia Press, London, pp. 121—142.
- STROUHAL, E. (1974): Somatic Distinction between the Ethnic Groups of Egyptian Nubian Men. *Acta Musei Nationalis Pragae* 30 B, 83—89.
- STROUHAL, E. (1980): Anthropometry of Egyptian Nubians. In: Schwidetzky, I., Chiarelli B., Necrasov O., edit., 1980, *Physical Anthropology of European Populations*. World Anthropology. Mouton, Le Hague etc, pp. 197—212.
- STROUHAL, E. (1982): The Physical Anthropology of the Meroitic Area. *Meroitica* 6, 237—264.
- STROUHAL, E. (in press), Wadi Quitna and Kalabsha-Soth. Late Roman-Early Byzantine Tumuli Cemeteries in Egyptian Nubia. Volume II. *Anthropology and Conclusions*. Charles University, Prague.
- STROUHAL, E., JUNGWIRTH, J., (1984): Die Anthropologische Untersuchung der C-Gruppen- und Pan-Gräber-Skelette aus Sayala, Ägyptisch-Nubien. *Denkschriften, Österr. Akad. Wissensch., phil.-hist. Kl.*, 176, Verlag d. Österr. Akad. Wissensch., Wien.

- STROUHAL, E., NEUWIRTH, E. (in press), Die Anthropologische Untersuchung der spät-römisch-frühbyzantinischen Skelette aus Sayala, Ägyptisch-Nubien. Denkschriften, Österr. Akad. Wissensch., phil.-hist. Kl., Wien.
- SUTTON, P. R. N. (1969): Bizygomatic Diameter: The Thickness of the Soft Tissues over the Zygions. *Amer. J. Phys. Anthrop.* 30, 303—310.
- TRANCHO GAYO, G. J. (1987): Estudio antropologico de una poblacion Meroitica Sudanesa. Thesis Doctoral. Dep. Biol., Animal I. Facultad de Biologia, Univ. Complut. de Madrid.
- VAN GERVEN, D. P. (1982): The Contribution of Time and Local Geography to Craniofacial Variation in Nubia's Batn el Hajar. *Amer. J. Phys. Anthrop.* 59, 307—316.
- VAN GERVEN, D. P., ARMELAGOS, G. J., RÖHR, A. (1977): Continuity and Change in Cranial Morphology of Three Nubian Archaeological Populations. *Man* 12, 270—277.

## Secular evolution of cephalic dimensions

Summary: The trend of debrachycephalisation is studied in 3 populations: (Brussels 1960 to 1980), East-German (Jena, 1954 to 1980) and Czech (Prague, 1957 to 1987). In the 3 studied populations, the decrease of the head breadth is evident, a stabilization of an increase of the head length is observed, resulting in a significant debrachycephalisation. This trend seems essentially linked to the decrease of breadth because, a decrease of head breadth is even observed with equal head length or with equal bizygomatic diameter. The modification in the cephalic proportions seems to go in the same direction as the modification height/weight observed in the recent periods of secular evolution: both corresponds to a trend of becoming more slender.

*Prof. Charles Susanne  
Laboratory of Human Genetics  
Pleinlaan 2  
1050 Brussels — Belgium*

## Absolute and relative skull length in the populations of the Early Middle Ages

The problem of absolute and relative values of skull measurements in the populations of the early Middle Ages in the territory of Slovakia, their correlations within the given period and the diachronic trend of brachycephalization fall within the theme of diachronic trends in historical anthropology.

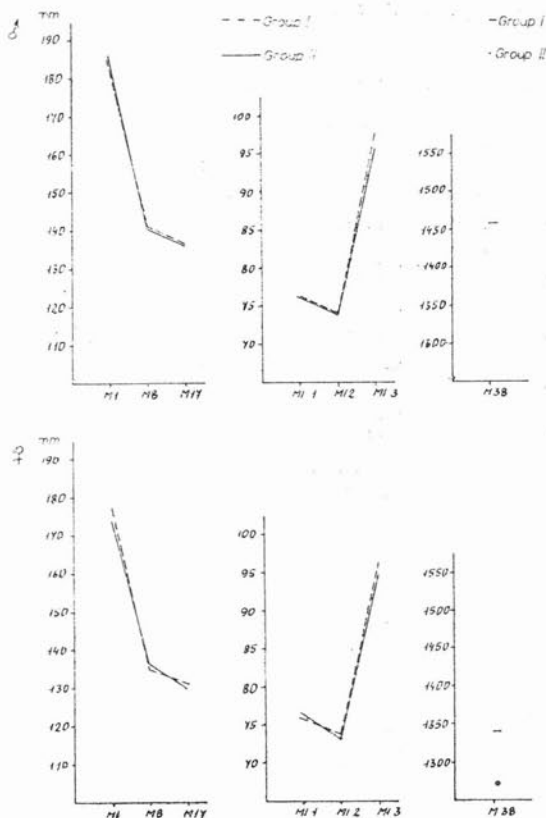
Brachycephalization or brachycranization, i. e. a relative skull shortening and broadening (SCHWIDETZKY 1968, 1972, 1974, 1979; ALEXEJEVA 1972; WIERCINSKI 1974; SCHWIDETZKY, WIERCINSKI, WIERCINSKA 1982, etc.), is the best known and the most significant diachronic morphometric change of the last two millennia. According to M. Thurzo, the main trait of the changes in skull proportions is a greater skull breadth to the detriment of the length, the share of both measures in the change of the skull index being inversely diachronic. Brachycranization along with other changes is accompanied by skull lowering. The process of brachycranization begins as early as the Upper Paleolithic (DOKLÁDAL 1965), and in the course of later periods it develops increasingly to its peak between the 12th and the 15th centuries (WIERCINSKI 1983).

Table 1: Čakajovce. Mean values of neurocranial measures and indices.

	Group	n	$\bar{x}$	category	difference
M 1	M I	34	185,7	long	
	II	116	186,1	long	+0,4
	F I	22	177,8	long	
	II	89	173,9	middle	-3,9
M 8	M I	34	141,1	middle	
	II	121	140,8	middle	-0,3
	F I	23	134,8	middle	
	II	93	136,2	middle	+1,4
M 17	M I	14	136,6	middle	
	II	50	136,0	middle	-0,6
	F I	8	131,0	high	
	II	33	129,6	middle	-0,4
MI 1	M I	33	76,3	mesocran	
	II	104	76,2	mesocran	-0,1
	F I	19	75,9	mesocran	
	II	77	76,7	mesocran	+0,8
MI 2	M I	13	74,0	orthocran	
	II	47	73,7	orthocran	-0,3
	F I	8	73,6	orthocran	
	II	31	73,2	orthocran	-0,4
MI 3	M I	13	97,7	metriocran	
	II	49	95,7	metriocran	-2,0
	F I	8	96,2	metriocran	
	II	31	94,8	metriocran	-1,4
M 38	- I	12	1456,6	aristncephal	
	II	45	1486,3	aristncephal	+29,6
	F I	8	1339,5	aristncephal	
	II	32	1325,6	aristncephal	-13,9

On the basis of these facts we approached our investigation. The material used for this paper comes from the burialground of an early medieval population at Čakajovce (Nitra district). The burial-ground was used from the late 7th to the mid-12th centuries. In the 7th—8th centuries the buried were cremated. For this reason the metric values could be received from the skulls dating from the late 8th — mid-12th centuries. The set is one of the most numerous medieval sets of skeletal material in Slovakia. It consists of skeletal remains of 819 individuals. Unfortunately, due to bad-preserved skeletons, the material was not suitable for metric analysis, which is evident from the small number of received measures.

The anthropological material studied was divided into two groups (Table I), the first one containing the skulls from the Great-Moravian period (Group I), i. e. from the 9th — first half of the 10th centuries (up to the arrival of the Old Hungarians), the second one containing the skulls from the mid-10th — mid-12th centuries (Group II). The division followed from the fact that in the 10th century brachycranization might be influenced by newcomers, as well as from the need to receive two comparable sets from one site. We considered 7 values, i. e. skull length, breadth and height (M1, M8, M17), skull length-breadth, length-height and breadth-height indices (MI 1, MI 2, MI 3), and the cranial capacity examined by the Welcker I method (M 38). The mean data about these values for both periods as well as both sexes are shown in Graph 1. The graph shows that a slightly larger skull length and a slightly smaller breadth and height in the males from the post-Great-Moravian Period in comparison with the males from the Great-Moravian Period caused nearly no change in the length-breadth index, a slightly decrease in



Graph 1: Comparison of mean values of basic neurocranial measures and indices from Čakajovce.

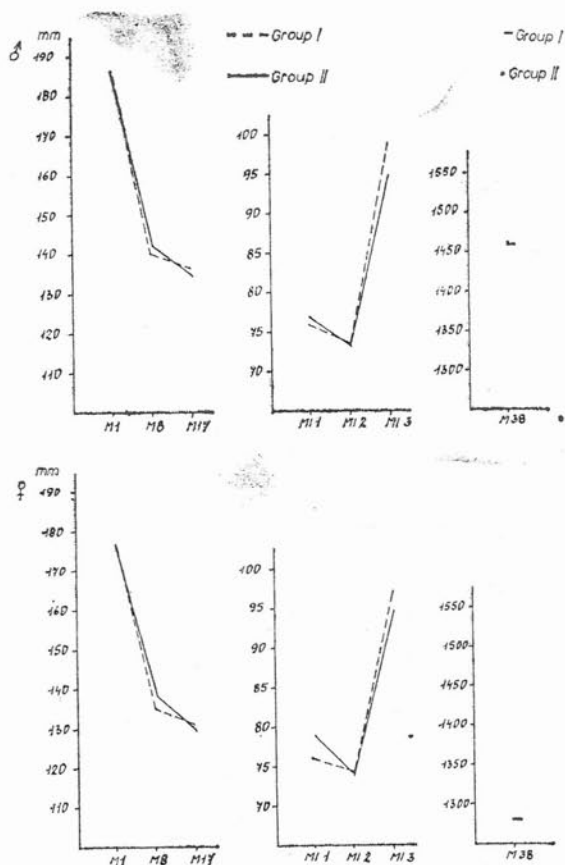
the length-height index, but a markedly decreased breadth-height index, the cranial capacity being greater. In the length-breadth ratio the trend is contrary to our expectations, though the neurocranium lowered. HANÁKOVÁ, SEKÁČOVÁ and STLOUKAL (1984) ascribed a similar situation to the fact that, maybe, the male population was influenced by migration more than the female population, in which a certain continuity can be supposed. In the post-Great-Moravian female population a greater length, a slightly greater breadth and smaller skull height in comparison with the skulls of Great-Moravian females reflected in a greater length-breadth index, smaller length-height and breadth-height indices and smaller cranial capacity, i. e. brachycranization, but mostly due to a smaller skull length and only to a smaller degree to greater skull breadth, accompanied by lowering of the neurocranium and by a decrease of its capacity.

Table 2: Mean values of basic neurocranial measures and indices of medieval populations in the territory of Slovakia.

	Group		M 1	M 8	M 17	MI 1	MI 2	MI 3	M 38	
			$\bar{x}$							
I	Ducové	M	184,6	141,8	137,1	77,9	74,4	98,1	1482,4	
		F	—	—	—	—	—	—	—	
	Lupka	M	184,7	136,8	133,6	73,9	72,1	98,6	1345	
		F	175,7	134,5	129,3	76,7	74,0	95,8	1234	
	Nitra-Zobor	M	189,2	142,3	139,4	75,4	74,1	99,3	1546,3	
		F	178,1	135,3	132,5	75,3	74,6	99,1	1326,2	
	together	M	186,2	140,3	136,7	75,7	73,5	98,7	1457,9	
		F	176,9	134,9	130,9	76,0	74,3	97,4	1280,1	
	II	Bešeňov	M	184,6	145,0	—	79,2	74,2	93,6	1278
			F	175,6	143,0	—	81,8	77,2	93,2	1069
Ducové		M	185,5	143,6	137,7	77,6	74,3	95,7	1530,6	
		F	177,6	139,5	130,7	78,6	73,5	93,9	1358,1	
Nitra-Mlynárce		M	186	138	134	74,2	72,4	97,9	1409	
		F	177	135	127	79,9	71,6	94,6	1236	
Nitra-Zobor		M	183	143	134	78,1	74,1	93,0	1455,4	
		F	180	136	128	75,6	70,9	94,0	1299,5	
Nové Zámky		M	185,6	139,7	130,5	75,4	71,4	93,8	1400,5	
		F	174,2	139,6	129,1	78,6	74,1	95,2	1297,5	
Zemné		M	185,2	145,7	136,0	76,9	73,4	95,1	1505,2	
		F	175,9	137,9	132,5	79,0	75,4	96,9	1324,4	
together		M	185,0	142,5	134,4	76,9	73,3	94,8	1460,1	
		F	176,7	138,5	129,5	78,9	73,8	94,6	1303,1	
difference II-I		M	-1,2	+2,2	-2,3	+1,2	-0,2	-3,9	+2,2	
		F	-0,2	+3,6	-1,4	+2,9	-0,5	-2,8	+23,0	

To compare the situation at Čakajovce, we give Table II, showing the means of the measures and indices ascertained in other medieval sets from the territory of Slovakia. We divided these sets, too, into two groups, and on the basis of the means of the single sets we calculated summary means. The situation is shown in Graph 2. It can be stated that the skull length in the males from the post-Great-Moravian Period is slightly smaller in comparison with those from the Great-Moravian Period, breadth is greater and height is smaller. In the skull indices these changes reflect in a slightly increased length-breadth index and a slightly decreased breadth-height index. The skull capacity is slightly increased. Compared with the skulls of the Great-Moravian females, the skulls of the post-Great-Moravian females are slightly shorter and lower but apparently broader, so the length-breadth index is greater and breadth-height and length-height indices are smaller. The skull capacity is greater.

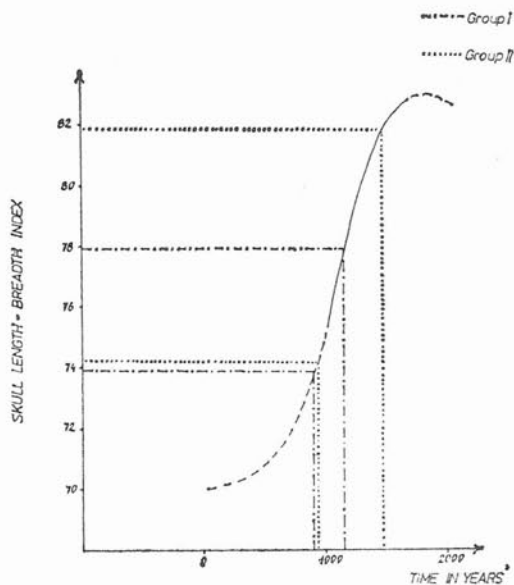
In conclusion we can state that there are to be observed some diachronic trends in the medieval populations in the territory of Slovakia, though the differences between the studied groups are very small. Excepting the males from Čakajovce, a broadening of the skull can mostly be ob-



**Graph 2: Comparison of mean values of basic neurocranial measures and indices of medieval populations in Slovakia.**

served, either absolute or relative, while the skull is lower, corresponding to the diachronic trend of brachycranization. In the sets from the Great-Moravian Period (including Čakajovce) the length-breadth index varies between 73.9 and 77.9, in the post-Great-Moravian sets between 74.2 and 81.8. For better orientation, the above-mentioned values are given in Graph 3, showing the trend of brachycranization in the last two millennia (WIERCINSKI 1978).





**Graph 3:** The trend of brachycranization in the last two millennia (by Wiercinski, 1978); span of the length-breadth index in the sets of the Great-Moravian and post-Great-Moravian periods in the territory of Slovakia.

#### REFERENCES

- ALEXEJEVA, T. I. (1972): Charakter epochalnych izmenenij kraniołogičeskich priznakov v slavjanskom naselenii Vostočnoj Evropy i nekotoryje voprosy ego etničeskoj istorii. Tr. Mosk. Obšč. Ispyt. Prir., Otd. biol. **43**, 133—140.
- DOKLÁDAL, M. (1965): Die Schädelform im Laufe der phylogenetischen und historischen Entwicklung des Menschen. Anthropologie (Brno) **2**, (3), 19—35.
- HANÁKOVÁ, H., SEKÁČOVÁ, A., STLOUKAL, M. (1984): Pohřebiště v Ducovém. Národní museum v Praze.
- JAKAB, J. (1977): Antropologický rozbor kostrových zvyškov v včasnostredovekého pohrebiska v Nových Zámkoch. Slovenská archeológia **XXV**, (1), 161—218.
- JAKAB, J. (1978): Antropologická analýza pohrebiska z 9.—10. storočia v Nitre pod Zoborom. Slovenská archeológia **XXVI**, (1), 127—148.
- JAKAB, J., RUTTKAY, A., STLOUKAL, M. (1979): Príkostlné pohrebisko veľkomoravského veľmožského dvorca v Ducovom. Sborník NM, řada B, přírodní vědy, **CXLVIII**, (2), 119—140.
- JAKAB, J. (1980): Antropologická charakteristika kostrového materiálu z pohrebiska v Zemnom. Slovenská archeológia **XXVIII**, (2), 402—436.
- MALÁ, H. (1960): Příspěvek k antropologii Slovanů X.—XI. století z pohřebiště pod Zoborem a z Mlynářců u Nitra. Slovenská archeológia **VIII**, (1), 231—268.
- MARTIN, R., SALLER, K. (1957): Lehrbuch der Anthropologie, Band 1, Stuttgart.
- SCHWIDETZKY, I. (1968): Die Abnahme der Unterschiede zwischen europäischen Bevölkerungen vom 5. vorchristlichen bis zum 2. nachchristlichen Jahrtausend. Homo **19**, (2), 61—64.
- SCHWIDETZKY, I. (1972): Vergleichend-statistische Untersuchungen zur Anthropologie der Eisenzeit. Homo **23**, (4), 255—271.
- SCHWIDETZKY, I. (1974): Neue Aspekte der Brachycephalisationsprobleme. Anthropol. Közlem. **18**, (1—2), 175—181.
- SCHWIDETZKY, I. (1979): Rassen und Rassenbildung beim Menschen. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag. 130 pp.
- SCHWIDETZKY, I., WIERCINSKI, A., WIERCINSKA, A. (1982): Longterm trends in European populations. Anthropos (Brno) **22**, 301—310.

- SZÖKE, B., NEMESKÉRI, J. (1954): Archeologické a antropologické poznatky z výzkumu v Bešeňove pri Šuranoch. Slovenská archeológia II, 105—135.
- THURZO, M. (1969): Antropologický rozbor kostrového pohrebiska Lupka v Nitre. Zborník slovenského národného múzea, prírodné vedy XV, (1), 77—153.
- THURZO, M. (1987): Hlavné trendy morfometrických zmien lebky človeka v posledných tisícročiach. Zborník slovenského národného múzea, prírodné vedy XXXIII, 215—225.
- VONDRÁKOVÁ, M. (v tlači): Katalóg metrických údajov kostrového materiálu z včasnostredovekého pohrebiska v Čakajovciach. Acta interdisciplinaria archaeologica Nitra.
- WIERCINSKI, A. (1974): Brachycephalization: Definitions and statistical facts. In: Bernard, W., Kandler, A. (ed.): Bevölkerungsbioogie. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, pf. 503—511.
- WIERCINSKI, A. (1983): Procesy zmiennosci mikroewolucyjnej i ekosensytywnej czlowieka. In: Koztowski, J. K., Koztowski, S. K. (ED): Czlowiek i srodowisko w pradziejach. Warszawa, Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, pf. 246—254.

*RNDr. Mária Vondráková*  
*Archeologický ústav SAV*  
*949 01 Nitra - hrad*

## Unspezifische Osteomyelitis

### Bemerkungen zur Auswertung der Befunde im archäologisch geborgenen Skelettmaterial

Die unspezifische Osteomyelitis gehört unter die Erkrankungen, die durch mehr oder wenige ausgedehnte Destruktionsbezirke in einzelnen oder mehreren Knochen gekennzeichnet sind. Im eigenen Sinn des Wortes bedeutet diese Bezeichnung die Knochenmarkentzündung. Es ist aber üblich, diesen Ausdruck auch auf die Periostitis (die Knochenhautentzündung) und die Ostitis (die Knochenentzündung) zu beziehen, da des öfteren alle diese Prozesse zusammen vorkommen.

Die unspezifische Osteomyelitis ist in der Mehrzahl der Fälle durch Mikroorganismen verursacht, die Eiter produzieren (vor allem durch den *Staphylococcus aureus*). Sie wird deshalb auch pyogene, resp. suppurative Osteomyelitis genannt. In Hinsicht auf die Virulenz der Bakterien und auf die Resistenz des Betroffenen verläuft die unspezifische Osteomyelitis als eine akute, oder chronische Erkrankung.

Bei der akuten hämatogenen Osteomyelitis werden die Bakterien auf dem Blutwege von einem entfernten, z. B. in den Weichteilen liegenden Herd in den Knochen verschleppt. Sie ist eine typische Erkrankung des Kinderalters (STEINBOCK 1976), bei den Erwachsenen findet man gewöhnlich ihre chronische Form. Ihre Prädilektionsstelle ist die Metaphyse der langen Röhrenknochen; in diesem Gebiet des langsamen Blutstromes finden nämlich die Bakterien ein ideales Terrain (BURGENER u. KORMANO 1988).

Die Morphologie und das Röntgenbild entsprechen der Dauer und der Aggressivität des Prozesses. Als erster erscheint der Knochendestruktionsbezirk. Bald folgt die periostale Knochenneubildung, die eine Schichtung oder Spikula aufweisen kann und die Defekte enthält, die man als Kloaken bezeichnet. Durch diese Kloaken leert sich der Eiter aus dem Knochen in die Weichteile. Der ganze Knochen kann von Appositionen umgeben werden, die dann das sog. *Involucrum* bilden. Die alte Kortikalis wird sequestriert. Ein von seiner Blutversorgung abgeschnittener Sequester hebt sich im Röntgenbild kalkweiß vom umgebenden osteoporotischen Knochen ab.

Die akute unspezifische Osteomyelitis entsteht bei den Erwachsenen vor allem durch direkten Infekt des Knochens. Des öfteren entsteht sie als Folge einer komplizierten Fraktur, bei der der Knochen direkt der Infektion ausgestellt ist. Wegen der hohen Frequenz dieser Frakturen an den unteren Gliedmaßen findet man diesen Prozeß vor allem an den Oberschenkel- und Unterschenkelknochen.

Die Morphologie der direkten pyogenen Osteomyelitis unterscheidet sich nicht viel von der hämatogenen. Sie ist regelmäßig an der Diaphyse lokalisiert, die Sequestration ist wegen der oft zahlreichen Knochenfragmente sehr auffallend und das *Involucrum* ist reichlicher mit Kloaken perforiert.

Manche Fälle der akuten Osteomyelitis übergehen ins chronische Stadium aus unterschiedlichen Gründen. Die Sequestren sind manchmal zu groß und können nicht durch die drainierenden Fisteln weggehen, oft bleiben in dem Knochen kleine Abszesse mit Sequestren, die sich bei der Aktivierung des Prozesses geltend machen.

Das Ergebnis der chronischen Osteomyelitis ist dann ein dicker, stark deformierter Knochen mit auffallenden Kloaken an der Oberfläche. Im Röntgenbild ist die Innenstruktur des Knochens unregelmäßig mit Aufhellungen neben sklerotisch dichten Partien. Die Sequestren im Innern des Knochens kann man manchmal leicht schon auf den Standardröntgenaufnahmen identifizieren, oft hilft die Tomographie zur Entscheidung. Das ossifizierte abgehobene Periost komplettiert den Befund.

Ein chronischer, von starker Sklerose umgebener Abszeß wird als Brodie-Abszeß bezeichnet. Es fehlt bei ihm die periostale Knochenneubildung und der Knochen ist in seinem Niveau nicht expandiert. Im archäologisch geborgenen Material kann man ihn nur mit Hilfe der Röntgenuntersuchung finden.

Die chronische sklerosierende Osteomyelitis (Garré) ist dagegen eine seltene, nicht suppurative unspezifische Knochenentzündung, bei der eine Sklerose ohne Destruktion oder Sequestration entsteht. Als Folge dieses Prozesses findet man eine Verdickung der Diaphyse, die manchmal den Syphilis-Veränderungen ähnelt.

## DIFFERENTIALDIAGNOSTISCHE BEMERKUNGEN

Bei der Beurteilung der Knochenbefunde am postkraniellen Skelett, die als unspezifische Osteomyelitis erklärt werden können, muß man vor allem folgende pathologische Zustände in Betracht nehmen:

**Knochentuberkulose.** Die diaphysäre Tuberkulose ist sehr selten, die Sequestration oft fehlt, die periostale Knochenneubildung ist weniger ausgeprägt. Bei tuberkulösen Knochenabszessen, die an den Brodie-Abszeß erinnern, fehlt der dichte sklerotische, den Destruktionsherd umgebende Saum.

**Knochensyphilis.** Die periostale Knochenneubildung ist regelmäßiger und nicht so exzessiv, der Knochen ist dabei enorm verdickt, sein Schatten im Röntgenbild ist auffallend dicht. Der Hohlraum der Diaphyse der langen Röhrenknochen kann fast völlig verschwinden. Die Sequestration betrifft mehr das Innere des Knochens als die Kompakta.

**Subperiostales ossifiziertes Hämatom.** Die Knochenappositionen erscheinen bei ihm immer dort, wo das Periost vom Blut abgehoben ist. Es fehlt die metaphysäre oder anders lokalisierte Knochendestruktion.

**Benigne Knochenzyste** kann dem Brodie-Abszeß ähnlich sein. Der Knochen ist aber in ihrem Niveau expandiert und die Kompakta verdünnt.

**Ewing-Sarkom.** Diese bösartige Knochenmarksgeschwulst kann im frühen Stadium der Osteomyelitis ganz ähnlich sein. Die Schichtung der periostalen Knochenneubildung kann aber noch auffälliger hervortreten. Erst die späteren Stadien bringen entscheidende Unterschiede mit dem Übergewicht der osteolytischen Knochendestruktion.

**Myositis ossificans posttraumatica,** die die osteomyelitische periostale Knochenneubildung nachahmen kann, bietet aber ein charakteristisches Röntgenbild. In der Peripherie der Läsion findet man eine dichte und relativ glatte Verkalkung und die Läsion ist in ihrer ganzen Länge vom angrenzenden Knochen mit einer Aufhellungslinie getrennt.

## NEUE FUNDE

Es ist bekannt, daß seit ältesten Zeiten die unspezifische Osteomyelitis über der spezifischen überwiegt (GOODMAN u. a. 1984). Auch im Knochenmaterial aus dem Gebiet der ČSSR ist es nicht anders (die Übersicht von publizierten Befunden siehe HANÁKOVÁ u. VYHNÁNEK 1981). Für die Demonstration des Osteomyelitis-Vorkommens haben wir die Funde aus Ducové gewählt, da dieses große slawische Gräberfeld aus der Slowakei (archäologische Erforschung Dr. A. Ruttkay, Archäologisches Institut der SAV, Nitra) von mehreren Gesichtspunkten aus interessant ist (HANÁKOVÁ u. a. 1984). Es umfaßt Gräber, die vom 9. bis zum 18. Jhd. datiert sind. Aus diesem Gräberfeld haben wir in unsere Studie die Zusammenstellung von 1574 mittelalterlichen Skeletten aus dem 12.—15. Jhd. und von 301 neuzeitlichen Skeletten aus dem 12.—15. Jhd. und von 301 neuzeitlichen Skeletten aus dem 12.—15. Jhd. eingereiht. In die Übersicht der unspezifischen Osteomyelitiden haben wir davon nur die Fälle eingetragen, die die unbestreitbaren Merkmale dieses Prozesses aufweisen. Es wurden also in Erwägung z. B. keine Befunde von Periostosen gezogen, die andere als osteomyelitische Herkunft haben konnten.

Die Verteilung der Befunde in der mittelalterlichen und neuzeitlichen Serie zeigt Tab. 1.

In der Serie von 1574 mittelalterlichen Skeletten findet man unspezifische Osteomyelitis an 9 Skeletten, also in 0,6 %, in der neuzeitlichen Serie an 8 Skeletten, d. h. in 2,7 %. In allen Fällen handelte es sich um Befunde am postkraniellen Skelett. Es waren alle Altersgruppen vertreten. Der Prozeß äußerte sich in der Form der chronischen Osteomyelitis bei Erwachsenen, bei Kindern und Jugendlichen wurde er stets durch stark ausgedrückte Appositionen gekennzeichnet. Eventuelle Merkmale, die von einem direkten Infekt des Knochens (z. B. bei einer komplizierten Fraktur) zeugen könnten, konnte man nicht feststellen. Auch selteneren Formen der unspezifischen Osteomyelitis wurden nicht diagnostiziert.

Es bestehen aber doch einige Differenzen zwischen der mittelalterlichen und neuzeitlichen Serie:

1. Der auffallendste Unterschied ist das häufigere Vorkommen der unspezifischen Osteomyelitis in der Neuzeit, das statistisch bedeutend ist. In dieser Hinsicht handelt es sich um keine neue

Tab. 1.

## DUCOVÉ - OSTEOMYELITIS

## MITTELALTER (12.—15. JHDT.)

—	Inf.	Inf.	Juv.	M	M	M	F	F	F
Gr. Nr.	763	1505	1056	1578	862	1420	963	903	1271
Alter (J.)	1,5	11—12	18—20	40—50	50—60	50—60	30—40	Erw.	Erw.
HUMERUS		RL							
FEMUR	L					R	R		L
TIBIA				L					
FIBULA			R	L	R				
TARSALIA				L					
PELVIS				L					

## NEUZEIT (16.—18. JHDT.)

—	Juv.	Juv.	M	M	F	F	F	F
Gr. Nr.	1717	1351	1169	976	1582	1644	1526	1721
Alter (J.)	14—16	16—18	30—40	Erw.	20—30	20—30	Erw.	Erw.
HUMERUS	RL	L						
RADIUS	L						RL	
ULNA	RL						RL	
FEMUR								R
TIBIA	RL		RL		R	L	RL	L
FIBULA	RL		L		R			
COSTAE		R						
PELVIS				L				

(R = rechts, L = links)

Erfahrung, auf das unterschiedliche Vorkommen dieses Prozesses im Mittelalter und in der Neuzeit haben schon mehrere Autoren die Aufmerksamkeit gelenkt (z. B. WELLS 1967). Es ist ersichtlich, daß neben anderen Faktoren sich die hygienischen und epidemiologischen Einflüsse bei der größeren neuzeitlichen Populationsakkumulation geltend machen.

2. In der neuzeitlichen Zusammenstellung findet man mehrere Fälle des polyostotischen Befreffens des Skelettes als in dem Mittelaltermaterial. Es handelt sich um Äußerung der Verbreitung des Prozesses auf dem hämatogenen Weg; von einem anderen Gesichtspunkt aus könnte man solche Beobachtungen zur Beurteilung der Resistenzfähigkeit der Population benutzen.

Unserer Meinung nach muß man den osteomyelitisch (und vor allem den suspekt osteomyelitisch) veränderten Knochen röntgenologisch untersuchen. In der paläopathologischen Literatur findet man genügende Beispiele, die die Unentbehrlichkeit dieser Untersuchung beweisen (z. B. LAX u. a. 1981).

## LITERATUR

- BURGENER, F. A., KORMANO, M. (1988): Röntgenologische Differentialdiagnostik. Stuttgart-New York, G. Thieme Verlag. 722 S.
- GOODMAN, A. H., MARTIN, D. L., ARMELAGOS, G. J. (1984): Indications of stress from bone and teeth. In: Paleopathology at the Origins of Agriculture (Eds. M. N. Cohen and G. J. Armelagos), Orlando, Academic Press. S. 13—49.
- HANÁKOVÁ, H., SEKÁČOVÁ, A., STLOUKAL, M. (1984): Pohřebišťe v Ducovém. T. 1. Praha, Národní Muzeum. 175 S.
- HANÁKOVÁ, H., VYHNÁNEK, L. (1981): Paläopathologische Befunde aus dem Gebiet der Tschechoslowakei. Sb. Nár. Muzea v Praze, XXXVII B, No. 1, 1—76.
- LAX, E., PEREZ, B., SMITH, P. (1981): The roentgenologic diagnosis of osteomyelitis in skeletal remains. OSSA, 8, 147—155.
- SCHULTZ, M. (1989): Erkrankungen des Kindesalters in der Bronzezeit. Niedersächsisches Ärzteblatt, 9, 28—34.
- STEINBOCK, R. T. (1976): Paleopathological diagnosis and interpretation. Springfield/III., Ch. C. Thomas. 423 S.
- WELLS, C. (1967): Ancient evidence of disease. M. + B. Pharmaceutical Bull., 16, 3—6.

*Prof. MUDr. Luboš Vyhnánek, DrSc.,  
Radiologické Klinik der Karls-Universität,  
U nemocnice 2, 128 08 Praha 2*