

"Genetic load" in paläolithischer Bevölkerung - gab es kulturell bedingte Mutagene ?

Genetic load in Palaeolithic human groups - where there culture-specific mutagenes ?

Hans Grimm*

Abstract

As early as in human remains of the Middle Palaeolithic some instances of skeletal deformation are known, which can be of genetic (mutational) origin. Their number is slightly growing in Upper Palaeolithic and Epipalaeolithic respectively Mesolithic groups. The question is, if within the factors of "background" mutation (active in all living organisms) is there a complex specific for the environment of man. This may be a special use of fire: We know of artificial holes in rocks, which could be used like mortars to crush roots and fruits or molluscs or little reptiles and mammals for a meal. As a mutagen, heavy metals (e.g. Zn) from the stone (walls or pestle) could be incorporated with this form of nutrition, still without thermal influences. More, a form of "cooking" by throwing in hot stones must have brought in a lot of splinters from these "cooking stones" by the thermal difference.

Additional to the resorption of mutagenes via tractus digestivus we have to think for fire-bound chemical complexes (e.g. benzpyrene), coming to activity via tractus respiratorius. It is not only breathing, which may incorporate mutagenic substances. There is a second way of influence by the fluid of tears, produced by sitting near a smoking fire, via canalis nasolacrimalis to the pharynx. Corresponding reports are always given - from Carolus Linnaeus 1732 to the recent volumes of "Circumpolar health" from the Lapponic region to ancient and modern Greenland and Alaska. Early Eskimo had to live with the seal-oil or fish-oil soot of their lamps. Man in the Palaeolithic - could he (respectively his gametes) likewise have been loaded with mutagenic matter ?

There is no proof for such a possibility. Anyhow, now tasks are given for archaeochemistry and "experimental archaeology". We should not think, searching for mutagenic substances in "cooking stones" and lamp soot may be the most important problem. But answers could be very interesting because some mutants in the history of Palaeolithic mankind could be "man-made"! However, we would win some knowledge more of the relation between man and his environment.

Key words: Early human mutants, mutagenes, cooking-stones, inhaled lamp soot

Es gibt einige Veränderungen an paläolithischen Skelettresten, die denjenigen erbbedingten Anomalien ähnlich sind, welche uns aus der Gegenwart genau bekannt sind. Sollen sie uns als Indikatoren für altsteinzeitliche Umwelteinflüsse im Sinne der Mutagenese dienen, so treten sogleich Fragen nach der genetischen Bedingtheit und nach der Bedeutung für das Individuum und für die Arterhaltung auf. Solche Zweifel drücken sich auch in der meistgebrauchten Bezeichnung "kongenitale Anomalien" aus. Wir treffen auf Formulierungen wie bei Rösing (1982), der z.B. den To-

rus palatinus unter denjenigen Merkmalen nennt, die als vorwiegend genetisch determiniert bekannt sind (eine solche Deutung ist von Sergi und Mitarbeitern [1972] bereits vom Neandertalschädel Circeo I beschrieben worden).

Es besteht die Schwierigkeit, funktionell bereits hinderliche Formabweichungen oder anatomische Varianten mit bekannter Korrelation zu irgendwelchen körperlichen Beeinträchtigungen gegenüber trivialen anatomischen Varianten abzugrenzen. Man wird massivere Veränderungen bevorzugen.

* Prof. (emer.) Dr.med.habil. Dr.rer.nat. Hans Grimm, Universitätsklinikum Charité, Medizinische Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Anthropologie, Schumannstraße 20/21, D-10117 Berlin, Germany

In ausgeprägter Form hätten wir sie in den Verhältnissen am Oberarmknochen des Neandertalers von Shanidar I vor uns, die zugleich ein Beispiel für die schwierige Differentialdiagnose liefern: Handelt es sich um die "älteste Amputation der Menschheit" nach einer frühen Verletzung oder eines Geburtsschadens (Stewart 1959) oder aber um eine *Peromelia unilateralis* (Schultz 1961)? Schultz (1958) hat auch Gehörgangs-Exostosen bei demselben Mann erwähnt, und schließlich haben Cruzéby & Trinkaus (1992) bei ihm den "oldest case of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis" gefunden. Die Altersschätzungen unter Berücksichtigung von Radiokarbondaten und Quartärstratigraphie bewegen sich zwischen 60.000 und 35.000 B.P. Jahren (Washburn 1961). Für Knick- und Klumpfuß (*pied bot*) nimmt Capocchi (1978) mindestens 100 000 Jahre ("avant le commencement de la glaciation de Würm") an.

Aus dem Jungpaläolithikum in Italien wird über einen chondrodystrophischen Zwergwuchs durch Frayer und Mitarbeiter (1988) berichtet. Ebenso aus Italien (Arene Candide) stammt der spezielle Hinweis von Strouhal (1991) auf fehlende *Trochantera minora* auf den Oberschenkelknochen. Das sogenannte Triple Burial von Dolní Věstonice in Tschechien (Klíma 1987) ist nicht allein durch das Syndrom von *Spina bifida*, atypischem Kreuzbein, Beckendeformation und körperlicher Asymmetrie und konkavem Scapularand bei der jungen Frau auffällig. Es liefert auch einen Hinweis auf familiäres Vorkommen dadurch, daß der Schulterblatt-Befund (*Scapula-Hochstand?*) bei den beiden männlichen Mitbestatteten ebenfalls nachweisbar ist (Vlček 1991). Das geschnitzte Frauenköpfchen mit der deutlichen Asymmetrie von Dolní Věstonice ist schon länger bekannt (neuere Stellungnahmen dazu von Helwin 1967 und Ramba 1988).

Pleistozänes Alter, ohne genauere Zuordnung zu einer bestimmten Werkzeugkultur, wird einer Kalotte aus der Tobaru-Höhle bei Okinawa (Japan) mit Exostosen im Gehörgang zugeschrieben (Suzuki 1975). In Afrika treten leichte bis schwere Plagiokranie bei den Individuen Nr. 27 bzw. Nr. 4 von Afalou-bou-Rhumel auf (Vallois 1934). Auch sind Dysmorphosen, die den Gesichtsschädel betreffen, aus der gleichen spätleistozänen Fundstelle durch Vaugeois (1973) beschrieben worden. Dysraphische Befunde bei einem jungpaläolithischen Menschen von Nazlet Khater stammen aus Oberägypten (Charlier 1993).

Epipaläolithisch sind die relativ häufigen Sacrum-Anomalien aus der Nekropole von Taforalt im östlichen Marokko (Ferembach 1962). Hier wird bereits eine Vermutung auf Endogamie ausgesprochen. Eine genetische Komponente und rezessive Anlagen werden also von der Verfasserin vorausgesetzt. Dagegen zeigt ein Hinweis von Dastugue (1979, 1981) auf *Hallux valgus* bei einem Fund von Saint Rabier in der Dordogne und bei dem Skelett H9 von Quafzeh (Djebel Kafzeh) die Unsicherheiten auf, die sich aus Einzelfällen in genetischer Hinsicht ergeben müssen. Zugleich liegt hier die Frage nahe, wie der Schweregrad von funktionellen Behinderungen abgeschätzt werden soll. Die Anforderungen an die Laufleistung sind ja in einer epipaläolithischen Kultur andere, auf jeden Fall schwerwiegendere gewesen.

Weniger fraglich ist die Deutung eines ausrignacienzeitlichen Handabdrucks aus der Grotte de Gargas (Hautes Pyrénées) als "déformation syndactylique".

Die Deutung solcher Erscheinungen als modifikative, eventuell teratogene Erscheinungen oder als Mutation ist öfter umstritten. Trotzdem sind sie von großem Interesse, wenn nach dem Beginn einer "Erbgeschichte" des *Homo sapiens* gefragt wird.

Grundsätzlich müssen wir annehmen, daß jene Einflüsse, denen alle Organismen im Sinne von "Hintergrund-Mutationen" zu jeder Zeit ausgesetzt waren, auch auf den paläolithischen Menschen wirken konnten. Gibt es aber auch solche Einflüsse, die man als vom *Homo sapiens* selbst erzeugt, als "man-made" bezeichnen müßte? So dürfte z.B. der Einfluß strahlenden Gesteins von Höhlenwänden nicht hier eingeordnet werden, weil uns eine große Anzahl cavernicoler Organismenarten bekannt sind, die eventuell mutativ unter solchem Einfluß entstanden sein könnten.

Der Gebrauch des Feuers, kaum vor mehr als 700 000 Jahren angenommen, enthält solche speziell anthropogene Möglichkeiten. Sie sind als bedingt mutagen zu bezeichnen. Denn erst bestimmte Techniken machten es wahrscheinlich, daß in der Natur reichlich vorhandene mutagene Stoffe unter den Lebensbedingungen für den Paläolithiker in resorbierbarer Form aufgenommen werden konnten. Das mag beginnen bei der Zubereitung von Nahrung noch vor dem Kochprozeß durch Röstung zwischen erhitzten Steinen. Brandrissige, gerötete, der Größe nach noch leicht handhabbare Steine neben der eigentlichen Herdstelle sind oft als "Kochsteine" gedeutet worden. Die im

Museum für die Archäologie des Eiszeitalters auf Schloß Monrepos in Neuwied vorgestellte Kochgrube von Gönnersdorf zeigt, daß es nicht erforderlich ist, das bereits von Schurtz (1912) erwähnte "Steinekochen" erst für die Zeit nach dem Paläolithikum anzunehmen. Auf mehr als 12 000 Jahre vor der Gegenwart ist eine steinzeitliche Kultur aus Ohio, 35 km südlich von Cleveland, mit entsprechenden Kochgruben genannt (Weintraub 1992).

Dort, wo längerer Aufenthalt oder öftere Wiederkehr an einen Lagerplatz mit Felsboden erfolgte, kennt man schüsselförmige Kochgruben und handliche Steine als Hinweise auf Steinkochen. Hoherhitzte Kochsteine, in ein flüssigkeitsreiches Gemisch von zerkleinerter pflanzlicher und/oder tierischer Nahrung geworfen, konnten vom "roasting" zum "boiling" führen. Bei Hirschberg (1965) findet man Ozeanien, Nordaustralien, Ostbrasilien und Nordamerika als Regionen des Vorkommens in vergleichend-ethnographischer Sicht erwähnt.

Dieses besondere Vorgehen enthält die Möglichkeit, daß bei der plötzlich auftretenden hohen Temperaturdifferenz (Abschreckvorgang) Bestandteile des Gesteins zur Absplitterung kommen und sich der Speise zumischen. Als mutagene Substanzen kennen wir u.a. Schwermetalle, so Eisen, Blei, Kadmium, Mangan, Chrom und Nickel, von denen das eine oder andere Element in einem Kochstein angereichert gewesen sein könnte. Ein solcher Weg der Aufnahme einer mutagenen Substanz wäre dann bedingt durch einen vom paläolithischen Menschen selbst verursachten Vorgang, zusätzlich zum Naturgeschehen.

Eine andere Stoffgruppe konnte sich schon vor dem Kochen mit Steinen einführen. Es handelt sich um Schwelprodukte vom Lagerfeuer bzw. Herdstellen oder Lampen und um Röstprodukte, vom Räuchern oder Schmoren. Ein früher Nachweis vom menschlichen Umgang mit Schwelprodukten ist der von Mania & Toepfer (1973) erwähnte Pechklumpen mit dem Abdruck von menschlichen Papillarlinien von Königsau bei Ascherslebenser See, der in die frühe Würmzeit datiert wird (65 000 bis 55 000). Der Pechklumpen selbst bedeutet nur gelegentlichen Hautkontakt. Aber die Technologie der Pechgewinnung enthält mehr Möglichkeiten der Resorption im Rauch.

Die Bedeutung der kondensierten polyzyklischen Kohlenwasserstoffe, z.B. Benzantracene, 3,4 Benzpyren u.a., ist bekannt. Sie ist freilich

vorwiegend in Bezug auf ihre cancerogenen bzw. teratogenen Auswirkungen, etwa im Tabaksteer, untersucht worden. Als ethnographische Analoga zu urgeschichtlichen Verhältnissen am Eisrand konnten primitive Unterkünfte subarktischer und arktischer Bevölkerungsgruppen studiert werden. Schon Carolus Linnaeus teilte von seiner Lapplandreise 1732 mit, daß ihm die dunkle Hautverfärbung und die z.T. heftige Conjunktivitis der Bewohner der Lappenkothen auffiel. Auch die von den zum Kochen und zur Beleuchtung der Iglus von den Inuit verwendeten Fettlampen erzeugte brenzliche Innenluft ist schon frühen Forschungsreisenden aufgefallen.

Man kennt aus dem Paläolithikum zahlreiche etwa handgroße, mit einer Aushöhlung versehene Steine, in denen offenbar Fett (wohl mit einem Docht aus Pflanzenfasern?) verbrannt wurde. Die Darstellung über Gönnersdorf im bereits erwähnten Museum für die Archäologie des Eiszeitalters nimmt Talg als Brennstoff und Wacholderzweige oder Moos als Docht an. Als Versuchsergebnis wird mitgeteilt, daß die Anordnung gleichmäßig brennt und ein Licht von 2 bis 3 Kerzen erzeugt. Solche Lampen gleichen den Tranlampen der rezenten Inuit. In kleinen, möglichst dicht gehaltenen Winterhütten oder bei der langwierigen Höhlenwand-Malerei haben vermutlich ähnliche Verhältnisse geherrscht. Offenbar hängt aber die Leistung (Licht- und Wärmeausbeutung) vom geschickten Umgang mit dem Gerät und vom verwendeten Brennstoff ab. Schnitte im Lungengewebe aus einer Inuit-Mumie aus dem 15. Jh. (Frau Nr. 7 von Qilakitsag) haben starke Anhäufungen von Kohlenstoff (Anthrakosis) ergeben - interessanterweise auch einen kanzerösen Prozeß im Nasenrachenraum, der vermutlich auch eine Erblindung des linken Auges und Störung des Gehörs zur Folge gehabt haben kann (Hart Hansen et al. 1985). Als Weg der Inkorporation bietet sich hier der Tractus respiratorius an, wobei wir bereits durch die alten Mitteilungen von Linné gemahnt werden, den Transport der Reizstoffe bzw. Mutagene über den Tränen-Nasengang (Canalis naso-lacimalis) in die Vermutung einzubeziehen.

Bei der Frau von Qilakitsag handelte es sich nur um eine Mutation somatischer Zellen. Es gibt noch keine Beweise dafür, daß Schwelprodukte auch die Gonaden erreichten und Gameten veränderten, also die Entstehung von vererbaren körperlichen Veränderungen bewirken konnten. Ob die Dauereinwirkung von "seal oil lamp soot"

zu dem in der Familie vorhandenen Fall eines Down-Syndroms (Trisomie 21) geführt haben könnte, bleibt eine offene Frage: Unter den 8 aus der Thuk-Kultur stammenden Individuen befindet sich auch ein vierjähriges und ein erst sechs Monate altes Kind. Die Verfasser des Berichtes vermuten nach dem Röntgenbefund am Becken für den Vierjährigen ein Down-Syndrom (Trisomie 21). Möglicherweise wurden die Kinder nach dem Tod der Mutter ausgesetzt (hernach aber sorgfältig bestattet !). In der arktischen Jägerbevölkerung konnten behinderte Kinder kaum versorgt werden. Dieser frühneuzeitliche Fall bleibt anscheinend das einzige ethnographische Modell.

Selbst bei Dominanz und hoher Expressivität der mutagegenen Gene kann in Grabungsergebnissen ein Beweis für die Ursachenkette Mutagen - Mutation bei einem der Eltern - Vererbung auf Kinder oder gar auf Enkel nur ganz selten erwartet werden. Denn die Belege erscheinen ja getrennt durch die Generationsdauer, oder sie würden bei rezessivem Verhalten erst sichtbar, wenn Endogamie (in kleinen urgeschichtlichen Gruppen immerhin wahrscheinlich) zur Homozygotie führt.

Die hier erwähnten Befunde aus dem mittleren Paläolithikum bis zum Epipaläolithikum betrafen die anatomischen Bereiche des Neuro- und Viszerokraniums, der Wirbelsäule und des Beckens, der oberen und unteren Extremität, lokalisiert oder als Ausdruck einer Systemerkrankung.

Man könnte noch die Agenesie der Stirnhöhlen, von Millenovo und Mitarbeitern aus dem Epigravettien von Vado all'Arancio beschrieben, hierher rechnen. Hier läßt sich zunächst keine funktionelle Bedeutung erkennen, jedoch ist nach Bugyi (1962), der sich auf Torgersen u.a. stützt, die Nichtausbildung der Stirnhöhlen oder ihre Hypoplasie hoch korreliert mit Entwicklungsstörungen der Bronchien und mit Bronchialkarzinomen. Vlček (1991) macht auf einseitige Nichtausbildung der Sinus frontalis bei Kranien aus Dolní Věstonice aufmerksam.

Die Zählung der verschiedenartigen Anomalien ergibt nur etwa 16 Fälle. Ihre Ähnlichkeit mit klinischen und genealogisch abgesicherten Fällen aus der Gegenwart ist hochgradig. Natürlich ist der sporadische Charakter einer Fehlbildung im Einzelfall nicht auszuschließen. Immerhin ist im Falle der Mammutjäger von Dolní Věstonice das familienhafte Auftreten von Scapula- und Clavicula-Veränderungen und einseitige Aplasie der Sinus frontalis belegt (Vlček 1991).

In seinen sorgfältigen paläodemographischen Überlegungen bis zum oberen Paläolithikum nimmt Kurth (1965) etwa 3,3 Millionen Erdbewohner an. Die summarische Einbeziehung der 16 Beispiele würde eine Häufigkeit von 1: 200 000 bzw. auf eine Million Gameten reichlich 200 dominante Mutanten ergeben. Zur Populationsgenetik sagen solche Zahlen nichts aus. Sie zeigen lediglich, daß man sich in Größenordnungen bewegt, wie bisher ähnlich unsichere Häufigkeits-schätzungen in rezenten Bevölkerungsgruppen vor der Methodik des sogenannten genetischen Fingerabdrucks (Becker 1958 u.a.).

Die materialbedingt wenigen kasuistischen Mitteilungen haben jedoch eine Bedeutung als Indikatoren für eine Auswirkung der vom Verhalten des *Homo sapiens* selbst ausgehenden Einflüsse. In der Anthropogenese-Literatur ist die Bedeutung des Feuers (nach Herrmann 1991 kaum länger als 700 000 Jahre in Gebrauch) immer wieder behandelt worden. Als Faktor in einer Ursachenkette für die Entstehung von Mutanten scheint es jedoch kaum betrachtet worden zu sein. Jetzt liegen in erster Linie Aufgaben für den Archäochemiker vor. Denn die Stoffabgabe von erhitzten Steinen bzw. Kochsteinen von archäologischen Fundstellen ins Kochwasser ist experimentell leicht zu prüfen und zu quantifizieren. Die ausführliche, gründliche Studie von Dittmann (1990) über das Kochen mit Steinen geht lediglich auf die Bestimmung der verwendeten Gesteinsarten und ihre Neigung zum Zerfall bei dem "Abschrecken" im noch kühlen Wasser ein. Quarze erscheinen besser geeignet zur wiederholten Verwendung als Quarzite, diese besser als Sandstein oder ein anderes Sedimentgestein usw. Außerdem untersuchte Dittmann experimentiell die Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit von 23 Gesteinsarten und einem Keramikstück. Als entscheidend erwies sich die praktische Wiederverwendbarkeit gegenüber den thermischen Eigenschaften (Batchelor 1979). Abgesehen von der mehrfachen Erwähnung von Holzkohle- und Rußpartikelchen, besonders in mit Kochsteinen erhitzter Milch, die ohnehin erst im Neolithikum in Frage kommt, können keine Angaben über Stoffaustritt aus den Kochsteinen gemacht werden. Auch die gaschromatische Analyse von Röst- und Schwelprodukten unter Nachahmung urgeschichtlicher Bedingungen im Sinne der "experimentellen Archäologie" ist möglich.

Bisher ist nicht vor auszusehen, ob die dann aufgefundenen Substanzen in der von Spitzery

(1991) vorgeschlagenen Internationalen Nomenklatur der konstitutionellen Knochenerkrankungen ohne Bezeichnung zu den maladies osseuses bleiben (Rubrik A: sans pathogénie connue) oder aber bei einer "etiopathogénie connue" unter Rubrik BIB: aberrations chromosomiques geführt werden

dürfen - ein Beitrag zu unserem Rahmenthema "Man and environment in the Palaeolithic" wäre als Resultat der Aufnahme des Stoffangebotes an möglicherweise mutagenen Stoffen in jedem Falle verfügbar.

Literatur

- BATCHELOR, D., 1979: The use of quartz and quartzite as cooking stones. In: G. Bosinski (Hrsg.), *Die Ausgrabungen in Gönnersdorf 1968/1976 und die Siedlungsbefunde der Grabung 1968*, 154-165. Wiesbaden (Gönnersdorfband 3).
- BECKER, P.E., 1958: Häufigkeit und Bedeutung der Mutation beim Menschen. *Verh. Deutsch. Ges. Inn. Med.*, 64. Kongr., 255-261. München.
- BUGYI, B., 1962: Auswertung der Skelettfunde in sozialhygienischer Beziehung. *Mitt. Sect. Anthropol. Biol. Ges. DDR* 2, 5-9.
- CAPPECCHI, V., 1978: Pied plat, pied creux et épine sous calcanéenne paléolithique. *Papers Paleopath. Meeting. Europ. Section Turin*.
- CHARLIER, C., 1993: The Upper Paleolithic Man of Nazlet Khater (Upper Egypt). *Paleopath. Newsletter* 81, p. 3.
- CRUZÉBY, E. & TRINKAUS, E., 1992: Shanidar 1: A case of hyperostotic disease (DISH) in the Middle Paleolithic. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 89, 411-420.
- DASTUGUE, J., 1979: Pathologie des mésolithique de France. *L'Anthropologie* 83, 602-625.
- DASTUGUE, J., 1981: Pièces pathologiques de la "nécropole" moustérienne de Quafzeh. *Paléorient* 7, 1, 135-140.
- DITTMANN, A., 1990: *Das Kochen mit Steinen. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Nahrungszubereitung*. Berlin (Marburger Studien zur Völkerkunde 7).
- FEREMBACH, D., 1962: *La nécropole épipaléolithique de Taforalt (Maroc oriental)*. Casablanca.
- FRAYER, D.W.: (Unique case with femora lacking the lesser trochanters ...). Siehe STROUHAL (1991).
- FRAYER, D.W., MACCHIARELLI, R. & MUSSI, M., 1988: A case of chondrodystrophic dwarfism in the Italian Upper Paleolithic. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 75, 549-565.
- HAGBERG, K., 1940: *Carl Linnaeus. Ein großes Leben aus dem Barock*. Hamburg.
- HART HANSEN, J.P., MELDGAARD, J. & NORDQUIST, J., 1985: in *National Geographic* 167, 191-207.
- HELWIN, H., 1967: Ein Porträt aus dem Paläolithikum. *Nova Acta Leopoldina* N.F. 33, No. 188, 197-208.
- HERRMANN, J., 1991: Anfänge des gesellschaftlichen Lebens in der Epoche der frühen Menschheitsentwicklung. In: J. Herrmann & H. Ullrich (Hrsg.), *Menschwerdung*, 216-219. Berlin.
- HIRSCHBERG, W., 1965: *Wörterbuch der Völkerkunde*. Stuttgart. p. 420.
- KLÍMA, B., 1987: Das jungpaläolithische Massengrab von Dolní Věstonice. *Quartär* 37/38, 53-62.
- KURTH, G., 1965: Die Bevölkerungsgeschichte des Menschen. In: F.v. Bertalanffy & F. Gessner (Hrsg.), *Handbuch der Biologie*, Bd. 9, 461-562.
- LINNAEUS, C.: *Iter lapponicum*. Siehe HAGBERG (1940).
- MANIA, D. & TOEPFER, V., 1973: *Königsau. Gliederung, Ökologie und mittelpaläolithische Funde der letzten Eiszeit*. Berlin.

-
- RAMBA, J., 1988: Asymmetry of female facial skeletons (Dolní Vestonice III and Brno III) in the light of the recent studies. *Anthropologie* (Brno) 26, 197-205.
- RÖSING, F.W., 1982: Discreta des menschlichen Skeletts - ein kritischer Überblick. *Homo* 33, 100-125.
- SAHLY, A., 1975: Maladies et malformations des mains à l'époque aurignacienne. *Trav. Docum. Centre Paléanthrop. Paléopath.* 2, 2, 27-29. Lyon.
- SCHAEFER, O., 1985: in *Current Anthropol.* 26, p. 318.
- SCHULTZ, A.H., 1961: Some factors influencing the social life of primates in general and of early man in particular. In: S.L. Washburn (ed.), *Social life of early man*, 58-90. Chicago.
- SCHURTZ, H., 1912: *Urgeschichte der Kultur*. Leipzig, Wien. p. 270.
- SERGI, S., ASCENSI, A. & BONUCCI, B., 1972: Torus palatinus in the Neandertal Circeo I skull. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 36, 189-197.
- STEWART, T.D., 1959: Restoration and study of the Shanidar 1 Neanderthal skeleton in Baghdad, Iraq. *Yearb. Amer. Phil.Soc.* 1958, 274-278.
- STROUHAL, E., 1991: Tagungsbericht. *Anthropologie* (Brno) 29, 143.
- SUZUKI, H., 1975: Discoveries of the fossil man from Okinawa Island. *J. Anthropol. Soc. Nippon* 83, 2, 113-124. (Japanisch, mit ausführlichem englischem Summary).
- VALLOIS, H.V., 1934: Les maladies de l'Homme préhistorique. *Rev. Scient.* 72, 666-678.
- VAUGEOIS, M., 1973: Les dysmorphoses dento-maxillo-faciales de la population d'Afalou-Bou-Rhummel. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, t. 10, sér. 13, 215-246.
- VLČEK, E., 1991: *Die Mammutjäger von Dolní Vestonice. Anthropologische Bearbeitung der Skelette von Dolní Vestonice und Pavlov*. Liestal.
- WASHBURN, S.L. (ed.), 1961: *Social life of early man*. Chicago.
- WEINTRAUB, B., 1992: Uncovering daily life of Ohio's first families. *National Geographic*, December 1992.