

DIE BIOLOGISCHE ALTERSBESTIMMUNG DER ANTHROPOLOGISCHEN FUNDE DES AWARENZEIT- LICHEN GRÄBERFELDES VON KUNSZÁLLÁS

IMRE VARGA

(Szeged, Anthropologisches Institut der József-Attila-Universität)

Die biologische Altersbestimmung bildet ein organisches Kettenglied zur biologischen Rekonstruktion. Die biologische Rekonstruktion der ausgestorbenen Populationen bedeutet die Aufklärung aller Erscheinungen — normaler und pathologischer Prozesse — die neben anderen Faktoren auch mit der Zeitdauer zwischen der Geburt und dem Tod des Individuums in Verbindung stehen (Nemeskéri—Lengyel 1963). Die biologische Altersbestimmung des Individuums ist also unbedingt nötig zu der biologischen Rekonstruktion. Das ist eigentlich die erste Phase, die Rekonstruktion des Einzelwesens. Man muss aber in Betracht nehmen, dass die vererblichen und die durch die Umgebung gegen Faktoren in den Lebensprozessen gleichmässig bedeutende Rolle spielen. Die von diesen Faktoren hervorgerufenen pathologischen Prozesse können in den organischen Substanzen des Knochensystems bleibende Veränderungen verursachen. Darum darf man neben den morphologischen Methoden auch die physiologischen nicht unterlassen.

Das biologische Alter des Skeletts wird hauptsächlich auf Grund der in den enthaltenen anorganischen Materialien — Karbonat, Phosphor, Kalzium und in dem einzelnen organischen Material, dem Collagen erfolgten Veränderungen bestimmt. Als Kontroll sind die morphologische Altersbestimmung der Knochen und die Angaben der chemischen Zusammensetzung von frischem Knochenmaterial aus dem Seziersaal mit bekanntem Todesalter benötigt. Natürlich muss man in Betracht ziehen, dass die dekompositionellen Faktoren im Falle des fossilen Materials die quantitativen und qualitativen Proportionen des Karbonats, Phosphors, Kalziums und Collagens modifizieren können.

DIE ORGANISCHEN UND ANORGANISCHEN MATERIALIEN DER KNOCHENSUBSTANZ

In diesem Abschnitt werde ich mich nur mit den, in der biologischen Altersbestimmung eine Rolle spielenden vier Materialien (Kalzium, Phosphor, Collagen und Karbonat) beschäftigen.

a) Collagen: in seinem Gesamtquantum macht es 10—30 Prozente des Gewichts der Knochensubstanz aus. Makromolekül in der Gruppe der Skleroproteine. In seinem Aufbau sind Hydroxiprolin, Hydroxilisins, Alanin, Glykokoll und kurze Seitenkette-Residuen in hohem Quantum beteiligt. Den anderen Skleroproteinen entgegen gibt es in ihm wenige Leuzin, Phenylalanin und Tyrosin. Collagen ist — infolge der freien Gruppen von Karboxyl, Amino, Guanidin der sich in den Endgruppen seiner Seitenketten befindenden sauren und alkalischen Aminosäuren — ein Molekül ausgesprochen bipolaren Charakters. Sein isoelektrischer Punkt ist: pH 9,4.

Die prekursorische Substanz des Collagens ist das bessere Löslichkeit besitzende Procollagen. In den knorpelig oder bindgeweblich vorgebildeten embryonalen Betten der Knochen werden sich die Proportionen des Procollagens und Collagens zum Vorteil des ersten, während in der reifen Knochensubstanz zu dem des letzteren verschoben werden (Farkas—Lengyel—Marcsik 1972).

b) Kalzium: in seinem Gesamtquantum macht es 11,5—25,0 Prozente des Knochengewichts aus. Seine Proportion in der kompakten Knochensubstanz ist höher, als in der Spongiose. Sein absolutes Quantum wird von dem Lebensalter des Individuums und auch von gewissen pathologischen Prozessen beeinflusst. Beim Mangel an Vitamin D, im Falle von hormonalen Störungen, Gravidität und Laktation wird sich sein Quantum verändern (Farkas—Lengyel—Marcsik, 1972). In dem Knochen kommt das Kalzium teils in Form von Apatitkristallen, teils mit anderen Salzen verbindet, oder in der Zwischenschicht des Doppelmantels des Kristallwassers vor. In dem letzten Fall handelt es sich um ionisiertes Kalzium, welches unter ihnen das beweglichste ist; mit seiner Hilfe kann der Organismus die in der Kalziumschicht des Plasmas erfolgten Veränderungen entfernen.

c) Phosphor: sein Gesamtquantum macht 8—16 Prozente des Knochengewichts aus, — abhängig von dem Kalkgehalt der Knochensubstanz (das ist ungefähr gleich [Ca/P Proportion 1,667]), von dem Lebensalter des Individuums (Farkas—Lengyel—Marcsik 1972).

In den Knochen finden wir den Phosphor in anorganischer Bindung verbindet mit Kalzium, oder in organischer Bindung in Form von Esterkombinationen. Der Phosphorgehalt unserer Nahrung ist hoch, die Störungen im Phosphorstoffwechsel des Organismus sind nicht die Folgen des Stoffmangels, sondern eben umgekehrt — die des Vitamin D Gehalts und der infolge der im hormonalen Zustand erfolgten Veränderungen auftretenden Störungen. Die Vermehrung des Phosphorgehalts in den Knochen ist relativ hoch. Am Ende des Vermehrungsprozesses, nach der Schließung der Epiphysenfugen beginnt sich der Phosphorgehalt zu vermindern, und bald stellt sich die für den Adultus charakteristische Proportion zwischen Ca und P 2, 2:1 ein (Fourman 1960).

d) Karbonat: sein Gesamtquantum macht 1,5—5,0 Prozente des Knochengewichts aus. Sein Gehalt in der Knochensubstanz verändert sich abhängig von den quantitativen Proportionen der anderen anorganischen Komponente der Grundsubstanz, und von den physiologischen und pathologischen Prozessen. Die Karbonate kommen in 75—85 Prozenten als CaCO_3 , in 10—15 Prozenten als MgCO_3 , und in 3—5 Prozenten als Na_2CO_3 im Knochen vor (Farkas—Lengyel—Marcsik 1972).

MATERIAL UND METHODIK

In der Nähe von der Schweinemastanstalt der LPG Alkotmány in Kunszállás ist eine Sandgrube freigelegt worden. Im Laufe der Erschliessungsarbeiten hat man die Überreste einer Siedlung aus der Sarmatenzeit — unter der Leitung von der Archäologin Elvira H. Tóth aus dem Katona-József-Museum von Kecskemét —, weiterhin 25 Gräber aus der Spätawarenzeit freigelegt. Es sind viele archäologische Beigaben und anthropologische Funde guten Erhaltungszustandes ausgegraben worden. Die erste Phase der Erschliessung ist im Juni 1967 beendet. In der zweiten Phase (im Juni—Juli 1970) sind weitere 25 Gräber aus der Awarerzeit freigelegt worden (H. Tóth, 1968). Der grösste Teil des Gräberfeldes ist immer noch unauf-

geschlossen. Das anthropologische Material wird in dem Institut für Anthropologie der József-Attila-Universität aufbewahrt.

Die morphologische Bearbeitung des Gräberfeldes ist von mir schon früher vollendet worden (Varga 1971). Vorliegender Aufsatz bildet eine organische Fortsetzung der Diplomarbeit. An dieser Stelle werde ich mich mit den morphologischen Untersuchungen und deren Ergebnissen nur als Anführungen beschäftigen. Während die morphologischen Untersuchungen bei 50 Gräbern geleistet worden sind, habe ich bei der chemischen Analyse nur über 46 Modelle verfügt.

Für die morphologische Altersbestimmung sind die einzelnen Teile des Skeletts am meisten geeignet, nämlich in diesen die physiologischen Erscheinungen so der Entwicklung wie auch der Alterung — ungeachtet die individuellen Abweichungen — chronologisch viel genauer festgesetzt vorgehen, als in anderen Teilen des Organismus. Die Eigentümlichkeiten des Skeletts und der Zähne zeigen des Alter des Individuums in den einzelnen Phasen des Lebensdauers mit verschiedener Genauigkeit; es gibt keinen solchen Altersindex, der bei den Individuen zur Bestimmung geeignet wäre (Harsányi—Földes 1968).

Die morphologische Altersbestimmung habe ich auf Grund der Untersuchung des Markhöhlenkegels des Humerus und des Femurs vorgenommen.

Die Graduierung des morphologischen Alters ist die folgende: Infantia I. (0—5); Infantia II. (6—12); Juvenis (13—20); Adultus (21—40); Maturus (41—60); Senium (61—x).

Die morphologische Alters- und Geschlechtsbestimmung habe ich als Kontroll der chemischen Untersuchungen angewendet.

Vor dem Beginn der osteochemischen Untersuchungen habe ich auf die folgenden Fragen Antwort erwartet:

- a) von welchem Masse ist die Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der morphologischen und chemischen Untersuchungen;
- b) in welchem Masse zeigen sich Abweichungen bei den einzelnen Lebensaltern, und was ist ihre Ursache; schliesslich
- c) mit welcher Sicherheit kann die chemische Analyse im Falle gegebenes historisch-anthropologisches Materials unter Zugrundelegung all dieser angewendet werden.

METHODISCHE BEZIEHUNGEN

In der ersten Phase der chemischen Untersuchungen habe ich mein Material der gravimetrischen Methode untergezogen. Auf Grund der erhaltenen Knochenerde habe ich die Bestimmung des Kalziumgehalts vorgenommen.

Das Prinzip der Bestimmung ist: in stark alkalischem Mittel können die Ca Ionen neben dem Indikator Ammoniumpurpurat durch das Messkonzentrat KOMPLEXON III. unvermittelt getitriert werden. In der ersten Phase der Reaktion verbinden sich die Ca Ionen zu dem Ammoniumpurpurat, das durch rote Farbe gezeigt wird. Im Laufe der Titrierung wird KOMPLEXON III. die Ca Ionen entziehen, mit ihnen einen Komplex bilden, und am Ende der Titrierung erscheint die eigene Lila Farbe des Ammoniumpurpurats (Lengyel, 1963.)

Den Collagengehalt habe ich mit der früher schon erwähnten gravimetrischen Methode bestimmt. Collagen ist bis zu ständigem Gewicht verdampft, und das Ergebnis habe ich mit dem Einheitsgewicht des zu Pulver gemahlten Knochens verglichen (Lengyel, 1963).

Das Quantum des Phosphors in anorganischer Bindung habe ich auf Grund nativer Knochenvermahlung bestimmt.

Das Prinzip der Bestimmung ist: nach Schwefelsäure geben wir Ammoniummolybden zu der Knochenerde, so erhalten wir Phosphormolybdensäure. Davon sondert sich Molybdenblau unter der Wirkung des Reduktionsmittels in colloidalen Lösung aus. Die Farbe hängt von dem Phosphorgehalt ab. Die Bestimmung ist in Kolorimeter von Dubosq vollendet (Lengyel, 1963).

Das Quantum des Karbonats in der organischen Substanz kann auf Grund der gemahlten Knochen unmittelbar bestimmt werden. Infolge Sauerhandlung wird Kohlendioxid frei. Von dem in Endiometer abgemessenen Gas wird zuerst Kohlendioxid durch Kalilauge absorbiert werden. Auf Grund der Volumenverringerng kann das Quantum des Gases in dem Haldene-Apparat nach der Methode von Abderhalden ausgerechnet werden. Aus Mangel an technischen Einrichtungen konnte ich die Bestimmung leider nicht durchführen. Im weiteren werde ich die mir von Imre Lengyel zur Verfügung gestellten Daten aufwenden. Für die Überlassung der Angaben möchte ich ihm hiermit danken.

ERGEBNISSE

An dieser Stelle berufe ich mich wiederholt darauf, dass ich die morphologische Analyse schon früher durchgeführt habe.

Tabelle 1. zeigt die Verteilung des untersuchten Materials nach Todesaltern und Geschlechtern. Unter den 50 Gräbern gibt es in 19 (38%) so mangelhafte Skelettreste, die für eine detailliertere Analyse geeignet sind, 31 (62 Prozente des Materials) sind von gutem Erhaltungszustand.

Die Ergebnisse der Bestimmungen des Todesalters und der Geschlechter sind in der Tabelle 2. enthalten. Auch aus der Tabelle wird klar, dass das Alter auf Grund des Skeletts nur in sehr wenigen Fällen festgestellt werden konnte.

Bei der morphologischen Altersbestimmung habe ich über dem 20. Lebensjahr „20-ere“ Kategorien festgesetzt. Z. B. des Alter Adultus liegt zwischen dem 20-sten und 40-sten Jahren. Meiner Meinung nach ist diese Kategorie ziemlich weit, deren Verengung auf morphologischer Grundlage gar nicht möglich wäre.

Mehrmals habe ich die Bezeichnung Ad.-Mat. angewendet. Diese bedeutet, dass ein gewisses Individuum zu beiden Altersgruppen gehört haben könnte, oder ein Grenzfall festgestellt worden ist. Es ist nämlich vorgekommen, dass ich im Falle eines Grabes auf Grund des Schädels das Alter Adultus festgestellt habe, während das Skelett — infolge der geöffneten Epiphysenfugen — von einer jüngeren Altersklasse gezeugt hat (Juv.-Ad.).

Da die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen durch die Dekomposition in einem hohen Masse beeinflusst werden, halte ich für nötig darauf einzugehen.

DEKOMPOSITION

Unter Dekomposition verstehen wir die Gesamtheit all jener biologischen, chemischen und physikalischen Einwirkungen, die die Knochen von dem Tod des Individuums bis an die Beginnung der komplexen Knochenuntersuchungen erleiden, und infolge welcher die originalen Materialien des Knochens sich qualitativ und quantitativ verändern.

TAB. I. Bestimmung des Lebensalters und Geschlechtes nach den Gräbern

Grab-num.	Inv. num.	Schädel		Skelett		Arch. Funde	Das bestimmte	
		Alter	Geschl.	Alter	Geschl.		Alter	Geschl.
1.	5924	Ad.	M	—	M		Ad.	M
2.	5925	Ad.	M	—	M	M	Ad.	M
3.	5927	Ad.	W	—	W		Ad.	W
4.	5928	Ad.	W	Juv.—Ad.	W	W	Juv.—Ad.	W
5a.	2959	Ad.	W	—	W	W	Ad.	W
5b.	5930	Inf. I.	—	Inf. I.	—		Inf. I.	—
6.	5931	Ad.—Mat.	M	—	M	M	Ad.—Mat.	M
7.	5932	Ad.—Mat.	W	—	W	W	Sen.	W
8.	5933	Mat.—Sen.	W	—	W	W	Mat.—Sen.	W
9.	5934	Ad.—Mat.	M	—	M		Mat.—Sen.	M
10.	5935	Sen.	W	—	W	W	Sen.	W
11.	5936	Inf. II	—	—	—	W	Inf. II.	—
12.	5937	Inf. II.	—	Inf. II.	—	M	Inf. II.	—
13.	5938	—	—	Inf. II.	—		Inf. II.	—
14.	5939	Ad.	W	—	W	W	Ad.	W
15.	5940	Inf. II.	—	—	—	W	Inf. II.	—
16.	5941	Ad.—Mat.	M	—	M	M	Ad.—Mat.	M
17.	5942	Mat.	M	—	M	M	Mat.	M
18.	5943	Inf. II.	—	Inf. II.	—	W	Inf. II.	—
19.	5944	Inf. II.	—	—	—		Inf. II.	—
20.	5945	Ad.—Mat.	M	—	M	M	Mat.—Sen.	M
20.	5946	Juv.	—	Juv.	M		Juv.	—
21.	5947	Juv.	W	Juv.	—	W	Juv.	W
22.	5948	Inf. I.	—	Inf. I.	—		Inf. I.	—
24.	5949	Inf. II.	—	Inf. II.	—	M	Inf. II.	—
25.	7065	Inf. I.	—	Inf. I.	—	W	Inf. I.	—
26.	7066	Inf. I.	—	Inf. I.	—		Inf. I.	—
28.	7067	Ad.	M	Juv.—Ad.	M		Ad.	M
29.	7068	Ad.—Mat.	W	Ad.—Mat.	W		Ad.—Mat.	W
30.	7069	Sen.	M	—	W		Sen.	W
31.	7070	Ad.—Mat.	W	—	W		Ad.—Mat.	W
32.	7071	Mat.	M	—	M	M	Mat.	M
33.	7072	Inf. I.	—	Inf. I.	—		Inf. I.	—
34.	7073	Inf. I.	—	Inf. I.	—		Inf. I.	—
35.	7074	Ad.—Mat.	W	—	W		Ad.	W
36.	7075	Juv.—Ad.	W	Juv.—Ad.	W	W	Juv.—Ad.	W
37.	7076	Mat.—Sen.	M	—	M	M	Mat.—Sen.	M
38.	7077	Mat.	M	—	M	W	Mat.	W
39.	7078	—	—	—	W		—	W
40.	7079	Ad.	W	—	W	W	Ad.	W
41.	7080	Juv.—Ad.	W	Juv.	W	W	Juv.	W
42.	7081	Inf. II.	—	Inf. II.	—	W	Inf. II.	—
43.	7082	Ad.	W	—	—		Ad.	W
44.	7083	Inf. II.	—	Inf. II.	—		Inf. II.	—
45.	7084	Ad.	W	—	W	W	Ad.	W
46.	7085	Inf. I.	—	Inf. I.	—		Inf. I.	—
47.	7086	Ad.—Mat.	W	—	W	W	Mat.	W
48.	7087	Inf. I.	—	Inf. I.	—		Inf. I.	—
49.	7088	Ad.	W	—	W	W	Ad.	W
50.	7089	Mat.	W	—	W	W	Mat.	W

TAB. 2. Verteilung des Untersuchungsmaterials nach Geschlechtern und Altersgruppen

Untersuchungsgruppen		Inf. I.	Inf. II.	Juv.	Ad.	Mat.	Sen.	Unbest.	Insgesamt
Fragmentarisch (unmessbar)	Männer	—	—	—	2	—	—	—	2 (4%)
	Frauen	—	—	—	2	—	—	1	3 (6%)
	Unbestimmten	8	5	1	—	—	—	—	14 (28%)
	Zusammen:	8	5	1	4	—	—	1	19 (38%)
Gut erhaltene (messbar)	Männer	—	—	—	4	4	—	—	8 (16%)
	Frauen	—	—	4	8	4	3	—	19 (38%)
	Unbestimmte	—	4	—	—	—	—	—	4 (8%)
	Zusammen:	—	4	4	12	8	3	—	31 (62%)
Insgesamt:		8 16%	9 18%	5 10%	16 32%	8 16%	3 6%	1 2%	50

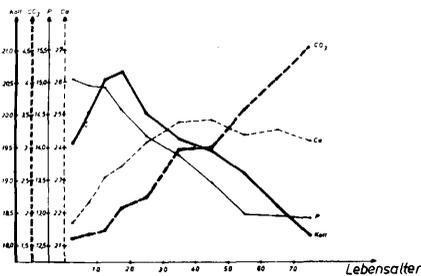


Abb. 1.

Die biologischen Lebensalter habe ich — im Laufe der chemischen Analyse — auf Grund der Ca, P, CO₂ und Collagen Werte bestimmt. Diese Werte habe ich mit den Mittelwerten der von 700 Individuen aus dem Seizersaal erhaltenen frischen Angaben von Imre Lengyel verglichen (Abbildung 1.).

Auf Grund der Abbildung können mehrere interessante Folgerungen gezogen werden. In welchem Masse sich das CO₂ Quantum mit dem Alter wächst, vermindert sich auch der Phosphorgehalt. Collagen vermehrt

sich bis an die 18—20-sten Lebensjahre (bis an die Beendigung des Wachstums), danach beginnt es sich zu vermindern. Die grösste Wechselabfolge ist auf der Ca Kurve zu sehen. Ungefähr bis an die 35—40. Jahre vermehrt sich der Ca Quantum in der Knochensubstanz, danach kommt eine kleinere Verminderung. Bis an die 55—65. Jahre ist wieder eine Vermehrung zu beobachten, während es sich von jener Zeit an nur vermindern wird.

Vor der Beginning der chemischen Untersuchungen habe ich auch darauf eine Antwort gewartet, ob ich bei den anorganischen Elementen meines fossilen Knochenmaterials und bei dem Collagen gleiche Ergebnisse bekommen werde.

Tabelle 3. gibt eine Information über die individuellen Angaben des CO₂, P, Coll. Ca, über die auf Grund des Ca+Coll. erhaltenen Lebensalter und das endgültig bestimmtes Lebensalter.

Die Bewertung der bekommenen Angaben habe ich schon im vorstehenden Erwähnung getan.

In Tabelle 4. habe ich die Mittelwerte der Altersindices des frischen Knochenmaterials aus dem Seizersaal und der fossilen Knochen (Gräberfeld von Kunszállás) und die Unterschiede zwischen den beiden angegeben. Die Mittelwerte des Karbo-

TAB. 3. Die biologische Altersbestimmung bei den Skeletten von Kunszállás—Alkotmány LPG
(Individuelle Angaben)

Grabnummer	CO ₃ mg%	CO ₃ Alter	P mg%	P Alter	P+CO ₃ Alter	Coll. mg%	Coll. Alter	Ca mg%	Ca Alter	Ca+Coll. Alter	Endg. Alter
1.	3,2	48	17,5	3	25	21,4	18	31,1	56	22	15—25
2.	4,0	65	16,0	3	34	21,9	19	24,4	55	38	35—45
3.	2,2	18	19,5	3	10	21,5	19	38,3	69	44	13—17
4.	2,4	25	16,9	3	14	23,1	20	22,7	8	14	13—17
5/a.	3,5	57	14,7	18	30	18,4	75	19,5	2	37	35—45
5/b.	2,0	12	15,7	3	15	28,2	24	23,5	18	21	18—23
6.	3,3	50	12,5	69	42	25,9	22	23,5	18	20	35—45
7.	3,0	45	13,1	55	35	24,5	21	18,7	2	11	25—35
8.	2,2	18	13,3	45	21	27,0	23	23,1	13	18	18—22
9.	3,6	55	12,8	65	45	17,4	71	23,5	18	44	35—45
10.	4,2	68	11,0	61	69	19,7	35	18,3	2	18	55—65
12.	2,1	17	15,1	2	45	19,4	45	18,7	2	23	35—45
13.	2,1	17	16,5	3	41	18,1	74	24,3	55	64	45—55
14.	2,6	27	13,0	55	25	17,5	72	20,3	2	37	25—35
16.	2,5	26	12,8	65	30	21,5	19	23,1	13	16	18—23
17.	3,0	45	11,6	65	60	20,1	25	27,1	49	37	45—55
18.	2,2	18	15,9	3	21	18,8	75	19,5	2	38	25—35
5945/20.	2,6	27	13,6	34	22	18,5	64	27,4	49	56	25—35
5946/20.	2,2	18	16,4	3	10	21,7	19	20,3	2	21	13—17
21.	2,2	18	12,1	67	31	16,4	67	30,7	56	61	35—45
22.	2,2	18	15,1	2	46	20,6	13	26,7	48	30	35—45
24.	2,2	18	14,1	25	46	19,2	55	26,3	47	51	45—55
25.	2,1	17	16,5	3	43	17,9	73	27,1	49	61	45—55
26.	2,2	18	14,7	18	43	17,8	73	30,7	56	64	45—55
28.	2,7	33	16,3	3	51	16,7	68	26,7	48	58	55—65
29.	2,3	24	11,0	61	47	15,6	64	31,9	61	62	45—55
30.	3,5	57	10,1	56	61	16,5	68	31,1	56	62	67—75
31.	2,4	25	10,4	58	46	17,3	71	24,3	55	63	45—55
32.	2,6	27	10,6	59	48	19,7	35	22,7	8	21	35—45
33.	2,0	12	16,3	2	37	19,6	35	25,5	46	40	35—45
35.	3,6	55	12,1	67	49	18,0	74	26,7	48	61	45—55
36.	2,8	34	11,8	66	49	19,0	54	38,7	70	62	45—55
37.	2,8	34	13,5	45	26	18,9	66	20,3	2	34	25—35
38.	2,6	27	11,3	63	50	17,4	71	21,9	3	37	35—45
39.	2,8	34	11,5	64	54	21,1	18	17,5	2	10	45—55
40.	2,6	27	12,2	68	36	17,8	73	20,3	2	37	35—45
41.	2,5	26	13,1	55	25	17,7	73	19,5	2	37	25—35
42.	2,3	24	16,7	3	24	18,0	74	24,3	55	64	25—35
43.	2,9	35	14,7	18	19	18,6	65	19,5	2	34	18—23
44.	2,2	18	14,2	25	10	21,1	18	19,5	2	10	8—13
45.	2,2	18	13,4	45	18	18,9	66	16,3	2	34	18—23
46.	—	—	16,0	3	—	22,2	19	18,7	2	10	3—8
47.	3,8	62	14,8	13	32	19,9	25	20,3	2	13	25—35
48.	2,2	18	14,9	8	31	16,8	69	18,3	2	35	35—45
49.	2,2	18	14,6	18	10	19,6	2	19,5	2	2	8—13
50.	2,6	27	11,4	64	50	17,7	73	20,3	2	37	35—45

nats, Coll. und Kalziums meines Materials sind niedriger im Vergleich mit dem Mittelwert des Materials aus dem Sezierraum. Die grösste Abweichung kann bei dem Kalzium festgestellt werden. Auch im Falle des Collagens gibt es einen grossen Unterschied, da die Verminderung der organischen Materials früher beginnt, und viel grösser ist, als bei den anorganischen Materialien. Der Mittelwert des Phosphors

ist in kleinem Masse grösser, als im Falle des Materials aus dem Seziersaal. Die Ursache davon ist wahrscheinlich die Inkorporation aus dem Boden in die Knochen hinein. Die Abweichungen im Vergleich mit der Kontrolle (frisches Material aus dem Seziersaal) ergeben sich aus der Dekomposition.

TAB. 4. Die Durchschnittswerte und die Differenzen zwischen den frischen anatomischen Knochenmaterialien und den fossilen Knochenmaterialien von Kunszállás

	<i>Durschnittswerte</i>		
	<i>Anatomisches Material</i>	<i>Fossiles Material</i>	<i>Differenzen</i>
Karbonat	2,82	2,65	0,17
Phosphor	13,97	15,03	1,06
Collagen	19,66	13,63	6,03
Kalzium	23,7	12,2	11,5

AUSWERTUNG DER DIAGRAMME

CO₃ Diagramm

Die Kurve zeigt eine zu der Kontrolle (dem frischen Material aus dem Seziersaal) ähnliche (aufsteigende) Tendenz. CO₃ Werte erscheinen erst in der Altersgruppe von 10—15 Jahren. Ich halte für nötig diese Tatsache nochmals zu betonen. Das kleine Mass der Abweichung kann mit der Dekomposition erklärt werden (Abbildung 2.).

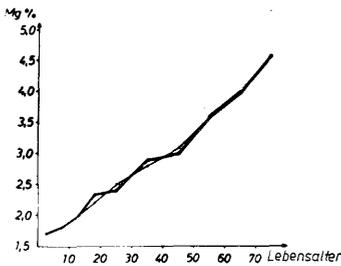


Abb. 2.

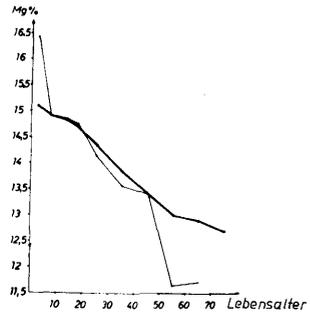


Abb. 3.

P Diagramm

Anhand dieses Diagramms habe ich schon interessante Beobachtungen gemacht. Zwischen den Jahren 8—45 zeigt der Ablauf der Kurve auch hier eine Ähnlichkeit zu der — in dem vorstehenden schon erwähnten Kontrolle. Bei der Altersgruppe

0—5 habe ich grössere; bei der Kategorie 45—55 niedrigere Werte erhalten. Über dem 55. Jahr ist ein kleinerer Aufstieg zu beobachten (Abbildung 3.). Diese kleinen Abweichungen — meiner Meinung nach — können nicht als pathologischen Ursprungs aufgefasst werden, sie ergeben sich aus der Dekomposition. Auf die individuellen Erkrankungen pathologischen Ursprungs werde ich später noch zurückkommen.

Collagen Diagramm

In der Collagen Kurve des fossilen Knochenmaterials gibt es keine besonders grosse Abweichung im Vergleich mit dem aus dem Sezierraum, obwohl der grösste Mittelwert hier viel höher ist, und erst beim 20-ten Lebensjahr erscheint. Der kleinere Aufstieg in Senium stimmt mit der P Kurve überein (Abbildung 4.).

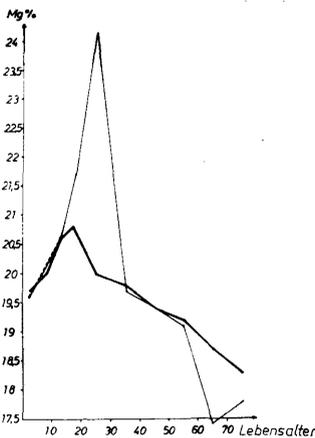


Abb. 4.

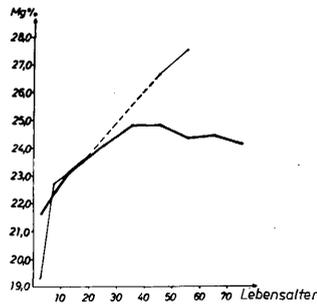


Abb. 5.

Ca Diagramm

Die grosse Abweichung des Ca Diagramms im Vergleich mit der Kontrolle ist auffallend. Die Kurve zeigt eine aufsteigende Tendenz. Den Mittelwert der Altersgruppe 55—65 habe ich nicht angeführt, da ich den extrem hohen Wert 36,3% einem pathologischen Ursprung zugeschrieben habe. (Die Strichellinie in der Abbildung zeigt das Fehlen der Ca Werte bei den Altersgruppen (Abbildung 5.). Tabelle 5. zeigt die Verteilung und die Vergleichung des morphologischen Lebensalters bzw. Geschlechtes und chemischen Alters bei den Funden des awarischen Gräberfeldes von Kunszállás.

- a) Die beiden Methoden zeigen dieselbe Altersgruppe in 27 Fällen; das macht 59% aus
- b) Die Ergebnisse der beiden Methoden sind in 15 Fällen vollkommen entgegengesetzt; das macht 33% aus

In vier Fällen (8%) zeigen sich kleinere Abweichungen der Ergebnisse der beiden Bestimmungen. (Für die Übereinstimmung der beiden Methoden habe ich das Zeichen +, für die ausgesprochene Abweichung —, für eine mässigere ? angewendet.)

TABELLE 5.

Die Verteilung und Vergleichung des morphologischen Alters, Geschlechts und chemischen Alters bei den Funden des Gräberfeldes von Kunszállás

Grabnummer	Morph. Alter	Chem. Alter	Morph. Geschlecht	Ergebnisse der beiden Methoden	
				gleich	ungleich
1.	Ad.	15—25	Männer	+	
2.	Ad.	35—45	Männer	+	
3.	Ad.	13—17	Frauen		
4.	Ad.	13—17	Frauen		
5/a.	Ad.	35—45	Frauen	+	
5/b.	Inf. I.	18—23	—		—
6.	Ad.—Mat.	35—45	Männer	+	
7.	Ad.—Mat.	25—35	Frauen	+	
8.	Mat.—Sen.	18—22	Frauen		—
9.	Ad.—Mat.	35—45	Männer	+	
10.	Sen.	55—65	Frauen	+	
12.	Inf. II.	35—45	—		—
13.	Inf. II.	45—55	—		—
14.	Ad.	25—35	Frauen	+	
16.	Ad.—Mat.	18—23	Männer	+	
17.	Mat.	45—55	Männer	+	
18.	Inf. II.	25—35	—		—
20.	Ad.—Mat.	25—35	Männer	+	
20.	Juv.	13—17	—	+	
21.	Juv.	35—45	Frauen		—
22.	Inf. I.	35—45	—		—
24.	Inf. II.	45—55	—		—
25.	Inf. I.	45—55	—		—
26.	Inf. I.	45—55	—		—
28.	Ad.	55—65	Männer		—
29.	Ad.—Mat.	45—55	Frauen	+	
30.	Sen.	65—75	Frauen	+	
31.	Ad.—Mat.	45—55	Frauen	+	
32.	Mat.	35—45	Männer	+	
33.	Inf. I.	35—45	—		—
35.	Ad.—Mat.	45—55	Frauen	+	
36.	Juv.—Ad.	45—55	Frauen		?
37.	Mat.—Sen.	25—35	Männer		?
38.	Mat.	35—45	Frauen	+	
39.	—	45—55	Frauen	+	
40.	Ad.	35—45	Frauen	+	
41.	Juv.—Ad.	25—35	Frauen	+	
42.	Inf. II.	25—35	—		—
43.	Ad.	18—23	Frauen	+	
44.	Inf. II.	8—13	—	+	
45.	Ad.	18—23	Frauen	+	
46.	Inf. I.	3—8	—	+	
47.	Ad.—Mat.	25—35	Frauen	+	
48.	Inf. I.	35—45	—		—
49.	Ad.	8—13	Frauen		—
50.	Mat.	35—45	Frauen	+	

TABELLE 6.

Vergleichung der Ergebnisse der morphologischen und chemischen Altersbestimmungen den einzelnen Indices des Alters nach

		<i>Ergebnisse der beiden Methoden</i>	
		<i>gleich</i>	<i>ungleich</i>
CO_3^{2-}	Zahl der Fälle	44	44
	%	43	57
P	Zahl der Fälle	45	45
	%	27	73
$\text{CO}_3^{2-} + \text{P}$	Zahl der Fälle	44	44
	%	50	50
Coll.	Zahl der Fälle	45	45
	%	16	84
Ca	Zahl der Fälle	45	45
	%	13	87
Coll. + Ca	Zahl der Fälle	45	45
	%	29	71

Tabelle 6. gibt die Vergleichung der morphologischen und chemischen Altersbestimmungen bei den einzelnen Altersindices an. Im Laufe der Analyse der Tabelle stellte es sich heraus, dass die Angaben des Karbonats unter denen bezüglich des Karbonats, P, Collagen und Ca am meisten zuverlässig sind. Die Ca Bestimmung hat das am wenigsten genaue Ergebnis geliefert.

Die Auswertung der Tabelle lässt uns zwei interessante Schlussfolgerungen ziehen;

a) die Altersindices sind gesondert für die chemische Altersbestimmung nicht geeignet;

b) für Altersbestimmung sind in erster Reihe die CO_3 und P Daten anwendbar, während die Collagen und Ca Werte nur zu der Leistung der entsprechenden Korrekturen geeignet sind. Diese Tatsachen habe ich schon in der Einleitung sowie Auswertung der Diagramme erwähnt. Die Ursache der abweichenden Zahl der Fälle ist, dass ich die morphologische Altersbestimmung im Falle des Grabes 39. nicht durchführen konnte, und so keine Möglichkeit zu der Vergleichung war.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

In 16 Fällen haben sich Abweichungen der Ergebnisse der beiden Methoden gezeigt. Von dem Material der 50 Gräber habe ich 13 morphologisch als Kinder bestimmt (Inf. I.; Inf. II.). Bei 11 von diesen hat sich das Alter mit chemischer Analyse der morphologischen Bestimmung entgegengesetzt erwiesen. Auf das Alter der Kinder konnte ich nur auf Grund der P Werte in gewissem Masse folgern. (Bei 5

von den im vorangehenden erwähnten 13 Kindern konnte das Alter auf Grund des P Wertes bestimmt werden).

Die CO_3 , Collagen und Ca Daten waren zu einer Bestimmung solchen Charakters nicht geeignet. Bei den Skelettresten der 11 Kindern habe ich in 5 Fällen keine Möglichkeit zur Aufnahme des Wirbelmodells wegen des ausserordentlich schlechten Erhaltungszustandes gehabt. Die Vorstellung scheint offenbar zu sein, dass das obige widersprechende Ergebnis vielleicht eben diesem Umstand zuzuschreiben ist. Das ist natürlich nur eine Möglichkeit unter den vielen, die Erklärung dieser Erscheinung wird die Aufgabe der weiteren Untersuchungen sein.

Im vorangehenden habe ich schon der pathologischen Beziehungen Erwähnung getan. Da dieses Problem zu einem ganz verschiedenen, mit der Nahrung eng zusammenhängenden Themenkreis gehört, kann ich an dieser Stelle nur mit einer approximativen Erklärung betreffs der Fragen in Bezug auf die Altersbestimmung dienen. Die extrem hohen Werte werden indifferent in dem Durchschnittsalter der Gruppen, darum habe ich auf die Wirkung der Dekomposition geantwortet.

Manche Krankheiten ergeben Veränderungen auch in den anorganischen Substanzen des Knochens.

Die Störung im Ca und P Stoffwechsel kann zu Osteoporosis führen. Osteoporosis, oder Knochenverdünnung kann bei dem aus historischen Zeitaltern stammenden Knochenmaterial oft beobachtet werden.

Die Rachitis oder englische Krankheit (Ernährungsstörung) kommt meistens bei den Kindern vor. Diese Krankheit ist nachweisbar so mit der morphologischen, wie auch mit der chemischen Methode. Wegen des Mangels an Vitamin D erfolgt die Störung in der Ca Absorption.

Die Verminderung des Ca Gehalts, der Anstieg der Collagen und P Stufen können zu Osteomalacia führen. Diese Krankheit kommt hauptsächlich bei den graviden Frauen vor.

Ausser der Dekomposition und den pathologischen Veränderungen können auch andere Umstände darin mitwirken, dass ich im Laufe der Untersuchungen von den erwarteten Werten abweichende Ergebnisse erhalten habe. Diese Faktoren sind für mich noch unbekannt.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Bestimmung der biologischen Alter auf chemisch-analytische Weise — im Falle meines Untersuchungsmaterials — hat zuverlässige Ergebnisse gegeben. Bei der Schlussfolgerung habe ich natürlich all jene wichtigen Faktoren in Betracht genommen, die meine Arbeit beeinflusst haben. Die Erlernung einer neuen Labortechnik ist immer mit Schwierigkeiten verbunden. Die erhaltenen Daten waren eigentlich die Ergebnisse von mit einfachen Methoden durchgeführten Methodiken. Mit vollkommeneren Geräten, Instrumenten und mit der Ausarbeitung einer präziser Methode können genauere Ergebnisse erreicht werden. Diese Folgerung soll zur Selbstkritik meiner Arbeit dienen.

Die Versuche setze ich fort, weitere Ergebnisse können aber nur in den Rahmen einer grösseren Arbeit mitgeteilt werden.

LITERATUR

- Farkas Gy.—Lengyel I.—B. Marcsik A.* (1972), Antropológiai praktikum I. Paleoantropológiai metodikák. Szeged. 140—141, 144, 169, 171.
- Fourman, P.* (1960), Calcium metabolism and the Bone. — Mc Grew Hill. Co. N. Y.
- Harsányi, L.—Földes, V.* (1968), Orvosszakértői személyazonosítás 134.
- H. Tóth, E.* (1968), Archäologische Forschungen im Jahre 1967. (Völkerwanderungszeit) Kunszállás-Fülöpjakab Arch. Ért. 95. 134.
- Lengyel, I.* (1963), Zur Anwendungsmöglichkeit neuer Untersuchungsmethoden auf dem Gebiet der Palaeanthropologie. — Mitt. Sect. Anthrop. 7. 9—17.
- Varga, I.* (1970), Kunszállás avar temető csontvázanyagának részletes embertani vizsgálata (Szeged).