

Über die Sterbealtersdiagnose anhand von Langknochendiaphysen bei Kindern

Olav Roehrer-Ertl

Vorbemerkung

Mit der *Opinio communis* erscheint es zulässig festzustellen, dass in aufsteigender Reihe vom Früh- zum Spätmittelalter und der Neuzeit in zunehmendem Maße Skelettreste von Kindern (und Jugendlichen, aber auch Erwachsenen) in zu bearbeitenden Serien erscheinen, welche nur wenig Möglichkeiten bieten, eine Sterbealters- und Geschlechtsdiagnose mittels eingeführter wie standardisierter Methoden durchzuführen. Dies darf als umso unbefriedigender gelten, als für Jugendliche und Erwachsene ein solcher Engpass – bei allem sonst noch bestehenden Methodenbedarf – nicht so scharf zu konstatieren sein dürfte.

Sehr oft liegen lediglich Reste von Rippen, Wirbeln und einzelne Langknochendiaphysen, nicht aber Zähne, Beckenreste o.Ä. vor. Hier nun bleibt derzeit wenig mehr übrig, als die von STLOUKAL & HANÁKOVA (1978) vor-

gestellten Tabellen zu nutzen, welche sie anhand von Skelettresten aus frühmittelalterlichen Gräberfeldern in Mähren (vor allem Mikulčice – deutsch: Michelschütz) erarbeitet hatten. Diese Tabellen – sie enthalten dann nur noch einen Datenkern – werden bis dato für die Arbeit empfohlen (SZILVASSY 1988).

Weil Verf. in den letzten Jahren ca. 1000 Kindergräber als Teil von Gräberserien aus dem Früh- bis Spätmittelalter und ebenso der Neuzeit zu bearbeiten hatte, fiel ihm auf, dass die genannten Tabellenwerte dort, wo dies überprüfbar wurde, deutlich zu kurz datierten. Daraufhin sah er die Bezugsbasis derselben (STLOUKAL & HANÁKOVA 1978) kritisch durch.

Die genannten Bearbeiter hatten verschiedene Probleme zu bewältigen, was zu jener Zeit nicht einfach gewesen sein dürfte. Eine Sterbealtersbestimmung konnte seinerzeit – wie es auch jetzt vorzugsweise erfolgt – lediglich anhand des Zahndurchbruches und/oder der

Tab. 1: Femurdiaphysenlängen bei Infantes und definierten Sterbealtern nach eigenen Daten. Feti nach Kosa (1978).

menses lun.	n	Inf.	x - s	x	x + s	Sup.	z	D	VB
III	2			8,5000					
IV	9			20,7000					
V	13			32,6000					
VI	12			40,9000					
VII	12			47,4000					
HIX	8			55,5000					
IX	5			62,5000					
X	10			74,3000					
<hr/>									
menses									
0	19	66,50	69,7473	74,6896	79,6317	84,60	74,100	74,3a	18,10
6	20	72,00	80,9136	91,5075	102,1014	120,00	92,000	92,00	48,00
	12	75,00	82,5200	99,3800	116,2400	136,00	99,500	75,0a	60,00
12	10	108,00	115,2500	123,6500	132,0500	134,00	124,500	108,0a	26,00
18	9	122,00	124,4700	131,6700	138,8700	144,00	131,000	122,0a	22,00
<hr/>									
anni									
2	30	114,00	138,2000	150,8000	163,4000	182,00	151,550	144,0a	68,00
3	18	150,00	156,5300	170,8100	185,0900	192,00	168,000	150,0a	42,00
4	15	141,00	157,0500	181,4300	205,8100	216,00	181,000	210,00	75,00
5	19	174,00	193,8200	206,4500	209,0800	227,00	209,000	197,0a	54,00
6	26	119,00	186,6800	214,4200	242,1600	270,00	215,500	191,0a	151,00
<hr/>									
7	21	173,00	210,9000	239,1400	267,3800	306,00	235,000	256,00	133,00
8	19	237,50	249,6360	266,5260	281,8140	296,50	265,500	237,5a	59,00
9	13	246,00	252,1200	281,5000	310,8800	335,00	282,000	246,0a	90,00
10	2	262,00	247,9200	296,0000	344,0800	330,00	296,000	262,0a	68,00
11	7	274,00	286,1860	302,2140	318,2420	320,00	308,500	274,0a	46,00
12	19	266,00	290,6300	314,3900	338,1500	353,00	315,000	266,0a	87,00
13	6	329,00	324,2400	342,4200	360,6000	378,00	339,250	329,0a	50,00
14	3	375,00	376,1200	386,1700	396,2200	395,00	389,000	375,0a	20,00

Tab. 2: Tibiadiaphysenlängen bei Infantes und definierten Sterbealtern nach eigenen Daten. Feti nach Kosa (1978).

menses lun.	n	Inf.	x - s	x	x + s	Sup.	z	D	VB
III	2			6,0000					
IV	9			10,2000					
V	13			28,5000					
VI	12			35,8000					
VII	12			42,0000					
IIX	8			48,2000					
IX	5			54,8000					
X	10			65,1000					
menses									
0	22	53,80	58,6480	63,6090	68,7320	74,20	63,875	53,8a	20,40
6	15	66,10	71,3572	79,0833	86,8094	92,00	78,500	66,1a	25,90
9	9	69,10	72,4266	86,0000	99,5734	115,00	86,000	69,1a	45,90
12	5	90,50	93,5100	99,4200	105,3300	107,00	99,600	90,5a	16,50
18	11	94,00	99,0100	105,7000	112,3900	117,00	106,450	102,0a	23,00
anni									
2	20	107,40	111,0302	119,5025	127,9748	142,00	118,250	107,4a	34,60
3	13	120,60	129,7230	139,7350	149,7470	154,00	141,500	129,0a	33,50
4	15	115,00	130,1800	149,3000	168,4200	175,00	151,000	166,0a	60,00
5	15	139,00	151,5950	164,5670	177,5390	189,50	167,000	168,50	50,50
6	24	154,00	164,4500	177,2700	190,0900	200,00	178,250	154,0a	46,00
7	20	142,00	176,8100	201,9500	227,0900	270,00	203,000	203,00	128,00
8	17	194,00	202,9700	216,7100	230,4500	245,00	218,000	231,00	52,00
9	14	197,00	204,4130	232,0000	259,5870	285,00	227,250	208,00	88,00
10	1	247,00		247,0000		247,00	247,000		0,00
11	8	227,00	236,6100	248,1900	259,7700	267,00	249,000	227,0a	41,00
12	9	216,00	234,5900	252,7200	270,8500	276,00	251,500	246,00	61,00
13	7	223,00	243,7200	266,8600	290,0000	295,00	277,000	277,00	72,00
14	5	228,00	249,8200	292,4000	334,9800	341,00	292,000	228,00	113,00

-entwicklung erfolgen. Hierbei sind die damit verbundenen Variationsbreiten unbedingt zu berücksichtigen (vgl. z.B. SZILVÁSSY 1988). Das ist offensichtlich so erfolgt. Als nächstes Problem war für sie zu bewältigen, dass die von ihnen gewählten Sterbealtersgruppen (in menses und anni) offensichtlich sehr ungleich besetzt erschienen, verschiedene also leer bleiben mussten. Hier halfen sie sich damit, dass die errechneten arithmetischen Mittelwerte mathematisch korrigiert wurden, indem Gleitmittelwerte ermittelt und dann in die Tabellen eingesetzt worden sind. Da sich eine solche Rechnung seinerzeit recht aufwändig gestaltete, fielen die Gleitmittelwerte offensichtlich als lineare Steigerung aus. Allein daher erklären sich die auffällig gewordenen »zu kurzen« Werte, insbesondere in Bereichen von Wachstumsschüben, also zwischen etwa 5 a und 8 a und dann wieder ab etwa 11 a. Obwohl die Bearbeiter über ein Material von n = 336 verfügten, konnten so a priori wohl nur Ergebnisse erzielt werden, welche bei erhöhtem Genauigkeitsbedarf zu überprüfen sein würden.

Material und Methoden

Daraufhin sichtete Verf. das von ihm selbst autopsierte Material, um mit dessen Hilfe Maßlisten zur Auswertung anzulegen. Bei ca. 1000 selbst autopsierten Kindern, so meinte er, sollte das relativ rasch und auf statistisch ausreichender Basis zu erledigen sein.

Es wurden für diesen Zweck nur Gräberserien ausgewählt, welche korrigierte, also summenstatistisch bearbeitete, Körperhöhen für Männer von zwischen 168 cm und 169 cm und für Frauen von zwischen 158 cm und 169 cm – also deutlich unterhalb von 170 cm bzw. 160 cm – zeigten. Stellt sich doch ein mittleres Wachstum von Kindern in der *Opinio communis* als von den im Mittel zu erreichenden Körperhöhen abhängig dar. Dass andererseits nicht nur in der historischen Neuzeit – bei jeweiligem Überwiegen endemischer Populationen vor den gewaltigen »Bevölkerungsverschiebungen« des 20. Jh. – sondern auch in der Prähistorie regionale Unterschiede über mittlere Körperhöhen (wenn auch zumeist nicht korrigiert) feststellbar sind, sollte nicht extra erwähnt werden müssen (vgl. z.B. WURM 1990).

Tab. 3: Fibuladiaphysenlängen bei Infantes und definierten Sterbealtern nach eigenen Daten. Feti nach Kosa (1978).

menses lun.	n	Inf.	x - s	x	x + s	Sup.	z	D	VB
III	2			6,0000					
IV	9			16,7000					
V	13			27,8000					
VI	12			34,3000					
VII	12			40,0000					
IIIX	8			46,8000					
IX	5			51,6000					
X	10			62,3000					
<i>menses</i>									
0	11	51,10	54,4880	58,0590	61,6300	63,20	58,500	51,1a	12,10
6	7	67,00	66,1680	74,4430	82,7180	87,90	69,800	67,0a	20,80
9	6	66,05	67,0318	75,7400	84,4481	86,00	76,050	66,1a	19,95
12	0								
18	3	98,00	97,7400	105,5000	113,2600	113,00	106,000	98,0a	16,00
<i>anni</i>									
2	10	90,00	105,7600	116,7000	127,6400	127,00	120,000	124,00	37,00
3	6	109,00	117,1500	133,9600	150,7700	152,00	137,500	109,0a	43,00
4	7	113,00	113,1770	135,5360	157,8950	168,00	124,000	113,0a	55,00
5	7	157,00	164,3000	163,7100	171,3000	179,00	162,500	157,0a	22,00
6	13	133,00	155,7400	172,2300	188,7200	191,00	177,000	133,0a	59,00
7	8	171,00	179,5600	191,5000	206,4400	210,00	195,500	171,0a	39,00
8	11	193,00	196,4200	218,4100	240,4000	270,00	212,000	193,0a	77,00
9	5	196,00	197,0500	220,7000	244,3500	244,00	222,000	244,00	49,00
10	1	243,00		243,0000		243,00	243,000		0,00
11	2	237,00	236,7900	237,5000	238,2100	238,00	237,500	237,0a	1,00
12	7	211,00	226,4210	245,5000	264,5790	274,50	247,500	211,0a	63,50
13	2	240,00	233,5800	255,5000	277,4200	271,00	255,500	240,0a	31,00
14	0								

Sterbealter (SZILVÁSSY 1988) und Geschlecht (RÖHRER-ERTL 2000) der für die Liste auszuwertenden Individuen wurden ausschließlich anhand der Zähne diagnostiziert. Die für die Geschlechtsdiagnose zugrunde gelegten eigenen Daten waren Verf. seit 1996 verfügbar. Schnell war festzustellen, dass für den angestrebten Zweck geeignete Individuen ausgesprochen selten zu finden waren. Standen für die Diagnose ausreichend Zähne zur Verfügung, fehlten in der Mehrheit aller Fälle entsprechende Langknochen und umgekehrt. Beides war im Mittel bei ca. 20–25% aller Fälle verfügbar. Also musste versucht werden, die Erhebungsbasis auszuweiten, was über die Durchsicht dafür geeigneter, sammlungseigener Gräberserien erfolgte. Durch Umlagerung von Sammlungsmaterial wegen Renovierung in unzugängliche Räume war eine weitere Sammlung von Material – in jedem Falle wurden die notwendigen Diagnosen nach einheitlicher Methodik selbst neu gestellt – nicht mehr möglich. So gelang es nicht, das ursprüngliche Ziel der Erstellung geschlechtsspezifischer Tabellen zu verwirklichen. In den meisten Fällen musste das am Fehler der kleinen Zahl (STUDENT 1908) scheitern. Die Dringlichkeit eines solchen Vorhabens erhellt, dass ca. 50–60% aller Autopsierten keinerlei Schädelteile,

oft aber vollständige Körperskelette zeigten. Hier kann derzeit demnach ausschließlich mit Hilfe von Diaphysenlängen ein Sterbealter zu erheben sein.

Es standen schließlich Diaphysenmaße von 366 Kindern zur Verfügung, bei denen Sterbealter und Geschlecht nach den oben genannten Vorgaben zu diagnostizieren waren. Hinzu kamen weitere 18 Neonati (0 m), bei denen das Geschlecht nicht ermittelt werden konnte. Sie wurden aber in die Gruppe der Neonati mit eingegliedert, um dort die Anzahlen zu erhöhen. Ursprünglich war daran gedacht, dies lediglich bei den Werten für beide Geschlechter so zu handhaben, aber dann wurden doch die nach Geschlecht differenzierten Werte ohnedies nicht mehr verifizierbar. Waren für ein Individuum zum gleichen Knochenmaße von links und rechts verfügbar, wurde das daraus errechnete Mittel für die Tabelle übernommen.

Bei der Prüfung über den t-Test zeigten sich nur die Werte als geschlechtsdifferent bzw. geschlechtsdifferenzierend, welche Anzahlen von $n \geq 10$ aufwiesen, was so bereits anderweitig gefunden worden ist (z.B. ROEHRER-ERTL 1999b; 2001a; 2001b). Eine derartige Wertentrennung sollte, bei Feti und Neonati a priori nicht erwartet werden. Bekanntlich aber trennen sich die Ge-

Tab. 4: Claviculadiaphysenlängen bei Infantes und definierten Sterbealtern nach eigenen Daten. Feti nach Kosa (1978).

menses lun.	n	Inf.	x - s	x	x + s	Sup.	z	D	VB
III	2			8,2000					
IV	9			11,1000					
V	13			19,4000					
VI	12			24,5000					
VII	12			28,3000					
IIIX	8			31,3000					
IX	5			37,1000					
X	10			44,1000					
<i>menses</i>									
0	10	38,10	38,9180	42,1550	45,3920	46,80	42,000	38,1a	8,70
6	13	44,00	45,6000	49,6900	53,7800	14,00	49,300	52,00	14,00
9	6	45,60	41,4290	54,3750	67,3210	34,40	50,725	45,6a	34,40
12	1	57,00		57,0000		57,00	57,000		0,00
18	9	57,80	58,3250	60,6390	62,9530	64,30	59,300	59,10	6,50
<i>anni</i>									
2	8	64,00	64,3500	67,4900	70,6300	72,00	68,200	64,0a	8,00
3	8	67,10	69,4160	73,9190	78,4220	81,00	73,325	67,1a	13,90
4	7	64,00	65,4300	72,3000	79,1700	83,00	74,500	64,0a	19,00
5	6	70,00	74,2400	79,4500	84,6600	85,30	80,200	70,0a	15,30
6	14	70,00	74,5540	81,2820	88,0100	90,10	82,250	70,0a	20,10
7	5	86,00	85,2600	88,5400	91,8200	94,00	88,100	86,00	8,00
8	6	89,00	89,0700	91,6000	94,1300	96,00	91,550	92,00	8,00
9	8	88,50	91,7408	97,5438	103,3738	105,00	97,800	105,00	16,50
10	1	96,00		96,0000		96,00	96,000		0,00
11	3	96,10	92,7740	103,8330	114,8920	116,50	98,900	96,1a	20,40
12	1	101,00		101,0000		101,00	101,000		0,00
13	5	104,00	105,6800	109,5300	113,3800	113,00	111,750	104,0a	9,00
14	2	116,00	115,1700	118,0000	120,8300	120,00	118,000	116,0a	4,00

schlechter noch im Kleinkindalter nach ihren unterschiedlichen Wachstumsschüben.

Maße wurden grundsätzlich nach MARTIN (1928) genommen. Dabei werden diese Maße nach folgenden Gesichtspunkten abgewandelt, wie das im Wesentlichen bereits STLOUKAL & HANÁKOVA (1978) vorschlugen: Es werden reine Diaphysenmaße genommen. Diese sind parallel zu den Maßen nach MARTIN zu nehmen. Im Einzelnen handelt es sich dabei um:

Femur: größte Länge, Maß L1', das ist die Caput-Condylen-Länge;

Tibia: ganze Länge, Maß L1', Condylen-Malleolus-Länge;

Fibula: größte Länge, Maß L1, Apex capituli-Malleolus-Länge;

Clavicula: größte Länge, Maß L1', größte Entfernungsmessung;

Humerus: größte Länge, Maß L1', Caput-Trochlea-Länge;

Radius: größte Länge, Maß L1', Caput-Proc. styloideus-Länge;

Ulna: größte Länge, Maß L1', Olecranon-Proc. styloideus-Länge;

Ulna: physiologische Länge, Maß L2', Incisura trochlearis (tiefster Punkt)-Caput ulnaris distalis-Länge.

In den Tabellen 1-9 wird nur für die Ulna eine Angabe des verwendeten Maßes mitgeteilt, weil es sich ja in allen anderen Fällen sonst immer um das Maß L1' nach MARTIN handelt. Dadurch scheint Verf. eine Verwechslungsgefahr ausgeschlossen.

Ein Versuch, auch Durchmesser von Capites, Condyles und Maße von Calcaneus wie Talus auszuwerten, musste wegen offensichtlich unbefriedigender Ergebnisse abgebrochen werden. Hierbei beginnen die Daten erst dann brauchbare Ergebnisse zu erbringen, wenn ein deutlich juveniles Alter erreicht ist.

Alle erhobenen und in die Listen aufgenommenen Daten sind - nach Genus getrennt - in Tabellen eingegeben worden. (Diese Rohdatentabellen stellt Verf. interessierten Kollegen gern zur Verfügung.) Sie wurden anschließend mittels t-Test auf die Frage der geschlechtsspezifischen Trennung hin und summenstatistisch untersucht. Dabei erfolgte sowohl eine Untersuchung nach Geschlechtern als auch eine solche der gemeinsamen Wertescharen. Diese Untersuchungen wurden mit Hilfe des Programms SSPS 10.0 durchgeführt.

Tab. 5: Humerusdiaphysenlängen bei Infantes und definierten Sterbealtern nach eigenen Daten. Feti nach Kosa (1978).

menses lun.	n	Inf.	x - s	x	x + s	Sup.	z	D	VB
III	2			8,8000					
IV	9			19,5000					
V	13			31,8000					
VI	12			37,6000					
VII	12			44,2000					
IIIX	8			50,4000					
IX	5			55,5000					
X	10			64,9000					
<i>menses</i>									
0	20	54,00	59,2600	63,4950	67,7255	75,00	63,875	63,90	21,00
6	19	66,70	70,2519	76,3500	82,4481	87,10	75,200	66,7a	20,40
9	10	70,10	75,6880	82,8250	89,9620	90,60	83,750	70,1a	20,50
12	7	81,00	81,3700	98,7100	116,0500	134,00	92,000	92,00	53,00
18	17	88,10	95,4420	102,3740	109,3060	116,50	103,000	103,0a	28,40
<i>anni</i>									
2	26	101,00	108,7800	116,4200	124,0600	128,00	117,500	116,0a	27,00
3	16	109,00	117,3600	130,6500	143,9400	151,00	131,500	151,00	43,00
4	11	108,00	115,3300	131,8400	148,3500	154,00	130,400	123,00	46,00
5	14	130,50	145,8700	153,9640	162,0580	164,00	154,250	152,0a	33,50
6	17	133,00	143,6100	157,9700	172,3300	175,00	154,500	133,0a	42,00
7	16	125,00	151,0000	170,1700	189,3400	195,00	170,500	185,00	71,00
8	16	167,00	182,2000	194,5200	206,8400	215,00	195,500	167,0a	48,00
9	10	153,00	172,9240	197,7500	222,5760	236,50	197,250	217,00	83,50
10	5	196,00	201,0700	215,2000	229,3300	235,00	217,000	196,0a	39,00
11	4	206,00	197,7500	219,2500	240,7500	251,00	210,000	206,00	45,00
12	11	200,00	207,8630	215,9090	223,9550	226,00	219,000	221,00	26,00
13	8	202,00	216,7600	234,6900	252,6200	262,00	238,000	202,0a	60,00
14	1	269,00		269,0000		269,00	269,000		0,00

Für die vorzustellende Auswertung sind dann aus den oben genannten Gründen lediglich die aus beiden Generadaten gebildeten gemeinsamen Wertescharen verwendet worden. Um die erhobenen Daten für Neonati einmal überprüfen zu können, sie aber auch in die fetale Periode zurückzuverlängern, sind dann mitgeteilte Werte von KOSA (1978) aufgetragen worden. Feti kommen ab dem Frühmittelalter in Gräberserien immer wieder vor und können nach eigenen Erfahrungen über diese Listen – leider nicht in heute üblicher mathematischer Verarbeitung – derzeit besonders gut im Alter bestimmt werden.

Der Frage einer Trennung von geburtsunreifen und geburtsreifen Feti/Neonati ist hier nicht nochmals nachgegangen worden, weil für Verf. dieses Problem in der Regel nicht real relevant wird und dann dafür das nun Vorliegende als ausreichend erscheinen sollte (z.B. GREFEN-PETERS 1999, KOSA 1978).

Daten und Diskussion

Insgesamt sind auf eben beschriebene Weise summenstatistische Werte zu 18 Altersklassen für acht Maße an sieben Knochen erarbeitet worden. Davon werden in

Tabelle 1–8 mitgeteilt: Sterbealtersgruppen: menses lunares III–X (X entspricht damit Neonatus), menses (solares) (0 entspricht Neonatus), anni (solares); summenstatistische Werte: n = Anzahl, Inf(erior-Wert), x - s (arithm. Mittelw. minus Standardabweichung - standard deviation), x = arithmetischer Mittelwert (mean), x + s (arithm. Mittelw. plus Standardabweichung), Sup(erior-Wert), z = Zentralwert (median), D = Dichte (mode), VB = Variationsbreite (range). Um die Tabellen nicht zu überladen, wurden andere Werte – z.B. Kurtosis und Schiefe – fortgelassen.

Den Werten der Femurlänge L1' (Tab. 1) liegen auch hier die größten Anzahlen zugrunde. Obwohl das nach gemachten Erfahrungen mit den Zeiten wechselt, wird deutlich, dass die in Gräberserien besonders häufigen Sterbealtersklassen auffällig werden. Nur hier wäre auch derzeit eine Wertentrennung nach Genus methodisch möglich. Diese Tabelle ist also vollständig für Diagnosen verwendbar.

Für die Werte der Tibiallänge L1' (Tab. 2) sind in der Mehrheit der Klassen noch ausreichend Daten vorhanden, aber für 10 a liegt nur ein Wert vor, welcher dann auch noch im oberen Bereich der zu vermutenden Variationsbreite angesiedelt sein sollte. Dies wurde bewusst

Tab. 6: Radiusdiaphysenlängen bei Infantes und definierten Sterbealtern nach eigenen Daten. Feti nach Kosa (1978).

menses lun.	n	Inf.	x - s	x	x + s	Sup.	z	D	VB
III	2			6,7000					
IV	9			17,2000					
V	13			26,2000					
VI	12			31,6000					
VII	12			35,6000					
IIX	8			40,8000					
IX	5			45,7000					
X	10			51,8000					
<i>menses</i>									
0	11	40,60	47,0640	53,0370	59,0100	40,60	52,926	40,6a	22,80
6	7	52,30	54,0700	59,0909	64,1118	68,55	58,350	52,3a	16,25
9	6	57,20	57,4780	65,7100	73,9420	79,00	63,650	57,2a	21,80
12	0	67,00	67,5800	71,8700	76,1600	75,00	73,500	67,0a	8,00
18	3	71,50	70,5621	82,3890	94,2159	113,00	80,600	71,5a	41,50
<i>anni</i>									
2	10	69,50	78,6743	86,8538	95,0333	103,40	88,000	88,00	33,90
3	6	87,40	92,7550	103,2700	113,7850	116,50	104,750	87,4a	29,10
4	7	82,00	84,4800	100,3600	116,2400	120,00	100,880	82,0a	38,00
5	7	100,00	104,8900	114,6500	124,4100	125,00	117,500	100,0a	25,00
6	13	95,00	110,6200	120,6700	130,7200	134,00	122,250	128,0a	40,00
7	8	97,00	113,5100	130,0800	146,6500	141,00	136,000	97,0a	44,00
8	11	128,00	136,6200	145,9200	155,2200	159,00	146,500	128,0a	31,00
9	5	132,00	139,8900	154,6700	169,4500	172,00	162,000	162,0a	40,00
10	1	151,00	151,7100	160,3300	168,9500	168,00	162,000	151,0a	17,00
11	2	157,00	155,1400	161,5000	167,8600	166,00	161,500	157,0a	9,00
12	7	159,00	159,5400	173,0000	186,4600	194,00	170,750	159,0a	36,00
13	2	153,00	162,4600	176,0000	189,5400	187,00	180,500	153,0a	35,00
14	0	192,00	189,7200	197,5000	205,2800	203,00	197,500	192,0a	11,00

unkorrigiert gelassen, um nicht eine Genauigkeit vorzutäuschen, welche u.U. derzeit noch nicht erreichbar scheint. Diese Tabelle ist demnach – bis auf den Wert der Klasse 10 a – für diagnostische Zwecke verwendbar.

Die Werte der Fibulalänge L1' (Tab. 3) zeigen sich bereits leicht vom Fehler der kleinen Zahl beeinflusst. Auch hier findet sich nur ein Wert für die Klasse 10 a. Dennoch scheint es Verf., als ob auch diese Tabelle für die Diagnose in der Mehrheit aller Fälle herangezogen werden könnte.

Die Werte für die Claviculalänge L1' (Tab. 4) zeigt an charakteristischen Stellen Werteverminderungen bis auf n = 1. Sie scheint also lediglich dort mit Vorsicht für eine Diagnose heranzuziehen zu sein. Weil in anderen Klassen – dort finden sich in der Regel ja auch größere Mengen zu diagnostizierender Individuen – ein Einfluss der kleinen Zahl nicht bemerkbar war, sollten diese Bereiche voll dafür einsetzbar sein.

Die Werte für die Humeruslänge L1' (Tab. 5) erscheinen, wird von der Altersklasse 14 a einmal abgesehen, voll für eine diagnostische Arbeit unter den oben genannten Bedingungen geeignet. Denn Einflüsse eines Fehlers der kleinen Zahl waren nicht erkennbar.

Die Werte für die Radiuslänge L1' (Tab. 6) lassen ebenfalls an keiner Stelle Einflüsse des Fehlers der kleinen Zahl, anders als durch eine eingeschränkte Variationsbreite, erkennen. Für eine diagnostische Arbeit unter den oben genannten Bedingungen sollten sie demnach verwendbar sein, auch wenn hier an einigen Stellen nur geringe Anzahlen n verfügbar wurden.

Die Werte der Ulnalänge L1' (Tab. 7) erscheinen an charakteristischer Stelle anzahlmäßig stark vermindert. Auch hier – wie z.B. bei der Claviculalänge L1' – erscheinen aber alle anderen Bereiche für eine Verwendung zur Sterbealtersdiagnose einsetzbar.

Schließlich gilt das eben Gesagte ebenso für die Werte der Ulnalänge L2' (Tab. 8). Hier kommt als Besonderheit hinzu, dass es dazu keinerlei Daten von KOSA (1978) gibt, Feti darüber also nicht beurteilbar werden können. Dieses Maß wurde gewählt, weil das Olecranon relativ oft beschädigt vorliegt bzw. fehlt.

Somit werden STLOUKAL & HANÁKOVA (1978) auch hinsichtlich ihrer Angaben über die ihnen verfügbaren Anzahlen etc. für die verschiedenen Altersklassen je untersuchtem Knochen prinzipiell bestätigt. Auch sie fanden einmal unterschiedliche Anzahlen für unterschiedliche Klassen und ebenso auch unterschiedliche Anzahlen je

Tab. 7: Diaphysenlängen der Ulna I' bei Infantes und definierten Sterbealtern nach eigenen Daten. Feti nach Kosa (1978).

menses lun.	n	Inf.	x - s	x	x + s	Sup.	z	D	VB
III	2			7,2000					
IV	9			19,0000					
V	13			29,4000					
VI	12			35,1000					
VII	12			40,2000					
IIIX	8			46,7000					
IX	5			51,0000					
X	10			59,3000					
<i>menses</i>									
0	13	50,00	53,6310	57,9270	62,2230	63,00	57,900	57,30	13,00
6	15	61,00	62,2400	66,5500	70,8600	77,00	65,950	65,0a	16,00
9	5	66,60	67,2980	72,2800	77,2620	78,00	71,600	66,6a	11,40
12	1	87,00		87,0000		87,00	87,000		0,00
18	10	80,50	82,2810	88,8600	95,4390	98,10	88,600	80,5a	17,50
<i>anni</i>									
2	11	86,00	90,9300	97,8700	104,8100	114,00	98,500	86,0a	28,00
3	9	96,00	101,3100	110,8600	120,4100	124,00	113,700	69,0a	29,00
4	7	99,00	99,3500	112,2900	125,2300	134,00	106,000	106,00	35,00
5	8	109,00	115,9300	124,1300	132,3300	135,00	125,280	109,0a	27,00
6	12	107,50	118,9250	131,3210	143,7170	146,00	133,250	143,00	38,50
7	7	132,00	131,1700	141,6400	152,1100	156,00	137,000	132,00	24,00
8	8	144,00	146,2300	159,4400	172,6500	185,00	158,750	144,0a	41,00
9	8	141,50	142,2160	161,2500	180,2840	191,00	156,000	141,5a	49,50
10	2	163,00	160,3100	169,5000	178,6900	176,00	169,500	163,0a	13,00
11	1	185,00		185,0000		185,00	185,000		0,00
12	5	179,00	180,4100	191,3000	202,1900	207,00	189,500	179,0a	28,00
13	3	166,00	168,2400	186,3300	204,4200	198,00	195,500	166,0a	33,00
14	3	212,00	210,4700	216,3300	222,1900	223,00	214,000	212,0a	11,00

Knochen. Auch bei ihnen waren Femora, Tibiae und Humeri deutlich häufiger als Radii, Ulnae und Fibulae. An dieser Stelle wird als Grund für Letzteres vermutet, dass die zarteren der Kinderknochen bei der archäologischen Aufdeckung wie Bergung eher als die robusteren beschädigt bzw. zerstört werden. Für Ersteres sollte eindeutig der jeweils geübte Grabbrauch einen sehr wesentlichen Grund abgeben. Denn primär von einer natürlichen Sterblichkeit beeinflusste Kinder- und Jugendlichen-Sterbeverhältnisse hat Verf. bis dato im genannten Zeitraum noch nicht gefunden (z. B. RÖHRER-ERTL 1999a). Insgesamt stellen die hiermit vorgestellten Tabellen wohl doch eine Verbesserung der derzeitigen Situation dar. Trotz ihrer – diesmal klar erkennbaren – Lücken bieten sie die Möglichkeit, unter den oben genannten Bedingungen für Kinder wenigstens eine Sterbealtersbestimmung zu ermöglichen, welche nicht aus methodischen Gründen »zu kurze« Werte liefert. Auch wenn das ursprünglich anvisierte Ziel, derartige Angaben für die Geschlechter auch getrennt zu gewinnen, nicht erreicht werden konnte, sollte mit der Vorlage dieser Tabellen eine Erleichterung für die Sterbealtersdiagnose bei Kindern in unvollständigerem Auffindungszustand geschaffen worden sein, und zwar bei gleichzeitiger Präzisierung.

Damit konnte es angebracht erscheinen, die neu erarbeiteten Daten in einer gemeinsamen Tabelle nach den inzwischen dafür als eingeführt geltenden Regeln (z. B. SZILVÁSSY 1988) vorzustellen (Tab. 9).

Zusammenfassung

Aufgrund von gefundenen Abweichungen schien es wünschenswert, Diagnosetabellen von Diaphysenmaßen bei Kindern nach definierten Altersklassen neu zu erarbeiten. Aus Gräberserien mit Körperhöhenmittelwerten für Männer von deutlich unter 170 cm wurden kindliche Individuen über vorhandene Zahndiagnostik nach Sterbealter und Geschlecht getrennt diesbezüglich ausgewertet. Dabei stellte sich heraus, dass lediglich zwischen 20 und 25% je Serie gleichermaßen Zähne und Langknochen aufwies, was die Dringlichkeit des Vorhabens unterstreicht.

Von insgesamt 384 Infantes konnten auswertbare Maße erhoben und tabellarisch nach Genus getrennt erfasst werden. Wegen des Fehlers der kleinen Zahl war aber von der ursprünglichen Absicht, die Daten auch geschlechtsdifferent aufzubereiten, abzusehen.

In Tabelle 1–8 werden nun Diaphyselängen von Femur,

Tab. 8: Diaphysenlängen Ulna 2' bei Infantes und definierten Sterbealtern nach eigenen Daten. Feti nach Kosa (1978).

menses lun.	n	Inf.	x - s	x	x + s	Sup.	z	D	VB
III	2								
IV	9								
V	13								
VI	12								
VII	12								
IIIX	8								
IX	5								
X	10								
<hr/>									
<i>menses</i>									
0	14	47,00	49,7410	53,4680	57,2090	57,60	53,100	47,0a	10,60
6	15	56,00	56,5100	60,6700	64,8300	69,00	60,050	56,0a	14,00
9	6	60,20	60,3710	64,9500	69,5290	70,70	64,250	60,2a	10,50
12	1	79,00		79,0000		79,00	79,000		0,00
18	11	74,10	73,2970	84,3140	95,3310	113,50	82,000	74,10	39,40
<hr/>									
<i>anni</i>									
2	12	79,00	84,1380	90,9790	97,8200	104,00	90,475	89,00	25,00
3	11	89,00	94,4000	102,4800	110,5600	115,00	103,500	108,00	26,00
4	8	84,00	89,0800	101,6900	114,3000	122,00	98,500	84,0a	38,00
5	7	102,00	105,9300	114,4300	122,9300	124,00	116,000	102,0a	22,00
6	14	97,50	111,9760	123,0710	134,1660	136,00	125,750	115,0a	38,50
<hr/>									
7	6	101,00	113,2200	129,5000	145,7800	145,00	133,000	101,0a	44,00
8	6	135,00	139,5700	146,9200	154,2700	154,00	148,750	135,0a	19,00
9	8	136,00	137,4700	154,2500	171,0300	177,00	146,750	136,0a	41,00
10	2	152,00	149,9300	157,0000	164,0700	162,00	157,000	152,0a	10,00
11	2	170,00	168,7600	173,0000	177,2400	176,00	173,000	170,0a	6,00
12	4	155,00	161,6900	178,2500	194,8100	193,00	182,750	155,0a	39,00
13	1	207,00		207,0000		207,00	207,000		0,00
14	3	163,00	161,5200	179,1700	196,8200	198,00	176,500	163,0a	35,00

Tibia, Fibula, Clavicula, Humerus, Radius und Ulna (zwei Maße) statistisch verarbeitet vorgestellt. Bewusst wurde aus methodischen Gründen darauf verzichtet, Lücken mathematisch-statistisch zu glätten bzw. zu füllen. Bis auf wenige Altersklassen bei einigen Diaphysenmaßen konnte kein wesentlich erscheinender Einfluss des Fehlers der kleinen Zahl gefunden bzw. erkannt werden. Weil die »Lücken-Zonen« mit auch hier gefundenen »Lücken« in den Absterbeordnungen von Gräberserien zusammenfallen, sollte ihr Einfluss auf die tägliche Arbeit nicht sehr hoch zu veranschlagen sein. Damit schien es Verf. zulässig, die Arbeitsergebnisse in bereits eingeführter Form tabellarisch (Tab. 9) zusammengefasst vorzustellen.

Es sollte nahe liegen, dass auch auf diesem Gebiet weiter gearbeitet wird, was Verf. ausdrücklich begrüßte. (Seine Rohdaten wird er interessierten Kollegen dafür gern zur Verfügung stellen.)

Summary

Because of found discrepancies it seemed to be useful to newly work out tables for the diagnosis of diaphyse-measures of children separated by defined classes of age.

For this goal infants were chosen out of cemetery-series with a mean of bodily height for males significantly smaller than 170 cm. They were separated and examined according to their gender and age-of-death, both concluded using already well-defined methods of tooth-diagnosis. During this process it became apparent that only 20–25% of the skeletons of each series had both teeth and long bones, which shows the importance such examinations as done.

Of a total of 384 infants usable measures were taken and, separated by their genus, tabularily recorded. Unfortunately, because of the error of a mean, the original idea to examine and record the measures also according to the infant's gender had to be cancelled.

In tables 1–8 the statistically prepared length of diaphysis of *femur*, *tibia*, *fibula*, *clavicula*, *humerus*, *radius* and *ulna* (2 measures) are hereby presented. Because of methodical reasons, it

has deliberately not been attempted to fill or smooth gaps by mathematically-statistical means. Except of some few classes of age no greater influence of the the error of a mean on the diaphyse-measures was found or concluded. As the gaps in the tables correspond to the usual gaps found in the life-tables of burial-series (also

Tab. 9: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen von Diaphysenlängen bei Kindern nach definierten Sterbealtern. Feti nach Kosa (1978).

St.Alter	Femur		Tibia		Fibula		Clavicula		Humerus x
	x	s - x + s	x	s-x+x	x	s - x + s	x	s - x + s	
m lun.									
III	8,5		6,0		6,0		8,2		8,8
IV	20,7		10,2		16,7		11,1		19,5
V	32,6		28,5		27,8		19,4		31,8
VI	40,9		35,8		34,3		24,5		37,6
VII	47,4		42,0		40,0		28,3		44,2
IIX	55,5		48,2		46,8		31,3		50,4
IX	62,5		54,8		51,6		37,1		55,5
X	74,3		65,1		62,3		44,1		64,9
m									
0	74,7	69,7- 79,6	63,6	58,7- 74,2	58,1	54,5- 61,6	42,2	38,9- 45,4	63,5
6	91,5	80,9-102,1	79,1	71,4- 92,0	74,4	66,2- 82,7	49,7	45,6- 53,8	76,4
9	99,4	82,5-116,2	86,0	72,4-115,0	75,7	67,0- 84,5	54,4	41,4- 67,3	82,8
12	123,7	115,3-132,1	99,4	93,5-105,3			57,0		98,7
18	131,7	124,5-138,9	105,7	99,0-117,0	105,5	97,7-113,3	60,6	58,3- 63,0	102,4
a									
2	150,8	138,2-163,4	119,5	111,0-128,0	116,7	105,8-127,6	67,5	64,4- 70,6	116,4
3	170,8	156,5-185,1	139,7	129,7-149,8	134,0	117,2-150,8	73,9	69,5- 78,4	130,7
4	181,4	157,1-205,8	149,3	130,2-168,4	135,5	113,2-157,9	72,3	65,4- 79,2	131,8
5	206,5	193,8-209,1	164,6	151,6-177,5	163,7	164,3-171,3	79,5	74,2- 84,7	154,0
6	214,4	186,7-242,2	177,3	164,5-190,1	172,2	155,7-188,7	81,3	74,6- 88,0	158,0
7	239,1	210,9-267,4	202,0	176,8-227,1	191,5	179,6-206,4	88,5	85,3- 91,8	170,2
8	266,5	249,6-281,8	216,7	203,0-230,5	218,4	196,4-240,4	91,6	89,1- 94,1	194,5
9	281,5	252,1-310,9	232,0	204,4-259,6	220,7	197,1-244,4	97,5	91,7-103,4	197,8
10	296,0	247,9-344,1	247,0		243,0		96,0		215,2
11	302,2	286,2-318,2	248,2	236,6-259,8	237,5	236,8-238,2	103,8	92,8-114,9	219,3
12	314,4	290,6-338,2	252,7	234,6-270,9	245,5	226,4-264,6	101,0		215,9
13	342,4	324,2-360,6	266,9	243,7-290,0	255,5	233,6-277,4	109,5	105,7-113,4	234,7
14	386,2	376,1-396,2	292,4	249,8-335,0			118,0	115,2-120,8	269,0

found in here), their influence on daily work should not be estimated as very high.

Believing this, it appeared justified for the author to present these results of his work summarised tabularily in well-defined form (table 9).

Still, it should be self-explanatory that there should be further work done in this field, which would be greeted heartily by the author (for this he will show his working data to any colleague interested).

Anschrift des Verfasser:

DDr. Olav Röhrer-Ertl
 Staatssammlung f. Anthropologie u. Paläoanatomie
 Sectio Primates
 c/o Zool. Staatssammlung
 Münchhausenstraße 21
 D-81247 München

Literatur

- GREFFEN-PETERS, S. (1999): Zur Altersbestimmung prä- und postnataler Skelettindividuen unter besonderer Berücksichtigung aktueller methodischer Aspekte. *Anthrop. Anz.* 57, 123-146.
- KOSA, F. (1978): Identifikation der Feten durch Skelettuntersuchung. In: H. HUNGER & D. LEOPOLD (Hrsg.), *Identifikation*. Berlin, Heidelberg, New York, 211-240.
- MARTIN, R. (1928): *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden für Studierende, Ärzte und Forschungsreisende*. 2. Auflage. Jena.
- RÖHRER-ERTL, O. (1999a): Zur Bevölkerungsbiologie und Bevölkerungsgeschichte des nördlichen Alpenvorlandes am Beispiel des archäologischen Materials von Donaueschingen-Tafelkreuz. *Alemann. Jb.* 1997/98, 61-78.
- RÖHRER-ERTL, O. (1999b): The Influence of Sample-Selections on Results in Empirical Studies and Heuristics. In: T. KOPPE, H. NAGAI & K. W. ALT (Hrsg.), *The Paranasal Sinuses of Higher Primates. Development, Function, and Evolution*. Chicago, Berlin, Tokyo, Paris, Barcelona etc.: Quintessence 1999, 227-234.

s - x + s	Radius		Ulna, L1'		Ulna, L2'	
	x	s - x + s	x	s - x + s		
	6,7		7,21			
	17,2		19,0			
	26,2		29,4			
	31,6		35,1			
	35,6		40,2			
	40,8		46,7			
	45,7		51,0			
	51,8		59,3			
59,3- 67,7	53,0	47,1- 59,0	57,9	53,6-62,2	53,5	49,7- 57,2
70,3- 82,5	59,1	54,1- 64,1	66,6	62,2-70,9	60,7	56,5- 64,8
75,7- 90,0	65,7	57,5- 73,9	72,3	67,3-77,3	65,0	60,4- 69,5
81,4-116,1	71,9	67,6- 76,2	87,0		79,0	
95,4-109,3	82,4	70,6- 94,2	88,9	82,3-95,4	84,3	73,3- 95,3
108,8-124,1	86,9	78,7- 95,0	97,9	90,9-104,8	91,0	84,1- 97,8
117,4-144,0	103,3	92,8-113,8	110,9	101,3-120,4	102,5	94,4-110,6
115,3-148,4	100,4	84,5-116,2	112,3	99,4-125,2	101,7	89,1-114,3
145,9-162,1	114,7	104,9-124,4	124,1	115,9-132,3	114,4	105,9-122,9
143,6-172,3	120,7	110,6-130,7	131,3	118,9-143,7	123,1	112,0-134,2
151,0-189,3	130,1	113,5-146,7	141,6	131,2-152,1	129,5	113,2-145,8
182,2-206,8	145,9	136,6-155,2	159,4	146,2-172,7	146,9	139,6-154,3
172,9-222,6	154,7	139,9-169,5	161,3	142,2-180,3	154,3	137,5-171,0
201,1-229,3	160,3	151,7-169,0	169,5	160,3-178,7	157,0	149,9-164,1
197,8-240,8	161,5	155,1-167,9	185,0		173,0	168,8-177,2
207,9-224	173,0	159,5-186,5	191,3	180,4-202,2	178,3	161,7-194,8
216,8-252,6	176,0	162,5-189,5	186,3	168,2-204,4	207,0	
	197,5	189,7-205,3	216,3	210,5-222,2	179,2	161,5-196,8

RÖHRER-ERTL, O. (2000): Zur Geschlechtsdiagnose anhand von Zahnmaßen beim Menschen. *Der Hessische Zahnarzt* 39/5, 299-305.

RÖHRER-ERTL, O. (2001a): Über Eigenschaften von Cranial-Maßen bei Primates-Species, insbesondere zur metrischen Alters- und Geschlechtsdiagnose. I: *Nycticebus coucang* (Boddaert 1785), *Alouatta caraya* (Humboldt 1811), *Macaca fascicularis* (Raffles 1821), zwei Populationen von *Presbytis cristatus* (Raffles 1821), *Hylobates moloch* (d'Audbert 1797) und *Symphalangus syndactylus* (Raffles 1821). In: E. MAY & N. BENECKE (Hrsg.), *Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie III*. Konstanz, 141-153.

RÖHRER-ERTL, O. (2001b): Der Mann von Kunbabony - oder über Schauen und Messen. Zu Definitionen von Maß- und Index-Eigenschaften in der Anthropologie. *Ann. Historico-Naturales Mus. Nation. Hungarici* 93, 259-368.

STLOUKAL, M. & H. HANÁKOVA (1978): Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen. Unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo* 24, 53-69.

STUDENT (1908): The probably error of a mean. *Biometrika* 6, 1-25.

SZILVASSY, J. (1988): Altersdiagnose am Skelett. In: R. KNUSSMANN (Hrsg.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen* (zugleich 4. Auflage des Lehrbuches der Anthropologie, begründet von RUDOLF MARTIN), Bd. 1: *Wesen und Methoden der Anthropologie*. Stuttgart, New York, 421-443.

WURM, H. (1990): Konstitution und Ernährung IV: Körperhöhen und Längenbreitenindices bei völkerwanderungszeitlich - frühmittelalterlichen nordischen und germanischen Stammesverbänden. *Homo* 40, 186-213.