

Aus dem Ludwig-Aschoff-Haus, dem Pathologischen Institut der Universität
Freiburg i. Br. (Direktor: Prof. Dr. F. BÜCHNER).

Körpergrößenbestimmung menschlicher Früchte an Hand der Längenmaße einzelner Skeletteile oder deren Diaphysen*.

Von

Dr. R. SAETTELE.

Mit 3 Textabbildungen.

Die Größen- und damit die Altersbestimmung von menschlichen Früchten (Neugeborenen, Frühgeburten oder noch nicht lebensfähigen Feten) ist besonders dann erschwert, wenn z. B. nach längerem Verweilen der abgestorbenen Früchte in der Erde die Weichteile und knorpeligen Skeletanteile infolge Fäulnis zerstört sind und damit die bekannten Anhaltspunkte fehlen, die sonst diesen Zwecken dienen (z. B. Körpergrößenbestimmung nach der Methode von LANGER). Wegen der Bedeutung dieser Frage für die forensische Medizin hat es daher nicht an Versuchen gefehlt, exakte Unterlagen für eine nachträgliche Feststellung der Körpergröße solcher macerierter Früchte zu erlangen.

Schon LANDOIS hat 1869 Skelete von 35 macerierten Früchten mit bekanntem Schwangerschaftsalter aus einer anatomischen Sammlung untersucht und die Diaphysenlängen der verschiedenen Röhrenknochen in Beziehung zu den Körperlängen und zum Alter der Früchte gesetzt. Abgesehen von der wenig exakten Meßmethode (entlang der unebenen und zum Teil gekrümmten Knochenoberfläche), kann das den Skeleten auf Grund der Schwangerschaftsdauer zugesprochene Fruchtalter nicht immer zutreffend gewesen sein, da z. B. bei 3 Früchten angeblich im 7. Schwangerschaftsmonat die Körperlängen zwischen 32,5 und 42,5 cm schwankten. Zudem wurden die Knochenmessungen an ausgetrockneten Skeleten durchgeführt, die — wie wir bei unseren eigenen Untersuchungen feststellen konnten und worauf wir später noch hinweisen werden — durch den Wasserverlust schrumpfen und damit nachträglich an Länge verlieren. TOLDT (1898) hat sich im allgemeinen nur mit dem Wachstum der Knochen (Diaphysen und Epiphysen) beim Säugling, Kind und Erwachsenen beschäftigt, gibt aber darüber hinaus auch einzelne Zahlenwerte für verschiedene Diaphysenlängen des wachsenden Feten an. Den letzteren Untersuchungen kann jedoch wegen der geringen Zahl der untersuchten Früchte keine entscheidende Bedeutung beigemessen werden.

Neuerdings hat SZASZ sich mit den Beziehungen zwischen Körpergröße und Diaphysenlänge verschiedener Skeletteile des Feten beschäftigt. Auf Grund seiner Messungen bestätigte er die früher von BALTHAZARD-DERVIEUX angegebene Methode der Körpergrößenberechnung aus der Diaphysenlänge des Femur bzw. der Tibia (oder des Humerus), wonach der für die entsprechende Knochendiaphyse gemessene Wert mit 5,6 bzw. 6,5 multipliziert und die Zahl 8 hinzugezählt werden muß. Er betont aber, daß die auf diese Weise errechneten Werte der Körpergröße

* Die Arbeit wurde auf Veranlassung und unter Leitung von Oberarzt Prof. Dr. G. LIEBEGOTT ausgeführt.

bis zu 3 cm und mehr schwanken können. Außerdem weist aber SZASZ auf Grund seiner Untersuchungen erstmals auf die Bedeutung der Mandibula für die Größenbestimmung von Früchten hin, deren eine macerierete Hälfte in Millimeter gemessen der Körpergröße in Zentimeter entsprechen soll. Aber auch hierbei werden nach seinen Angaben Differenzen bis zu 3 cm für die berechneten Körperlängen beobachtet. Im übrigen sind in der Arbeit von SZASZ leider nur Verhältniszahlen für Körper- und Diaphysenlängenzuwachs angegeben, dagegen keine absoluten Werte für die einzelnen Diaphysenlängen bei den verschiedenen Körpergrößen.

In den Lehr- und Handbüchern der normalen Anatomie und Entwicklungsgeschichte wie auch der gerichtlichen Medizin sind keine Angaben über systematische Messungen der Totallängen oder Diaphysenlängen der Skeletteile von menschlichen Früchten der verschiedenen Altersstufen zu finden, so daß für die Belange der forensischen Medizin in dieser Hinsicht exakte Unterlagen fehlen. Wir haben uns daher zur Aufgabe gemacht, an einem größeren Untersuchungsgut menschlicher Früchte jeder Körperlänge die bisher vorliegenden Untersuchungsergebnisse zu überprüfen und darüber hinaus für die langen Röhrenknochen, für Clavicula, Mandibula und Os parietale Wachstumskurven aufzustellen, die gestatten sollen, aus den Längenwerten der verschiedenen Knochen oder ihrer knöchernen Diaphysen die Körperlänge der entsprechenden Feten sofort abzulesen.

Untersuchungsgut und -methoden.

Es wurden 100 totgeborene oder einige Stunden nach der Geburt verstorbene menschliche Früchte (49 männliche und 51 weibliche) gesunder Eltern, bei denen sich keine Anhaltspunkte für das Vorliegen inkretorischer Störungen oder von Konstitutionsanomalien ergaben, untersucht. Mißbildete Früchte blieben bei den vorliegenden Untersuchungen selbstverständlich unberücksichtigt. Die Körpergröße der untersuchten Früchte lag zwischen 6,2 und 58 cm.

Nach Feststellung der Scheitelfersenlänge durch leichte Streckung der Frucht auf einem Maßstab wurden die Röhrenknochen, Clavicula, Mandibula und Os parietale der rechten Körperseite präpariert. Die Maße der langen Röhrenknochen, Clavicula und rechten Mandibulahälfte (Kinn-Kiefergelenkfläche) wurden durch Feststellung der kürzesten Entfernung zwischen den beiden Knochenenden mittels Schublehre (Noniusskala) bestimmt. Die Messungen am Os parietale wurden mit einem Bandmaß jeweils über dem Scheitelhöcker und parallel zur Pfeilnaht bzw. Kranznaht durchgeführt.

Vergleichsmessungen zwischen den entsprechenden Knochen der rechten und linken Körperseite haben in Bestätigung der Angaben von FISCHEL ergeben, daß infolge der physiologischen Asymmetrie geringe Größendifferenzen zwischen beiden Seiten bestehen, wobei zumeist die Knochen der linken Körperseite größer waren als die der rechten (FISCHEL). Die Differenz war bei Früchten der 1. Schwangerschaftshälfte aber gering und betrug selbst bei älteren Früchten höchstens 0,5 mm, so daß die physiologische Größendifferenz zwischen den Knochen der beiden Körperhälften praktisch keine Bedeutung erlangt und vernachlässigt werden kann.

Die Feststellung der Scheitelfersenlänge von Früchten im 2. und 3. Schwangerschaftsmonat war infolge der embryonalen Beugung der Früchte erschwert. Entsprechend den Angaben von MALL und von SIEBERT haben wir deshalb die Körper-

länge dieser Früchte durch Addition der abgezeichneten Maße des Oberschenkels und Unterschenkels zur Größe der Sitzhöhe bestimmt.

Die verknocherten Diaphysen wurden durch Maceration der präparierten Skeletteile dargestellt. Die Messung der Diaphysen erfolgte nach dem gleichen Verfahren wie die der Totalknochenlängen. Da uns für unsere Untersuchungen aus dem 2. und 3. Schwangerschaftsmonat nur formolfixierte Früchte zur Verfügung standen, konnte das Macerationsverfahren zur Bestimmung der Diaphysenlänge hier nicht zur Anwendung kommen. Wir haben uns daher der Knochenfärbungsmethode mit Alizarinkohol (Modifikation nach SPALTEHOLZ) bedient. Vergleichsuntersuchungen an nicht fixierten älteren Früchten (Macerationsmethode auf der einen, Färbemethode auf der andern Körperseite) ergaben Differenzen von höchstens 0,4 mm, Unterschiede also, die im Hinblick auf die schon physiologischerweise vorhandene Asymmetrie beider Körperseiten unberücksichtigt bleiben können. Bei einem Feten von 6,2 cm war die Bestimmung der Diaphysenlänge nur nach Paraffineinbettung der Knochen und Färbung der Längsschnitte mikroskopisch möglich.

Eine spätere Nachmessung der völlig lufttrockenen macerierten Knochen ergab, daß deren Größe gegenüber der Länge im frisch macerierten, feuchten Zustand abgenommen hatte. Die Längendifferenz für die Diaphysen im trockenen und feuchten Zustand betrug im Durchschnitt:

Mandibula: 0,6 mm,	Radius: 0,6 mm,
Clavicula: 0,9 mm,	Femur: 0,8 mm,
Humerus: 0,7 mm,	Tibia: 0,6 mm,
Ulna: 0,7 mm,	Fibula: 0,6 mm.

Auffallend ist dabei die verhältnismäßig starke Schrumpfung der kleinen Clavicula-Diaphyse. Wir möchten diese Tatsache auf die physiologische starke Krümmung dieses Knochens zurückführen, die bei Austrocknung eine stärkere Verkürzung des Knochens zur Folge haben muß, als dies bei einem gestreckten Knochen der Fall ist. Da die Schrumpfunggröße infolge Lufttrocknung nach unseren Untersuchungen im wesentlichen unabhängig ist von der Länge der entsprechenden Knochen-Diaphyse, d.h. also vom Alter der Frucht, so decken sich diese Feststellungen mit den Befunden, die SCHRADER an calcinierten Knochen erheben konnte. Er machte darauf aufmerksam, daß die Stärke der Schrumpfung von Skeletteilen nach starker Hitzeeinwirkung unabhängig vom Alter der Frucht ist. Bei einer Körpergrößenbestimmung auf Grund lufttrockener, macerierter Skeletteile müssen also die oben angegebenen Durchschnittswerte für die Schrumpfung zu den absoluten Maßen der entsprechenden Diaphysenlängen noch hinzugezählt werden.

Die von uns festgestellten Größen für die verschiedenen Skeletteile (Totallängen und Diaphysenlängen) wurden zu den gemessenen Körperlängen der entsprechenden Früchte jeweils in Beziehung gesetzt und kurvenmäßig dargestellt (Abb. 1 und 2). In den Kurven der Abb. 1 und 2 sind die Mittelwerte für die Längen der einzelnen Knochen aller von uns untersuchten Fälle wiedergegeben. Die tabellarische Zusammenstellung

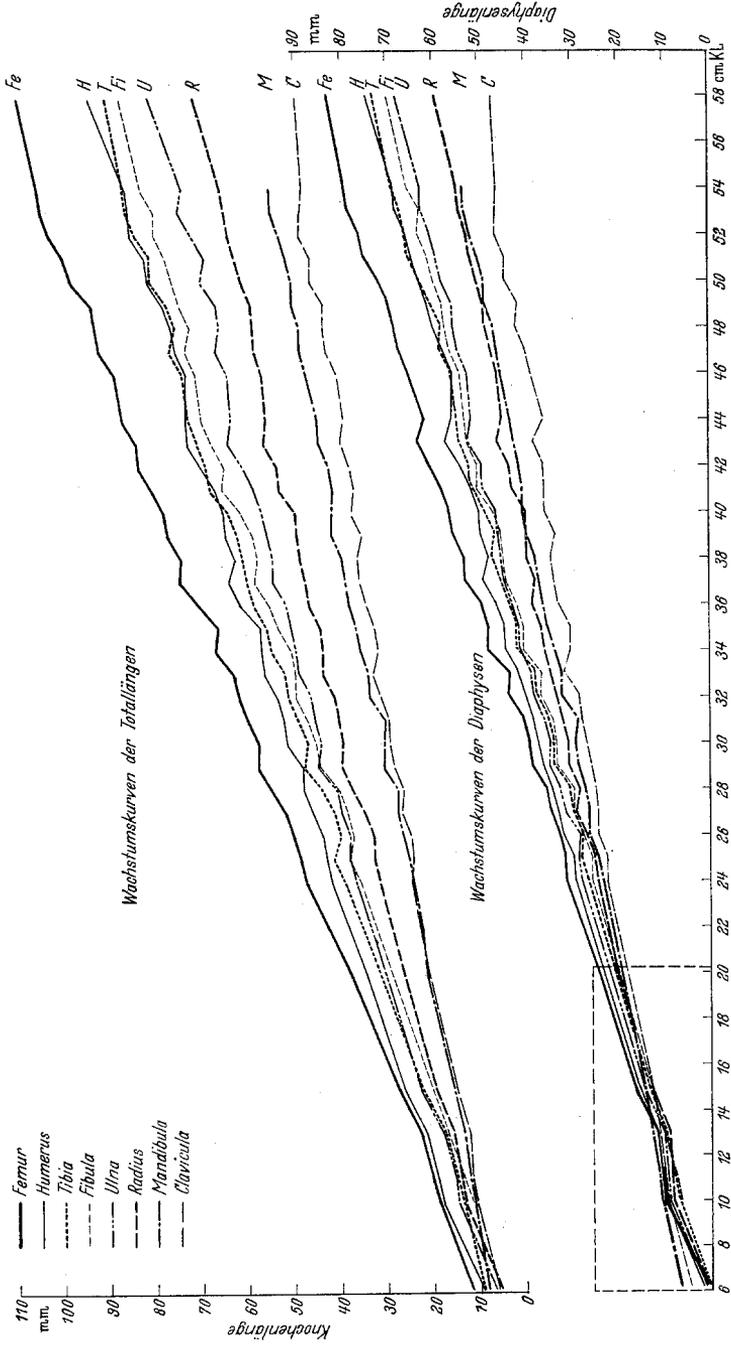


Abb. 1 oben. Abb. 2 unten.

der Einzelergebnisse aller von uns durchgeführten 2544 Messungen sowie die Tabellen der Mittelwerte für die Körperlängen von 25 cm aufwärts einschließlich der Streuwerte stehen im Institut auf Anforderung zur Verfügung.

Der Versuch, eine Beziehung zwischen den gemessenen Körperlängen bzw. den jeweiligen Knochengrößen und den uns zu jedem einzelnen Fall übermittelten klinischen Angaben über die Schwangerschaftsdauer herzustellen, scheiterte an den ungenauen, ja in manchen Fällen geradezu

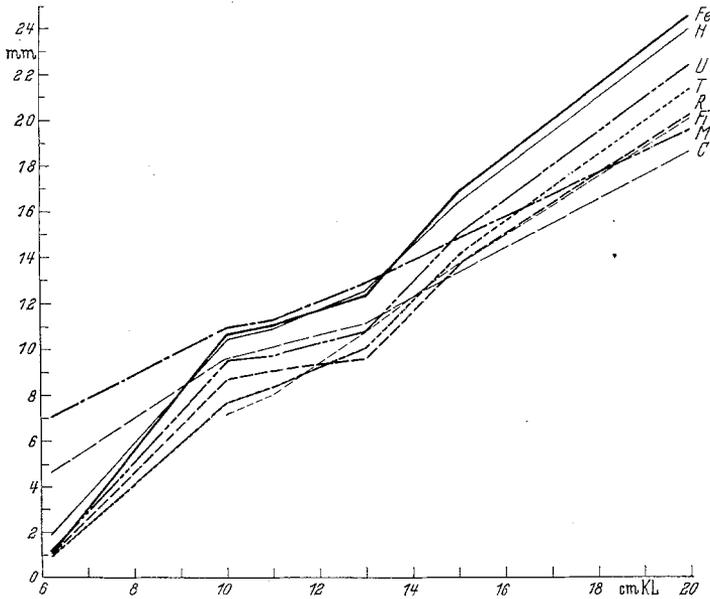


Abb. 3. Linker Ausschnitt von Abb. 2.

falschen Daten bezüglich des Zeitpunktes der letzten Menstruation der Kindsmutter.

Besprechung der Untersuchungsergebnisse.

Die nach der oben angegebenen Methode festgestellten Werte für die *Totallänge* der verschiedenen Röhrenknochen, der Clavicula und der Mandibula der untersuchten Früchte gehen aus den Kurven der Abb. 1 hervor. Dabei wurden für diejenigen Körpergrößen, für die uns mehrere Früchte zur Untersuchung zur Verfügung standen (oberhalb von 25 cm), die Mittelwerte der Knochenlängen eingetragen.

Aus den Wachstumskurven der Abb. 1 ist ersichtlich, daß die Totallängen für Femur und Humerus bei Feten bis zu einer Scheitelferslänge von 15 cm sehr nahe beieinander liegen, jedoch so, daß der Femur

immer um ein wenig größer ist als der Humerus. Jenseits der Körperlänge von 15 cm geht der Zuwachs des Femur wesentlich schneller vor sich als der des Humerus. Dafür nähert sich die Länge der Tibia oberhalb von 40 cm Körperlänge der Humerusgröße außerordentlich stark, während die Längenmaße für diese beiden Knochen bei Früchten unterhalb von 40 cm Körperlänge relativ weit auseinander liegen.

Ähnliche Beziehungen wie zwischen Femur und Humerus bestehen zwischen Mandibula und Clavicula. Auch hier ist die Totallänge der beiden Knochen bei Feten bis zu 24 cm Körperlänge fast gleich, erst von da an gehen die Längenmaße beider Knochen allmählich auseinander. Bis zu 20 cm Körperlänge sind Tibia und Ulna gleich groß. Die Wachstumskurven für beide Knochen verlaufen aber bis zu einer Körperlänge von 29 cm etwa noch parallel zueinander. Erst von diesem Zeitpunkt an macht sich ein schnelleres Wachstum der Tibia gegenüber der Ulna bemerkbar, so daß von hier an beide Wachstumskurven divergieren.

LANGER hat 1872 bestimmte Verhältniszahlen für Femur (Fe), Tibia (T), Humerus (H) und Radius (R) angegeben (5,15; 6,20; 6,12 bzw. 8,34), die multipliziert mit den gemessenen Totallängen des entsprechenden Knochens die Bestimmung der Körpergröße eines Feten ermöglichen sollen. Der nicht lineare Verlauf unserer Wachstumskurven ließ erwarten, daß die auf Grund der LANGERSchen Zahlen errechneten Körperlängen gegenüber den gemessenen Körpergrößen erheblich differieren. Wir haben daher die an Hand der LANGERSchen Zahlen *errechneten* Körperlängen aus den von uns festgestellten Maßen für Fe, H, T und R den von uns *gemessenen* Körperlängen gegenübergestellt.

Diese Gegenüberstellung zeigt, daß die nach LANGER errechneten Körperlängen unter Zugrundelegung nur eines Knochenmaßes zum Teil recht erheblichen Schwankungen nach oben und unten unterliegen. Zur Feststellung der Körperlänge eines Feten auf Grund der Totallängenmaße einzelner Röhrenknochen erscheint uns daher die Benutzung unserer Wachstumskurven geeigneter als die Berechnung der Körpergröße nach der Methode von LANGER. Wir betonen dies vor allem deshalb, weil noch im Jahre 1939 den Amtsärzten die LANGERSchen Zahlen zur Größenbestimmung von Früchten empfohlen wurden (in „Der Arzt des öffentlichen Gesundheitsdienstes“). Diese unsere Feststellung ist insbesondere dann von entscheidender Bedeutung, wenn nur noch *Teile* menschlicher Früchte aufgefunden werden, so daß eine Berechnung der Körperlänge nach LANGER aus dem Längenwert z.B. nur eines vorhandenen Röhrenknochens zu Fehlschlüssen hinsichtlich des Fruchtalters führen muß. Gegenüber den Differenzen in der Körperlängenfeststellung nach LANGER an Hand einzelner Knochenfunde ist die Körpergrößenbestimmung mit dieser Methode dagegen dann noch erfolgversprechend, wenn die Möglichkeit besteht, die Mittelwerte aus den

Tabelle 1.

Gemessene Körperlänge in cm	Nach LANGER errechnete Körperlänge (in cm) aus den gemessenen Totallängen von				Mittelwert aus die- sen 4 errechneten Körperlängen in cm
	Femur	Humerus	Tibia	Radius	
6,2	5,66	5,45	5,4	8,34	5,5
10,0	9,43	11,0	8,25	11,2	9,98
10,9	10,2	11,1	9,05	11,4	10,4
13,0	11,3	13,0	10,6	13,0	12,0
15,0	13,9	15,9	13,6	16,3	14,7
20,0	19,4	20,9	19,3	22,0	20,4
24,0	24,8	25,4	24,0	26,3	25,1
25,0	24,7	26,3	25,4	27,3	25,9
26,0	25,5	26,7	24,7	27,3	26,1
27,0	26,4	27,8	25,4	28,9	27,1
30,0	29,4	31,2	29,0	32,8	30,6
34,0	34,0	34,6	33,5	36,2	34,6
36,0	36,0	37,5	36,3	38,9	37,2
39,0	39,6	39,3	38,4	41,0	39,6
42,0	43,0	42,5	42,5	44,6	43,1
46,0	45,5	44,5	45,5	47,2	45,7
48,0	47,5	46,5	46,6	48,7	47,3
50,0	50,0	49,5	49,8	50,9	50,0
51,0	51,0	50,0	50,0	51,8	50,7
52,0	54,0	52,0	52,0	53,5	52,9
54,0	56,5	53,0	53,3	53,8	54,1
58,0	61,0	57,0	56,0	59,2	58,3

aus der Gesamtgröße von Femur, Humerus, Tibia und Radius errechneten Körperlängen zu bestimmen. Diese Mittelwerte nähern sich nach unseren Berechnungen sehr den gemessenen Längen der entsprechenden Früchte (s. Tabelle 1).

Die nach Maceration gemessenen Längen für die knöchernen *Diaphysen* der einzelnen Röhrenknochen wurden in Abb. 2 kurvenmäßig dargestellt. Daraus geht hervor, daß infolge des Wegfalls der knorpeligen Epiphysen die Wachstumskurven der einzelnen Knochen erwartungsgemäß näher beieinanderliegen. Interessant ist die Tatsache, daß die Femur-Diaphyse erst bei einem Feten von über 13,5 cm als größter Knochen in Erscheinung tritt. Unterhalb 13,5 cm Körperlänge ist der knöcherne Anteil der Mandibula die längste Diaphyse des Organismus. Beim Embryo von 6,2 cm Körperlänge folgen die Wachstumskurven für die Knochenepiphysen der oberen Extremität erst in erheblichem Abstand von der Mandibulakurve, während die Kurven für Femur und Tibia sogar noch unter denen für Humerus usw. liegen. Dadurch wird die Bedeutung der Gehirnentwicklung und damit des Hirn- und Gesichtschädels sowie der oberen Körperhälfte in der Entwicklungsphase des Embryo während der ersten Schwangerschaftsmonate besonders hervorgehoben (GOERTTLER). Weiterhin ist der Kurve zu entnehmen, daß am Ende der Schwangerschaft Humerus- und Tibia-Diaphyse fast gleich

lang sind und daß bis zum 7. Schwangerschaftsmondmonat die Diaphysenlängen für Tibia und Ulna nahe beieinander liegen. Erst nach diesem Zeitpunkt entfernen sich die beiden Wachstumskurven voneinander. Die Wachstumskurven für die Radiusdiaphyse und den verknocherten Anteil der Mandibula liegen während fast der gesamten Schwangerschaft dicht beieinander.

BALTHAZARD-DERVIEUX haben festgestellt, daß man die Körperlänge einer Frucht aus der Diaphysenlänge des Femur und des Humerus (oder der Tibia) berechnen kann, indem man die für die Diaphysen gemessenen Werte mit 5,6 bzw. 6,5 multipliziert unter Addition der Zahl 8. Die von uns gemessenen Körperlängen haben wir nun einmal den nach der Methode von BALTHAZARD-DERVIEUX aus Femur, Humerus und Tibia errechneten Körperlängen gegenübergestellt (s. Tabelle 2).

Dabei ergeben sich erhebliche Unterschiede für die mit dieser Methode errechneten Körperlängen gegenüber den von uns gemessenen mit Schwankungen bis zu fast 4 cm, insbesondere in den frühen Schwangerschaftsmonaten. Daraus entstehen bei der Altersbestimmung Differenzen von fast einem Schwangerschaftsmonat. Auch die Mittelwerte der 3 aus Femur-, Humerus- und Tibia-Diaphyse errechneten Körperlängen, wie SZASZ empfohlen hat, weisen erhebliche Schwankungen gegenüber den entsprechenden selbstgemessenen Körperlängen auf. Wir sind daher der Überzeugung, daß die Körperlängenbestimmung auf Grund der

Tabelle 2.

Gemessene Körperlängen in cm	Nach BALTHAZARD-DERVIEUX errechnete Körperlänge aus den gemessenen Diaphysenlängen von			Mittelwerte aus diesen 3 errechneten Körperlängen in cm
	Femur	Humerus	Tibia	
10,0	13,9	11,0	12,9	12,6
11,0	14,2	14,7	13,2	14,0
13,0	14,9	16,1	14,5	15,5
15,0	17,4	18,6	17,1	17,7
20,0	21,6	23,4	21,8	22,3
24,0	25,4	27,3	25,0	25,9
26,0	26,3	29,0	26,1	27,1
28,0	27,8	30,6	27,3	28,6
30,0	29,8	32,5	30,2	30,8
32,0	32,5	33,4	32,3	32,7
34,0	35,0	35,0	37,0	35,4
36,0	35,8	38,5	35,3	36,5
38,0	38,0	39,4	36,3	37,9
40,0	39,8	40,6	38,5	39,6
42,0	42,3	43,6	40,6	42,2
44,0	43,0	44,5	42,6	43,4
46,0	44,6	44,6	43,2	44,1
48,0	46,4	47,2	45,5	46,4
50,0	48,5	48,5	49,2	48,2
52,0	50,5	51,0	49,3	50,2
54,0	52,5	53,0	53,0	52,8

Wachstumskurven der Diaphysen genauere Werte ergibt als die Berechnung der Körpergröße nach der Methode von BALTHAZARD-DERVIEUX bzw. von SZASZ.

In der oben schon erwähnten Arbeit hat SZASZ bei seinen Diaphysenmessungen festgestellt, daß zwischen der Länge einer knöchernen Mandibulahälfte und der Körpergröße des Feten ein während der ganzen Schwangerschaft konstantes Verhältnis besteht, und zwar entspricht die Größe der Mandibulahälfte in Millimeter der Länge des Feten in Zentimeter. Unsere Messungen hatten das gleiche Ergebnis, so daß wir die Feststellungen von SZASZ bestätigen können. Die größte Schwankung der auf Grund der knöchernen Mandibulamaße errechneten Körperlängen im Vergleich zu den entsprechenden gemessenen Körpergrößen beträgt 3 cm. Die konstante Verhältniszahl von 1:10 zwischen Mandibulahälfte und Körpergröße geht auch aus dem fast linearen Verlauf der Wachstumskurve für die Mandibula hervor.

Weiterhin hat SZASZ betont, daß in der 1. Hälfte der Schwangerschaft, also bei Feten bis zu 25 cm Körperlänge, für die Clavicula-Diaphyse das gleiche gilt wie für die Mandibula-

hälfte. Unsere Wachstumskurve zeigt aber, daß diese auch schon in der 1. Schwangerschaftshälfte unter der Kurve der Mandibula liegt, so daß auch die aus der Größe der Clavicula-Diaphyse errechneten Körperlängen von den entsprechenden gemessenen Körperlängen abweichen müssen. Der Clavicula-Diaphyse kann also selbst für die 1. Schwangerschaftshälfte nicht die gleiche Bedeutung zugemessen werden wie der Mandibula.

Die für das macerierte rechte Scheitelbein gemessenen Werte haben wir ebenfalls kurvenmäßig festgelegt. Der Verlauf dieser Wachstumskurve hat selbstverständlich ansteigende Tendenz, weist aber erhebliche Unregelmäßigkeiten auf, die das Scheitelbein nicht als geeignet erscheinen lassen, als Grundlage für die Körpergrößenbestimmung zu dienen. Bei der Entwicklung der Schädelknochen und damit der Schädelform scheinen das Wachstum des Gehirns sowie konstitutionelle Faktoren wesentlich ins Spiel zu treten.

Bei der Maceration der Femur-Diaphysen haben wir dem Auftreten des *Knochenkerns* in der unteren Femurepiphyse Beachtung geschenkt (s. Tabelle 3). Wir haben dabei festgestellt, daß ein Knochenkern zuerst

Tabelle 3.

Körperlänge in cm	Anzahl der Fälle	Dabei Knochenkern vorhanden	Durchmesser in mm
46	3	1	3,0
47	2	—	—
48	6	1	4,0
49	3	1	0,6
50	6	4	2,1
51	6	3	3,9
52	5	3	4,4
53	5	5	4,1
54	6	6	4,6
58	1	1	5,0

bei einem von insgesamt 3 Feten mit 46 cm Körperlänge (KL) auftrat. Bei 2 Feten von 47 cm KL war der Knochenkern dagegen noch nicht entwickelt und bei 6 Feten von 48 cm KL wurde nur in einem Fall ein Knochenkern beobachtet, ebenso nur bei einem von 3 Feten mit 49 cm KL. Von 6 Neugeborenen mit 50 cm KL wurde nur in 4 Fällen und von 6 Neugeborenen mit 51 cm KL nur in 3 Fällen ein Knochenkern gefunden. Bei 5 Neugeborenen mit 52 cm KL wurde nur 3mal ein Knochenkern beobachtet. Bei Neugeborenen mit mehr als 52 cm KL war der Knochenkern stets vorhanden. Von insgesamt 26 reifen Neugeborenen (R: 48—52 cm KL) war also nur in 12 Fällen ein Knochenkern in der distalen Femurepiphyse nachweisbar. Diese Befunde bestätigen die bekannte Tatsache, daß das Fehlen des Knochenkerns nicht für die Unreife eines Neugeborenen beweisend ist.

Zusammenfassung.

Von 100 normal entwickelten menschlichen Früchten gesunder normaler Eltern mit einer Körperlänge von 6,2—58 cm wurden die Total-längen und die Diaphysenlängen der langen Röhrenknochen, der Clavicula, Mandibula und des Scheitelbeines der rechten Körperseite gemessen. Die Längenmaße für die einzelnen Knochen und ihre Diaphysen wurden als Wachstumskurven graphisch dargestellt. Diese Wachstumskurven ermöglichen, aus der Total- oder der Diaphysenlänge *einzelner* Knochen die Körperlänge der zugehörigen Frucht sofort festzustellen, so daß sich eine Berechnung der Körperlänge nach LANGER bzw. BALTHAZARD-DERVIEUX erübrigt. Darüber hinaus ergibt die Körperlängenbestimmung auf Grund der Wachstumskurven genauere Werte als ihre Berechnung nach den erwähnten Methoden. Die Feststellung von SZASZ, daß die Länge der macerierten Mandibulahälfte einer Frucht in Millimeter der Körpergröße in Zentimeter entspricht, wird bestätigt. Schädelknochenmessungen (Os parietale) sind wegen der größeren physiologischen Schwankungsbreite der Knochenmaße für die Körperlängenbestimmung nicht geeignet. Auf die Bedeutung der Knochenaustrocknung für die Längenfeststellung macerierter Diaphysen wird hingewiesen.

Der Knochenkern in der unteren Femurepiphyse ist nicht als obligates Reifezeichen anzusehen, da er nur bei etwa 46% der ausgetragenen Neugeborenen zwischen 48 und 52 cm Körperlänge vorhanden ist.

Literatur.

- BAUER, H. O.: *Anthrop. Anz.* **17**, 77 (1940). — CORNING, H. K.: *Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen.* München: J. F. Bergmann 1921. — FISCHEL, A.: *Lehrbuch der Entwicklung des Menschen.* Wien-Berlin: Springer 1929. — GOERTTLER, K.: *Entwicklung des Menschen.* Heidelberg: Springer 1950. —

KEIBEL, F., u. F. P. MALL: Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig: S. Hirzel 1910. — KEY-ABERG, A.: Vjschr. gerichtl. Med., III. F. 53, H. 1 (1917). Zit. nach SIEBERT. — LAMBERTS: Die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Knochengerüsts während des fetalen Lebens. Hamburg 1900. Zit. nach SIEBERT. — LANDOIS, L.: Virchows Archiv 45, 77 (1869). — LANGER, K.: Denkschr. ksl. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Kl. 31, 1 (1872). Zit. nach SIEBERT. — SCHRADER, G.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. 29, 152 (1938). — SCHÜTT-WOLLENWEBER: Der Arzt des öffentlichen Gesundheitsdienstes. Leipzig: Georg Thieme 1939. — SIEBERT, E. O.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. 34, 471 (1941). — SZASZ, B.: Knochendimensionen des Fetus. I. Internat. Kongr. für gerichtl. u. soz. Med., Bonn 1938, S. 517. — TOLDT, C.: Die Knochen in gerichtlich-medizinischer Beziehung. In MASCHKAS Handbuch der gerichtlichen Medizin, Bd. III, S. 483. 1882. — ZANGENMEISTER, W.: Tafeln zur Altersbestimmung menschlicher Früchte. Stuttgart: Ferdinand Enke 1912. Zit. nach SIEBERT.
