

Über die Ossifikation des Schultergürtels und des oberen Humerusendes.

Von Theodor Neher.

Einleitung.

Die Zahl der Angaben über die Zeit der Ossifikation bei den einzelnen Skeletteilen ist ganz außerordentlich groß und fast nicht zu überblicken. Jedes Lehrbuch der Anatomie, auch der Entwicklungsgeschichte enthält solche Angaben, und ganz besonders in neuerer Zeit häufen sich in den Lehrbüchern auf dem Gebiet der Röntgenologie die Versuche tabellarischer Zusammenstellung, graphischer Veranschaulichungen und dergleichen mehr.

Würden alle diese Daten auf eigenen, auf diesen Gegenstand gerichteten Untersuchungen der betreffenden Autoren beruhen, so wäre dies sehr zu begrüßen; die Sache würde gefördert werden. Allein man kann fast von der überwiegenden Zahl solcher Darstellungen sagen, daß sie Kombinationen aus anderen Untersuchungen sind, und zwar zum Teil von solchen, die schon sehr weit zurückreichen, und die von sehr verschiedenem Werte sind. So entsteht eigentlich das Gegenteil von dem, was beabsichtigt ist, nämlich eine immer größere Verwirrung.

Durch solche Kombinationen aus der vorhandenen Literatur wird einer Vertiefung unserer Kenntnis dieses Vorganges kein Dienst geleistet. So stattlich und weit zurückreichend auch die Schar der Untersuchungen auf diesem Gebiete ist, so ist es doch gleichwohl, wollen wir überhaupt zu einer einheitlichen und umfassenden Kenntnis des Ossifikationsablaufes kommen, unerläßlich, die Aufgabe mit Hilfe der besseren Untersuchungsmöglichkeiten neuerer Zeit wiederum in Angriff zu nehmen.

Ein solcher Versuch wäre wohl aussichtslos, wollten wir ihn ausschließlich mit den Methoden in Angriff nehmen, deren sich die Anatomen früherer Zeiten, von Kerckring, Nesbitt,

Albinus bis zu Rambaud und Renault und Quain bedient haben: Der präparatorischen Untersuchung von Kinderleichen. Das Material, welches wir uns damit erschließen können, ist heute gegenüber jenen Zeiten noch kümmerlicher zu nennen, und unsere Ergebnisse wären eher mangelhafter als ein Fortschritt gegenüber jenen Zeiten.

Wir besitzen aber heute ein Untersuchungsmittel, das Möglichkeiten in der Verfolgung solcher Ziele eröffnet, die wir früher nicht zu hoffen wagen konnten. Dies sind die Röntgenstrahlen. Freilich, wenn auch schon bald nach Röntgen's Entdeckung sich mehrere Autoren dieses Mittels für Ossifikationsstudien bedient haben, so ist doch von der Mehrzahl derselben, und zwar zum Teil bis in die neueste Zeit herein, nicht erfaßt worden, worin denn eigentlich das Wesentliche besteht, was uns dieses Untersuchungsmittel an Vorteilen gegenüber den früheren Ermittlungen bietet, und wodurch sie auch auf dem Gebiete der Ossifikationsfragen einen ungeahnten Fortschritt ermöglichen.

Den Vorteil des neuen Untersuchungsmittels, der von den ersten Bearbeitern von Ossifikationsfragen mit dem Röntgenverfahren, wie Ranke, Behrendsen u. a., mehr in der bequemen Übersichtlichkeit erblickt wurde, mit der das Röntgenbild auch in der Tiefe der Knorpelmassen liegende kleine Ossifikationszentren zu überblicken gestattet, hat wohl als erster Haßelwander das Wesentliche bei diesem Vorgehen erfaßt: Die Möglichkeit, damit den lebenden Organismus zu anatomischen Ermittlungen heranzuziehen und somit unbegrenzte Materialmengen, nach den interessierenden Gesichtspunkten ausgewählt, zusammenzustellen und vergleichend zu beobachten. Vom Jahre 1898 bis 1910 erstrecken sich verschiedene Arbeiten Haßelwanders, in der Hauptsache über die Ossifikation des Fußskeletts, an über 1000 Objekten angestellt, zum ersten Male nach den Geschlechtern getrennt beobachtet und nach beeinflussenden Faktoren gesondert.

Unabhängig davon sind andere Forscher, wie Pryor in Amerika seit 1905 und Holmgren (Schweden), ähnliche Wege gegangen und haben parallel mit Haßelwanders Ergebnissen die geschlechtlichen Verschiedenheiten (Pryor), schon in ganz jungen Lebensstadien, ferner die hormonal von der Schilddrüse beeinflussten Zusammenhänge mit der Wachstumsintensität

(Holmgren) in schöner Übereinstimmung der Resultate beobachtet, sodaß die großen Umrisse dieser Beziehungen als gesichert betrachtet werden können. Eine besonders gründliche Würdigung fanden die Einflüsse der sozialen und pathologischen Zustände durch Stettner; auch andere Faktoren, wie z. B. familiäre Eigentümlichkeiten, fanden schon (durch Pryors Schüler) Beachtung.

Immerhin, von dem erstrebten Ideal sind wir noch weit genug entfernt. Die Art der Bearbeitung berücksichtigt vielfach, auch von der Seite der Schule Pryors, nicht die Maximen für die Wiedergabe des Untersuchungsmateriales, welche dieses auch für die späteren Untersucher verwertbar gestaltet und so immer weiteren Fortschritten dienen kann.

Das Untersuchungsobjekt war bis heute außer dem Objekt Haßelwanders, dem Fußskelett, bisher fast ausschließlich die Hand, und wenn auch an einem einzelnen Skelettabschnitt, wie etwa der Hand, durch eine ganz intensive Bearbeitung die großen Linien des zeitlichen Ossifikationsablaufes und seiner Beziehung zu der übrigen Körperentwicklung festgelegt werden können, so ist es doch als Mangel zu betrachten, daß wir bezüglich der meisten Abschnitte des Körpergerüsts auch heute noch im ganzen auf die naturgemäß lückenhaften Angaben der älteren Literatur angewiesen sind; und aus diesem Gedanken heraus hat Professor Haßelwander einigen seiner Schüler und Mitarbeiter die Anregung gegeben, auch die übrigen Skelettteile einer ganz systematischen Untersuchung ihres Ossifikationsablaufes zu unterziehen. Auf solche Weise ist bisher von R. Neher auf Grund eines Materiales von etwa 300 Objekten die Verknöcherung der Komponenten des Hüftgelenkes untersucht worden, ich selbst habe die Aufgabe übernommen, die Bestandteile des Schultergürtels und Schultergelenkes in ihrer Skelettentwicklung von der Geburt bis zum „erwachsenen“ Zustande nach den Gesichtspunkten zu verfolgen, welche die oben kurz charakterisierte anatomische Untersuchung des Lebenden bisher als maßgebend herausgebildet hat. Diese Studie soll ein Beitrag sein zu einer auf den ganzen Körper erstreckten Kenntnis des Verknöcherungsgeschehens.

Bei der oben charakterisierten Bearbeitung hat sich in den genannten Untersuchungen eine Fülle neuer Gesichtspunkte ergeben. Viele von den großen, für die Ossifikationszeit an-

gegebenen Schwankungen konnten in den oben erwähnten Einflüssen von Geschlecht, Intensität des Längenwachstums, Lebenslage eine gewisse Erklärung finden. Bei all diesen Arbeiten hat sich im Lauf der Untersuchung gezeigt, daß für die eine oder andere Frage noch eine bedeutende Vermehrung des Materiales wünschenswert gewesen wäre. Aber wenn auch durch äußere Umstände bei solchen Arbeiten meistens eine gewisse Grenze gesetzt wird, so wird das Ergebnis dadurch nicht wertlos, sondern es ist durch die Art der Wiedergabe, nämlich die restlose Aufführung aller Untersuchungsobjekte mit den zugehörigen Daten, für spätere Bearbeitungen selbst von Seite anderer Autoren doch immer die Möglichkeit gegeben, das Material als Grundlage zu benützen und darauf weiter zu bauen.

Die Objekte, an welchen wir heute dank dem Untersuchungsmittel der Röntgenstrahlen solche Untersuchungen ausführen können, sind ungleich günstigere als diejenigen, auf welche frühere Autoren angewiesen waren. Während ihnen nur Leichenmaterial zur Verfügung stand, bei dessen Beurteilung die in den meisten Fällen dem Tode der betreffenden Kinder vorangegangenen, oft sehr lang dauernden und in den ganzen Körperbetrieb auf das schwerste eingreifenden Krankheiten das Bild zu trüben geeignet waren, ist heute die Lage eine andere. Es ist möglich, ein Material von ganz beliebigem Umfange von lebenden Kindern zu gewinnen, und zwar sowohl von gesunden als auch von kranken, und dabei je nach der Fragestellung die Auswahl von Mädchen und Knaben, hoch- und kleinwüchsigen, Stadt- und Landkindern, unter günstiger und ungünstiger Lebenslage heranwachsenden gesunden und kranken, und auch da wieder nach der Art der Erkrankung ausgewählten Individuen vorzunehmen. Als ich von meinem Lehrer, Professor Haßelwander, mit der Aufgabe betraut wurde, die Ossifikation der Komponenten des Schultergelenkes einer Untersuchung zu unterziehen, ist mir eine solche Art der Untersuchung als Ideal vorgeschwebt. Freilich äußere Umstände haben es nicht gestattet, allen Forderungen der oben aufgestellten Art gerecht zu werden. Es bliebe noch vieles zu tun übrig, und das Material wäre, wenn es sich auch heute auf 393 Objekte beziffert, wollte ich allen Anforderungen nachkommen, gewiß noch zu verdreifachen. Man wird mir jedoch zubilligen, daß

mir äußere Umstände nicht gestatten, die Zeit, welche dafür notwendig wäre, für diese Arbeit aufzubringen, und so bescheide ich mich denn mit dem, was ich erreichen konnte, in dem Vertrauen, daß mein Material für spätere Untersucher nicht wertlos sein möge.

Auch über die Methode halte ich ein Wort für nicht überflüssig. Das Röntgenverfahren, mit welchem die Untersuchungen in ganz überwiegendem Maße ausgeführt wurden, ist eine sehr bestechende Methode für Ermittlungen auf dem Gebiete der Verknöcherung, und man kann wohl sagen, daß heute für Arbeiten auf dem genannten Gebiet die Verwendung der Röntgenstrahlen ganz und gar unentbehrlich ist. Es darf aber doch auch nicht vergessen werden, daß der Darstellung von Objekten mit diesem Verfahren gewisse Grenzen gesetzt sind. Ein anatomisches Präparat wird auch dem besten Röntgenbild immer überlegen sein. Die Überlagerungen der Teile auf dem Röntgenbild machen vieles unverständlich, lassen auch wohl da und dort etwas der Beobachtung entgehen, was von Belang sein könnte. Bis zu einem gewissen Grade kann dieser Mangel gemildert werden durch das stereoskopische Verfahren, welches ja gerade für die Zwecke einer Anatomie des lebenden Menschen von Haßelwander sehr weitgehend ausgebaut worden ist. Gleichwohl bleiben aber auch bei stereoskopischer Untersuchung von Röntgenaufnahmen manche Fragen unbeantwortet. Wenn ich mit kurzen Worten charakterisieren soll, nach welcher Richtung hier Irrtümer möglich sind, so möchte ich sagen, daß die Betonung hier vielleicht weniger darauf zu legen ist, daß manchmal durch überlagernde Teile ein fraglicher, etwa aufgetretener Knochenkern verdeckt werden kann — dies kommt vor, am stereoskopischen Bild bleibt aber doch meistens eine Andeutung hinreichend erkennbar —, sondern mehr darauf, daß z. Zt. der Synostosierung der Epiphysen mit den Diaphysen die letzten Spuren von trennendem Knorpelgewebe allenfalls entgehen können. Um den engen Konnex des Röntgenbildes mit seinem Objekte selbst aufrecht zu erhalten und zu zeigen, wie ich die Deutung meiner Bilder durchgeführt habe, habe ich die Skeletteile des von mir behandelten Gebietes aus verschiedenen Lebensaltern in einigen Photogrammen den Röntgenbildern gegenübergestellt (s. Fig. 1—4). Ich möchte

auch nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, daß lediglich auf Grund von Röntgenogrammen betrachtet, gerade ein länger protrahiertes Verharren der Skelettstücke auf dem Zustande nicht völlig abgeschlossener Verschmelzung von Diaphyse und Epiphyse unter Umständen entgehen kann, und daß deshalb in dem Gesamtergebnis die Möglichkeit vorliegt, daß letzte Knorpelspuren an Skelettpräparaten vielleicht noch länger nachzuweisen sind, als dies aus dem Röntgenbilde, wenn es ohne Kritik betrachtet wird, hervorzugehen scheint. Besonders solche Gegenden, wie das obere Ende der Humerusdiaphyse mit ihrer stark gewellten Fläche, könnten besonders leicht zu Irrtümern dieser Art Anlaß geben. Ich habe mich aber bemüht, diesem Umstande überall Rechnung zu tragen und hoffe so zu Angaben gelangt zu sein, welche für den normalen Ossifikationsablauf allgemein Geltung beanspruchen dürfen.

Ich möchte, den oben entwickelten Grundsätzen entsprechend, hier anschließend das von mir verwendete Material in einer Tabelle zusammenstellen. S. 336—340.

Da die Mehrzahl der Fälle in den Textzusammenstellungen, welche die Entwicklung der einzelnen Verknöcherungszonen zu zeigen haben, mit den für ihre Charakterisierung nötigen Daten aufgeführt sind und aus begreiflichen Gründen häufig in mehreren Tabellen figurieren, würde es mir als eine Platzvergeudung erscheinen, sie auch in dieser Übersichts-zusammenstellung mit allen Daten über Körperlänge, Gewicht, Gesundheitsverhältnisse und Lebensumstände wiederzugeben. Ich habe es daher vorgezogen, die verwendeten Fälle lediglich mit Altersangaben aufzuführen und bei jedem Falle auf die Tabellen hinzuweisen, in welchem sie für die vorliegenden Ermittlungen eine Rolle spielen.

Mein Material habe ich aus verschiedenen Quellen geschöpft. Neben einer größeren Anzahl von Skelettpräparaten aus dem anatomischen Institut, die, großenteils ohne nähere Angaben über ihre Herkunft, zum Teil schon seit vielen Jahren dort aufbewahrt werden, die mir aber für die Beurteilung der formlichen Eigentümlichkeiten des Ossifikationsvorganges unentbehrliche Dienste leisteten, habe ich weit über 400 Röntgenbilder von lebenden Individuen auf die Ossifikationserscheinungen meines Aufgabengebietes durchuntersucht und protokollarisch

beschrieben. Von ihnen mußten manche wegen ungenügender Sicherheit der Daten ausgeschieden werden, sodaß 393 Objekte zur Grundlage der Beurteilung übrig blieben. Davon sind 106 Röntgenogramme (45 von männlichen, 61 von weiblichen Individuen zwischen dem 14. und 26. Jahr), Bilder des sternalen Schlüsselbeinendes, wegen der Einfachheit des Ergebnisses und zur Platzersparnis nicht einzeln in Tabellen wiedergegeben, sondern nur im Text gruppenweise nach Jahren zusammengefaßt worden. Auch von den übrigen 287 auf Scapula und Humerus bezüglichen sind einige Altersstufen, innerhalb deren keinerlei Änderungen des Zustandes der vorausgehenden Zeit — von einer allmählichen Größenzunahme der Skelettkomponenten abgesehen — feststellbar waren, für eine Aufführung in den Spezialtabellen entbehrlich gewesen (26 Mädchen des 7.—9. und 21 Knaben des 9.—13. Jahres). Demnach figurieren also in den Spezialtabellen 240 Objekte (160 männliche und 80 weibliche); von ihnen soll hier nur eine Übersichts-Zusammenstellung auf die Gebiete hinweisen, für die sie von Bedeutung waren.

Diese Gebiete sind:

Tabelle I. Nebenkerne der Scapula und deren Synostosierung, weiblich.

Tabelle II. Dasselbe beim männlichen Geschlecht.

Tabelle III. Auftreten der Ossifikationszentren im Humerus und Processus coracoidens, bei Mädchen.

Tabelle IV. Dasselbe bei Knaben.

Tabelle V. Epiphysenverschmelzung des Humerus beim weiblichen Geschlecht.

Tabelle VI. Dasselbe beim männlichen Geschlecht.

Nur diejenigen Fälle, welche in den Spezialtabellen nicht verzeichnet sind, glaubte ich hier noch besonders aufführen zu müssen, da ich, wie schon erwähnt, die Pflicht empfinde, einen vollständigen Einblick in die Beschaffenheit des verwendeten Materiales zu bieten.

Außer einer großen Zahl von Stereoskop-Aufnahmen, welche zu dem speziellen Zwecke dieser Arbeit im anatomischen Institut zu Erlangen und zwar von gesunden Kindern aus den verschiedensten Ständen gemacht worden sind, habe ich aus dem Hauner'schen Kinderspital in München (Geh.-Rat Prof.

Dr. v. Pfaundler, Prof. Dr. Drachter), aus der Erlanger Kinderklinik (Geh.-Rat Prof. Dr. Jamin, Prof. Dr. Stettner), aus der Röntgenabteilung des Schwabinger Krankenhauses (damals Prof. Dr. Grashey) und der Röntgenabteilung der Erlanger medizinischen Klinik (Prof. Dr. L. R. Müller, Dr. Regelsberger) ein reiches Material von Röntgenbildern zu untersuchen Gelegenheit gehabt, die vielfach auch Zustände wiedergaben, die unter dem Einfluß pathologischer Prozesse standen. Ich möchte nicht versäumen allen genannten Herren und deren Mitarbeitern für diese wertvolle Unterstützung meinen aufrichtigen Dank auszusprechen, in ganz besonderem Maße aber Herrn Prof. Dr. Haßelwander sowie seinen Herren Assistenten für die Anregung und stete Förderung.

Zeichenerklärung zu den Tabellen.

Nr = Röntgenbildnummer entsprechend der Numerierung des Institutes, aus dem das Röntgenbild entliehen wurde.

H = Röntgenbild aus dem Hauner'schen Kinderspital München.

Dr = Röntgenbild aus dem Hauner'schen Kinderspital München, chirurgische Abteilung, Professor Drachter.

S = Röntgenbild aus dem Krankenhaus Schwabing.

E = Röntgenbild aus der Erlanger Universitätskinderklinik.

St = Stereoröntgenogramm aus dem anatomischen Institut Erlangen.

Verzeichnis der in den Tabellen aufgeführten Untersuchungsobjekte.

Männlich:

Nr.	Alter Jahre Monate	Tabelle	Nr.	Alter Jahre Monate	Tabelle	Nr.	Alter Jahre Monate	Tabelle
1. Lebensjahr						2. Lebensjahr		
St 206	1	IV	H 143	7	IV	S 1674	1	IV
S 1759	2	IV	H 8	8	IV	S 1672	1	IV
H 14	2 $\frac{1}{2}$	IV	H 115	8	IV	H 24	1	IV
S 43	2 $\frac{1}{2}$	IV	S 2087	8	IV	H 95	1	IV
E 208	3	IV	E 250c	8	IV	E 256 a	1	2
H 20	3	IV	E 262b	8 $\frac{1}{2}$	IV	E 330	1	2
H 117	3 $\frac{1}{2}$	IV	H 165	9	IV	E 323	1	2
H 23	4	IV	H 107	9	IV	H 836	1	2
S 2421	4	IV	S 699	9	IV	E 253b	1	3
H 65	5	IV	S 1876	9	IV	H 21	1	3
E 262c	5 $\frac{1}{2}$	IV	H 70	10	IV	H 142	1	3
H 130	6	IV	S 210	10	IV	Dr ohne Nr.	1	3
H 50	6	IV	E 260 a	10	IV	H 159	1	3
H 66	7	IV	H 13	11	IV	H 76	1	3
E 259	7	IV	Sa. 29			H 17	1	4

Nr.	Alter Jahre Monate	Tabelle	Nr.	Alter Jahre Monate	Tabelle	Nr.	Alter Jahre Monate	Tabelle
H 141	1 6	IV	H 121	4 6	IV	St 314	14 9	II VI
S 708	1 6	IV	St 233	4 9	IV	St 261	14 10	II VI
S 1346	1 6	IV	E 290	4 11	IV	St 313	14 11	II VI
H 364	1 6	IV	Sa. 9			St 317	14 11	II VI
H 119	1 6	IV				St 290	14 11	II VI
H 96	1 9	IV						
H 72	1 9	IV	6. Lebensjahr			Sa. 9		
E 310	1 11	IV	H 98	5 5	IV			
Sa. 23			E 336	5 9	IV	16. Lebensjahr		
			Sa. 2			St 267	15	II VI
						St 197	15	II VI
			7. Lebensjahr			St 295	15 1	II VI
Dr 85/86a	2	IV	H 85	6	IV	St 222	15 5	II VI
H 109	2	IV	St 195	6	IV	St 291	15 6	II VI
E 315	2	IV	St 194	6 1	IV	St 246	15 9	II VI
E 296	2	IV	E 279	6 1	IV	St 318	15 10	II VI
E 251	2	IV	St 218	6 2	IV	St 248	15 11	II VI
H 116	2 3	IV	E 318	6 5	IV	Sa. 8		
H 120	2 3	IV	H 90	6 6	IV			
E 271c	2 4	IV	E367a	6 7	IV	17. Lebensjahr		
H 158	2 6	IV				St 297	16 1	II
H 105	2 6	IV	Sa. 8			St 265	16 1	II VI
H 108	2 6	IV				St 269	16 1	II VI
H 106	2 6	IV	8. Lebensjahr			St 266	16 4	II VI
H 79	2 6	IV	E 288	7 1	IV	St 298	16 5	II VI
Dr 324a	2 7	IV	Sa. 1			St 260	16 5	II VI
E 295	2 11	IV				St 268	16 6	II VI
S 1676	2 11	IV	13. Lebensjahr			St 294	16 7	II VI
Sa. 16			St 254	12	II	St 293	16 8	II VI
			St 344	12	II	St 273	16 10	II VI
			St 255	12 2	II	St 316	16 11	II VI
			St 214	12 6	II	Sa. 11		
H 131	3	IV	E 325	12 6	II			
H 132	3	IV	St 198	12 7	II	18. Lebensjahr		
H 133	3	IV	Sa. 6			St 310	17	II VI
H 150	3	IV				St 315	17 3	II VI
E 256	3 4	IV	14. Lebensjahr			St 247	17 4	II VI
E 281	3 4	IV	St 258	13	II VI	St 270	17 6	II VI
H 82	3 6	IV	St 259	13	II VI	St 309	17 8	II VI
Dr 202/3a	3 7	IV	St 256	13 1	II VI	St 274	17 9	II VI
St 234	3 8	IV	St 245	13 8	II VI	Sa. 6		
E 326	3 11	IV	St 263	13 11	II VI			
Sa. 10			St 264	13 11	II VI	19. Lebensjahr		
			Sa. 6			St 272	18	II VI
						St 319	18 1	II VI
Dr 123a	4	IV	15. Lebensjahr			St 271	18 1	II VI
E 320	4	IV	St 262	14	II VI	St 279	18 2	II VI
E 287	4 3	IV	St 257	14 1	II VI	St 282	18 2	II VI
E 339	4 3	IV	St 292	14 4	II VI	St 276	18 3	II VI
H 55	4 3	IV	St 209	14 6	II VI			
St 207	4 6	IV						

Nr.	Alter		Tabelle	Nr.	Alter		Tabelle	Nr.	Alter		Tabelle
	Jahre Monate				Jahre Monate				Jahre Monate		
St 288	18	4	II VI	St 287	19	3	II VI	St 311	21	11	II VI
St 280	18	6	II VI	St 278	19	4	II VI	Sa. 1			
St 277	18	6	II VI	St 296	19	5	II VI				
St 275	18	8	II VI	St 281	19	5	II VI				
Sa. 10				St 312	19	11	II VI				
				Sa. 5							

Weiblich:

I. Lebensjahr			4. Lebensjahr			II. Lebensjahr						
H 73	2 ¹ / ₂	III	Dr 47 a	3	III	H 188/25	10	I				
H 37	3	III	Dr 215a	3	III	H 175/25	10	I				
E 249d	3	III	E 309a	3	III	Sa. 2						
S 971	4	III	H 113	3	III	12. Lebensjahr	St 331	11	I			
H 64	5	III	E 336	3	III		St 329	11	I			
E 36	5	III	Sa. 5				Sa. 2					
St 237	7 ¹ / ₂	III	5. Lebensjahr	H 137	4	III	13. Lebensjahr	H 60	12	V		
E 264g	7 ¹ / ₂	III		H 42	4	III		St 244	12	2	V	
H 38	10	III		S 1347	4	III		St 330	12	2	V	
St 205	11	III		E 335	4	III	St 320	12	2	V		
Sa. 10				H 97	4	III	St 328	12	6	V		
2. Lebensjahr			H 112	4	III	St 211	12	8	V			
	E 271d	1	III	E 121b	4	III	St 210	12	8	V		
	H 122	1	III	St 223	4	III	Sa. 7					
	H 69	1	III	H 99	4	III	14. Lebensjahr	St 226	13	3	V	
	St 236	1	III	H 43	4	III		St 225	13	7	V	
H 86	1	III	Sa. 10			St 326		13	7	V		
H 153	1	III	6. Lebensjahr	St 201	5	III	St 327	13	9	V		
H 92	1	III		H 36	5	III	Sa. 4					
E 297	1	III		9. Lebensjahr	St 201	5	III	St 227	14	3	V	
E 264c	1	III	Sa. 2				St 332	14	9	V		
Dr 242a	1	III	10. Lebensjahr		St 307	8	I	15. Lebensjahr	St 335	17	2	V
S 77	1	III		St 321	8	I	St 333		17	5	V	
H 162	1	III		St 322	8	I	St 334		17	6	V	
H 18	1	III		St 324	8	I	St 343	17	8	V		
Sa. 13				St 325	8	I	Sa. 1					
3. Lebensjahr			Sa. 5			18. Lebensjahr	St 335	17	2	V		
	H 83	2	III	11. Lebensjahr	S 2036		9	I	St 333	17	5	V
	H 125	2	III		St 323		9	I	St 334	17	6	V
	St 204	2	III		St 212	9	I	Sa. 4				
	St 196	2	III		St 229	9	I	21. Lebensjahr	S 2245	20	V	
E 264b	2	III	E 46/26		9	I						
St 232	2	III	Sa. 5									
H 58	2	III										
Sa. 7												

Verzeichnis der in den Einzel-Tabellen nicht aufgeführten Objekte.

Männlich:

Nr.	Name	Alter		Größe cm	Gew. kg	Diagnose	Eltern, Lebenslage
		Jahre	Monate				
H 46	H. Georg	8		111	16,5	Hilus tbc.	Arbeiter
St 202	H. Wilhelm	8		123	25,5	ges.	Univ.-Prof.
St 224	H. Walter	8	6	124	23	ges.	Bürger
St 208	E. Lothar	8	6	132,7	30	ges.	Univ.-Prof.
St 200	P. Gerhard ^{*)}	8	6	125,1	23	ges.	Univ.-Prof.
St 199	P. Hellmut ^{*)}	8	6	125,1	23	ges.	Univ.-Prof.
H 32	B. Willibald	8	6	114	22,3	Infant. part. Lebertumor	Arbeiter
St 215	W. Erich	8	10	119,5	23,5	ges.	Arbeiter
St 242	D. Christian	8	11	126,7	26	ges.	Arbeiter
St 342	R. Johann	9	7	127	26	ges.	Arbeiter
St 221	E. Rembrandt	9	7	135,2	28	ges.	Univ.-Prof.
E 323	Sch. Franz	9	9	—	—	—	—
St 340	H. Fritz	9	9	132	31	ges.	Landleute
St 341	H. Georg	9	7	123,3	23,5	ges.	Arbeiter
St 243	D. Alfred	10	4	135,3	32	ges.	Arbeiter
St 339	V. Elias	10	4	134	31	ges.	Bürger
St 337	L. Georg	10	3	136,5	34	ges.	Bürger
H 161	M. Josef	10		137	25	Tbc. abdom.	Landleute
St 252	N. Ludwig	10	5	135	27,5	ges.	Bürger
St 338	H. Johann	10	5	137,5	40	ges.	Bürger
St 220	F. Dieter	10	11	141,5	34	ges.	Univ.-Prof.
St 253	K. Dieter	10	11	139,5	34	ges.	Studienrat
St 213	F. Erich	11	8	151,5	40	ges.	Arzt
E 310	B. Hans	11	6	138	—	ges.	Bürger
St 219	B. Otto	11	4	133,4	32,5	ges.	Postschaffner
H 27	G. Fritz	11		—	—	Seps. chron. †	Bürger
Sa. 26	^{*)} Zwillinge						

Weiblich:

E 305	E. Anna	5	1	—	—	—	—
E 56/27	Pf. Pauline	5	5	—	—	—	—
E 291	St. Jakobine	6	2	106	—	Pertussis	Landleute
St 302	Fr. Lydia	6	8	113	20	mittl. Ernähr.	—
H 469/25	W. Anna	6	9	111	17,9	Vit. cord.	Arbeiter
St 235	B. Erna	6	11	110	20	ges.	Maler
H 94	B. Irma	7		99	15	Pneum. chron.	Bürger
St 304	P. Marga	7	2	116	20	mittl. Ernähr.	Bürger
St 303	G. Paula	7	6	112	17,5	ges. mittl. Ernähr.	Arbeiter
St 305	Sch. Helene	7	6	117,5	22,7	ges.	Arbeiter
St 241	D. Hilde	7	7	120	22	ges.	Arbeiter
E 284	Z. Grete	7	8	106,5	—	Lob. Pneum.	Bürger
St 308	Sch. Kunig.	7	8	115	19,8	ges.	Weißgerber
St 306	K. Grete	7	11	115,5	19,5	ges.	Arbeiter

Nr.	Name	Alter		Größe	Gew.	Diagnose	Eltern, Lebenslage	
		Jahre	Monate	cm	kg			
Clav.!	S 2148	Sch. Anna	13	6	146	38	Hil. tbc.	i. Kinderheim
"	S 2385	U. Johanna	14	—	50,1	Ulc. ventr. Mens. m. 14 J.	Dienst- mädchen	
"	S 2403	R. Margot	14	6	—	—	—	—
"	S 1794	R. Emma	15	—	—	—	—	—
"	S 2564	M. Anna	16	—	—	—	—	—
"	S 1367	A. Georgine	16	164	—	Tbc. ? Mens. m. 13 J.	Schülerin	
"	S 821	L. Wilhelmine	17	2	159	43 Tbc. Mens. m. 14 J.	Lehrmädchen	
Sa. 21								

I. Clavicula.

Allgemeines. Das Schlüsselbein ist bekanntlich von den Knochen der Extremitäten der erste, welcher mit einem Ossifikationszentrum ausgestattet wird. Zur Zeit der Geburt ist der größte Teil seines Schaftes knöchern, an beiden Enden befindet sich eine knorpelige Epiphyse. Diese Epiphysen werden zum weitaus größten Teil vom Schaft aus ossifiziert, und nur das sternale Ende erhält eine ganz dünne, manchmal aus mehreren Zentren konfluierende Knochenauflagerung, welche vor allem das muldenförmig vertiefte Ende des Schaftes ausfüllt und an den Rändern nur eine zarte Schale liefert. (Fig. 1 u. 2.) Dieser Vorgang setzt erst sehr spät ein, nachdem die übrigen Epiphysen zum großen Teil schon weit in der Synostosierung vorgeschritten sind, und auch die Vereinigung dieser Epiphysenauflagerung zieht sich weit über das Ende der Synostosierung der anderen Skelettstücke hinaus.

Am Lebenden ist die klare Unterscheidung dieser unregelmäßigen Epiphysenschale (Fig. 1 a u. b) wegen der schrägen Stellung der Gelenkfläche auf dem Röntgenbild sehr oft stark erschwert, sodaß die letzten Spuren der Selbständigkeit dieses Ossifikationszentrums nach Röntgenbildern nicht sicher beurteilt werden können. Es ist also anzunehmen, daß man noch einige Jahre über die aus meinen Beobachtungen hervorgehende Zeit hinaus letzte Spuren einer Absetzung zwischen Epiphyse und Diaphyse gelegentlich an Skelettpräparaten wird finden können.

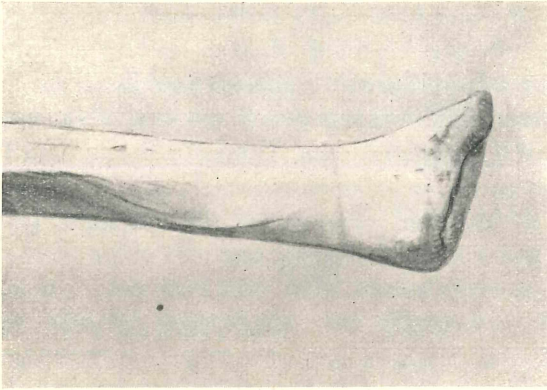


Fig. 1 a

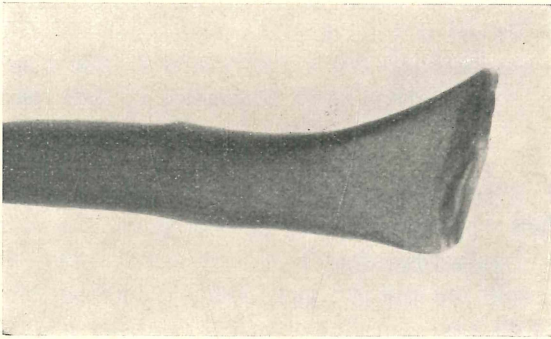


Fig. 1 b

Fig. 1: a) Photograph des sternalen Schlüsselbeinendes.
b) Röntgenogramm desselben Objektes.



Fig. 2: Ansicht eines sternalen Schlüsselbeinendes von der Medialseite.



Ich habe mir für die Untersuchung dieses Punktes meiner Aufgabe ein besonderes Material verschaffen müssen, da auf den Schulteraufnahmen das sternale Schlüsselbeinende gewöhnlich nicht mehr zur Abbildung kommt. Dieses Material verdanke ich den Röntgenabteilungen der Krankenhäuser München-Schwabing (damals Prof. Dr. Grashey) und Erlangen (Dr. Regelsberger); es besteht in Thoraxaufnahmen, an denen nach einiger Einarbeitung immerhin mit genügender Deutlichkeit die interessierende Stelle untersucht und durch Pausenzeichnung abgebildet werden konnte. Ich darf hier wohl davon absehen, die Fälle in Tabellen einzeln aufzuführen. Im allgemeinen kann hier gesagt werden, daß — und dies ist konform mit den später häufig zu besprechenden Beobachtungen an den anderen Skelettteilen — an Individuen von großem und kräftigem Körperbau die Epiphyse früher in Erscheinung trat und auch früher synostosierte als bei kleinen und schwächlichen Körpern.

Die Zahl der untersuchten Fälle beziffert sich auf 106, 61 weibliche und 45 männliche Individuen.

Weiblich.

Zwischen einem Alter von 13—16 Jahren fand sich nur einmal und zwar an einem 14 $\frac{1}{2}$ jährigen Mädchen die Andeutung eines linsengroßen Knochengranulums; mehrmals erschien der Befund fraglich, was bei der um diese Zeit sehr unregelmäßigen Gestalt des muldenförmig vertieften Knochenendes, das viele unregelmäßige Wellen der Oberfläche aufweist, leicht verständlich wird. Weiterhin fand es sich bei 2 Mädchen mit 17 Jahren, 7 mit 18 Jahren, 8 mit 19 Jahren mit Ausnahme eines einzigen Mädchens von 19 Jahren und dann stets und zwar an sieben 20jährigen, acht 21jährigen, dreizehn 22jährigen, fünf 23jährigen. Verwachsung schien zum erstenmal bei zwei 22jährigen Mädchen, dann bei zwei 23jährigen eingeleitet, doch war auch bei den übrigen weiblichen Untersuchungspersonen dieses Lebensjahres, des 24. Jahres noch ein deutlicher, wenn auch schmaler Spalt zu erkennen, sodaß, wie schon gesagt, wohl noch einige Jahre später die Spuren einer Selbständigkeit an Skelettstücken gesehen werden dürften.

Zusammenfassend kann man also sagen, daß man beim weiblichen Geschlecht ausnahmsweise früh schon im 15. Jahr den

Prozeß der Epiphysenkernbildung im sternalen Schlüsselbeinende eingeleitet findet, daß vom 18. Jahr an ein solcher Kern gewöhnlich vorhanden ist und allenfalls im 20. Jahr noch vermißt werden kann. Eine Verschmelzung ist erst vom 23. Jahr an zu erwarten, aber sicher nicht selten bis über das 25. Jahr verzögert.

Männlich:

Unter den männlichen Individuen des 16.—19. Jahres, 8 an der Zahl, zeigte nur ein 18jähriger die Andeutung eines Ossifikationszentrums in der sternalen Schlüsselbeinepiphyse.

Bei vier 19jährigen, neun 20jährigen, fünf 21jährigen war der Befund mehrmals noch etwas unsicher, mit Bestimmtheit fehlte er mit 19, 20 und 21 Jahren je einmal, von da an war an vier 22jährigen, zehn 23jährigen, vier 24jährigen, einem 25jährigen das sternale Ende der Clavicula stets mit Knochen ausgefüllt, von 23 Jahren an nicht selten so, daß eine Trennungsspalte nicht mehr aufzufinden war; aber auch mit 24 Jahren konnte man diese Selbständigkeit einmal noch in der Form sicher feststellen, daß man zwei noch unverschmolzene Teilstücke unterscheiden konnte, welche dem Ende des Schaftes auflagerten.

Das zusammengefaßte Ergebnis lautet, daß beim männlichen Geschlecht durchschnittlich im 20. Jahr ein Epiphysenkern im sternalen Clavicularende erscheint, besonders früh im 19. Jahr schon angetroffen und spät im 22. Jahr noch vermißt wird.

Die Synostosierung kann im 24. Jahr eingeleitet, aber im 26. und wahrscheinlich noch etwas darüber hinaus vermißt werden.

II. Scapula.

1. Auftreten der Knochenkerne.

Processus coracoideus.

(S. Tabelle III S. 360—364 und IV S. 366—372.)

Weiblich.

Von 10 Kindern des 1. Lebensjahres zeigten vier einen Knochenkern, bei vier weiteren war der Befund unsicher, zwei ließen ihn mit Sicherheit vermissen. Zum erstenmal beobachtete ich ihn an einem 3 Monat alten fast normal großen und schweren

Tabelle I.
Auftreten der Nebenkerne und Synostierungsprozeß an der Scapula. (Weiblich.)

Nr.	Alter Jahre Monate	Länge cm	Gew. kg	Lebens- lage	Gesundheitszustand und Anamnese	Subscapoid		Processus Coracoideus				Unterer Pfannenrand		Coracoid	Acromion		
						Ossif.-Kern	Verwachs.	Convexität	Ossif.-Kern	Ver- wachs.	Ossif.-Kern	Ver- wachs.	Ossif.-Kern	Ver- wachs.	Ossif.-Kern	Ver- wachs.	
St 307	8	5	114,4	20,5	früher Masern, Windpocken, Mumps, gr. Mandeln												
St 321	8	6	141	32	+	Pertussis, Nephritis	+, erbgr.										
St 322	8	9	126,3	31,2	?	öfters Otitis, Masern, Pneumonie											
St 327	8	10	122	24	-?	Masern											
St 325	8	10	123,3	25	-	Vater Tbc., Bronchitis									?		
S 2036	9	-	125	21,5	+?	2 Wochen gestillt, zart, Kinder- krankheiten, Tbc.-Verdacht	?										
St 323	9	2	133,7	27,5		früher öfters Konjunctivitis, Drüschwellungen	-?										
St 212	9	5	121,9	20,5	+	Pertussis, Röteln, zweimal Masern, Mumps											
St 229	9	8	133,5	26,5	+	Masern											
E 4620	9	9	124		-?	Neurasthenie, früher Masern											
H 188 25	10	-	-	-	+	Mongoloid! Miliartbc., Frühgeb., Zähne m. 12 Mon., Laufen m. 24 Mon., 12. Kind, geistig wie m. 5 Jahren, Kinderkrankh.											
H 175,25	10	1	-	-	-	6 Mon. gestillt, kräftig, Zähne m. 12 Mon., Laufen m. 11 Mon., früher Pneumonie, Masern, Eltern gesund	?										
St 331	11	6	140,6	50	+	früher Masern, 5 Zimmer, 8 Per- sonen	flach Beck, geg. Pfanne schmäler										
St 329	11	11	139,2	35	-	Masern, Angina, 3 Zimmer, 4 Per- sonen	8 mm geg. Pfanne zu- geschärft										
H 60	12	-	31,5	-	-	Mutter Tbc. gestorben, Schwester skrophulös, myeloische Leu- kämie, gestorben											
St 244	12	2	133,7	31,5		Vater, Großeltern, Geschwister gesund, 5 kleine feuchte Zim- mer, 9 Personen, früher Masern	+, haufkorn- groß									?	
St 330	12	2	144,3	36		früher Otitis, 3 Zimmer, 6 Per- sonen	+, keilf. in Pfanne, übergeh.	?		+, linsegr.					+		
St 320	12	2	155,5	49	?	früher Rachitis, Pertussis, Pneu- monie	+, erbgr. in Pfanne übergeh.								+, ein proximal größ., ein dist. Kern		
St 328	12	6	153	40,5		früher Schafblattern, Pneumonie, 4 Zimmer, 7 Personen	+		?	-	+			?	+, lateralschmal, mod. groß, Kern, Spalten 1 mm		
St 211	12	8	142,2	37	+	früher Ruhr, Masern, Pertussis, Mumps, Varicellen, Zwilling	?, schmale Spalte										
St 210	12	8	142,2	39,7	+	früher Ruhr, Masern, Pertussis, Mumps, Varicellen, Pneumonie, Zwilling	?	+,? Spalte nicht sich. zu sehen						?	+, 2 kleine Kerne dist.		
St 226	13	3	167,3	43	+	Mutter Tbc., Geschwister öfters Pneumonie, früher Diphtheri- tis, Tbc.-Drüsen, Pertussis, Masern, Pneumonie	+	+,? in Ver- schmelzg.	+, feine Knochen- auflag.						+, 1 Kern		
St 225	13	7	142	34	+	früher Pertussis, Masern, Wind- pocken	-?	?							-, Rand deutl.		
St 326	13	7	162	55	-?	früher Grippe, Angina, 3 Zim- mer, 3 Personen	+	+,? nicht sicher ab- grenzbar	+, zarte Schale	-	+		?	+	+, 3 Kerne		
St 327	13	9	151,2	41	-	früher Rachitis, Masern, Mumps, Grippe, 4 Zimmer, 4 Personen	+, keilf. geg. Pfanne		?, verdeckt	?	+		+, zarte Auflag.	-	-,?	+, 2 Kerne	
St 227	14	3	154,4	43	+	5 Geschwister gesund, früher Masern, Windpocken	+, platt. Kern		+, platt. Kern				+, flache Auflag.			+, 1 Kern	
St 332	14	9	156	43,5	+	früher Masern, Pertussis, 11 Zim- mer, 6 Personen	+	-?	nicht mehr deutl. abgrenzb.	+	-?	+	+, noch abgrenzb.		+	+, 2 Kerne	
S 473	15	9	-	-	?	Vater gestorben, keine Tbc. in der Familie, klein, sehr zurück- geblieben, mager, noch nicht menstr., früher Rach. jetzt Tbc.	+,? nicht ab- grenzbar	?	-?		-?			+	?, verdeckt		
St 335	17	2	163	58,5	+	früher Pertussis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
St 333	17	5	166	63	+	früher Pertussis, Masern, Mumps, Schafblattern	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	?, Abgrenzg.
St 334	17	6	168,4	69	+	früher Pertussis, Masern, Pneumonie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
St 343	17	8	165,5	47	+	früher Scharlach, zart	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+, Kerb.
S 2245	20	-	-	-	-	Angaben fehlen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



Kind mit kongenitaler Lues. Bei einem 7 $\frac{1}{2}$ Monat alten Kind hatte er bereits eine Größe von 1 cm erreicht. Dieses Kind, bis zur genannten Altersstufe als gesund anzusprechen, 70 cm groß, 8,3 kg schwer, zeigt durch die bedeutende Größe des Kernes, daß dieser sicher schon seit Monaten vorhanden gewesen war, sodaß wohl der Schluß berechtigt ist, daß bei den übrigen durch deren zum Teil sehr schwere pathologische Zustände (Lues, Miliartbc., Atrophie, eitriger Ausschlag etc.) eine Hemmung gesetzt war. Zum letztenmal wird der Kern bei einem 12 Monat alten Kind vermißt, bei dem nähere Angaben nicht zu ermitteln waren. Vom 2. Lebensjahr an war er stets und zwar in einer Größe zwischen einem halben und einem Zentimeter zu finden. Als frühestes Alter des Auftretens ist hier also der vierte Lebensmonat, als spätestes der Beginn des 2. Lebensjahres zu notieren, durchschnittlich dürfte der Kern wohl bei ganz gesunden und kräftigen Kindern am Ende des ersten Halbjahres zu finden sein.

Männlich.

Unter dem Material von 28 Knaben des ersten Lebensjahres findet sich mit Sicherheit 16 mal ein Knochenkern im Processus coracoideus. Im ersten Halbjahr tritt er durchaus sporadisch auf, wurde aber einmal schon im Alter von zwei Monaten festgestellt. Im 2. Lebensjahr wird er unter 22 Kindern noch 5 mal als fraglich notiert, jedoch möchte ich auf diese Befunde nicht viel Wert legen, da zuweilen durch Überlagerung der Schatten eine Unsicherheit entstehen kann. Somit möchte ich als die durchschnittliche Zeit des Auftretens etwa das Ende des ersten Halbjahres und als Spanne zwischen frühem Auftreten und spätem Fehlen die Zeit zwischen zweitem Lebensmonat und Ende des ersten Lebensjahres ansehen.

Subcoracoideum und obere Pfannenrandepiphyse.

Weiblich.

Schon in der zweiten Hälfte des 9. und im 10. Lebensjahre habe ich mehrmals Ansätze zu einem Ossifikationszentrum in jener Ecke zwischen oberem Pfannenumfang und der Basis des Rabenschnabelfortsatzes gesehen, welche seit langem schon als Subcoracoideum bezeichnet wird. Ich füge hier die schöne

Tabelle II

Auftreten der Nebenkerne und

Nr.	Alter		Länge cm	Gew. kg	Lebenslge.	Gesundheitszustand und Anamnese	Subcoracoid	
	Jahre	Monate					Ossif.-Kern	Verschm.
St 254	12	—	149,6	42,2	+	früher Masern, Grippe, 12 Zimmer, gutes Milieu		
St 344	12	—	136,7	34	—	früher Rachitis, Masern, 3 Zimmer, 6 Pers.		
St 255	12	2	147,2	36	+	Masern, Pertussis		
St 214	12	6	143	36	+	Masern, gute Verhältnisse		
E 325	12	6	—	—	?	keine Angaben vorhanden		
St 198	12	7	145,4	36,5	+	früher Masern, Pertussis		
St 258	13	—	148	43	+	Pneumonie		
St 259	13	—	140,5	35	+	Masern		
St 256	13	1	136,2	28	+	Masern, Grippe		—
St 245	13	8	144,7	37,5	—	Masern, 5 kleine feuchte Zimmer, 9 Pers.	+	—
St 263	13	11	158,7	65,6	+	Masern, Diphtherie	+, angedeutet	—
St 264	13	11	158,5	41	+	Masern, Pertussis, Nephritis	+	—
St 262	14	—	138	30	+	Masern, Mumps	+	—
St 257	14	1	132,2	30	+	Rachitis, Glottiskrämpfe		—
St 292	14	4	154	47,5	—	Vater Tbc., Schwester Tbc., Landkind, 7 Zimmer	+, 7 cm langes Knochen- zentrum ob. Pfannenrd. sehr wellig	
St 209	14	6	155,4	40	+	Masern, Scharlach, Pertussis, Mumps, Schafblattern	—	—
St 314	14	9	145	37	—	Masern, Stadtkind, 1 Zimm., 3 Pers.		—
St 261	14	10	149,5	45	+	Masern, Diphtherie, Ikterus	+	—
St 313	14	11	155	40	—	Masern, Pneumonie, Stadt- kind, 3 Zimmer, 8 Pers.	+, erbsengr., keilf. auf Pfannenrd. übergreifend.	—
St 317	14	11	166	59	—	Pneumonie, Landkind	+, keilförm. in Pfannenrd.- epiphyse übergehend	—

+ , zarte Schale	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		
	-	-	-		-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
	-		-		-	-	
	-		-	-	-		
-	-	-	-		-	+ , 1 grosser Kern	
	-		-		-	-	
-	-	-	-	-	-	- , Pseudoepiphytsäre Sprossen	
-	-	-	-	+	-	-	-
+	-	+	-	+, beginnende Ossifik.	-		-

Tabelle II (Fortsetzung)

Nr.	Alter		Länge cm	Gew. kg	Lebenslge.	Gesundheitszustand und Anamnese	Subcoracoid	
	Jahre	Monate					Ossif.-Kern	Verschm.
St 290	14	11	145,5	39	—?	Landkind, Kleinhaus	+, keilf. etwa linsengross	—
St 267	15	—	170,5	58	+	Masern, Pertussis, Diphtherie	+	+, Kerbe
St 197	15	—	174,4	58	+	Masern, Pertussis, Scharlach		
St 295	15	1	148	37	—	konnte bis zu 5 Jahren nicht sprechen, Landgut, Eigen- haus	—	—
St 222	15	5	168	47,5	+	Masern, Pertussis, Pneu- monie, Windpocken, Di- phtherie, Polyarthrits, mit Endocarditis, langes Krankenlager		
St 291	15	6	164	58	—?	keine Krankheiten, Stadt- kind, Eigenhaus	+, sendet keil- förmige Pfannenrd.- epiphyse nach unten	—
St 246	15	9	162,3	55	—	Masern, 5 kleine feuchte Zimmer, 9 Pers.	+	
St 318	15	10	148	42	—	Tetanus, Katarrhe, Land- kind, 2 Zimmer, 4 Pers.	+, klein, linsengr.	—
St 248	15	11	151	42	+	Masern, Pertussis, Mumps	+	—
St 297	16	1	165,2	57	—	Lehrling		—
St 265	16	1	163,5	52	+	Masern, Ikterus	+	—
St 269	16	1	183,1	71,5	+	Masern, Pneumonie	+	+
St 266	16	4	169	63	+	Masern	+	+, Kerbe
St 298	16	5	161,3	52	—?	Masern, Stadtkind, Eigen- haus, 4 Zimmer, 7 Pers.	+	+
St 260	16	5	171,1	63	+	keine Krankheiten	+	—
St 268	16	6	177,8	76	+	Masern, Scharlach	+	+
St 294	16	7	158,5	60	—?	Masern, Grippe, Stadtkind, 5 Zimmer, 8 Pers.	+	
St 293	16	8	150	46	—?	keine Krankheiten, Land- kind, Kleinhaus, 3 Pers.	+	—
St 273	16	10	165,5	60	+	keine Krankheiten	+	

Processus coracoidens

Convexität		Spitze		Unterer Pfannenrand		Coracoid	Acromion	
Ossif.-Kern	Ver-schm.	Ossif.-Kern	Ver-schm.	Ossif.-Kern	Ver-schm.	Verschm.	Ossif.-Kern	Verschm.
—	—	—	—		—		—	—
—	—		—	+	+, Rest der Epi-physe		+	
+	—	+	—				+, 3 Kerne	—
—	—	—	—	—	—		—	—
—	—	—	—				+, 2 Kerne	—
	—	+	—	+	—		+, 1 Kern	—
—	—	—	—		—			—
	—	—	—		—		—	—
	—		—	—	—			—
+					—	+	—	—
	—		—		—	—		—
				+			+	
?		?		+	+	+	+	—
				+		—, Spuren	+	—
+			—	+	—		+	—
+	+		—	+	+	+	+	+
+		+		+	+		+, 2 bis 3 (?) Kerne	—
		+	—	+, linsen-gross	—	—	+, 2. bis 4 (?) Kerne	—
+	—		—			—, Spuren	+	—, Spuren d. Spalte

Tabelle II (Fortsetzung)

Nr.	Alter		Länge cm	Gew. kg.	Lebensge.	Gesundheitszustand und Anamnese	Subcoracoid	
	Jahre	Monate					Ossif.-Kern	Verschm.
St 316	16	11	156,5	52	—	keine Krankheiten, 4 Zimm., 7 Pers., Stadtkind	+, keilförmig	—
St 310	17	—	171	63	—?	keine Krankheiten, Landkind	+	
St 315	17	3	161,2	51	—?	keine Krankheiten, 4 Zimm., 4 Pers.	+	—, Spuren d. Spalte
St 247	17	4	172,3	57,5	+	Masern, Pertussis, Windpock.	+	
St 270	17	6	189	73	+	Masern	+	+
St 309	17	8	158,6	50	—	Lehrling	+	
St 274	17	9	176,2	73,5	+	keine Krankheit, Eigenhaus	+	
St 272	18	—	167,6	66,5	+	Masern, Lymphangitis	+	
St 319	18	1	166	60	—?	Landkind, 4 Zimmer, 6 Pers.	+	
St 271	18	1	172,8	71	+	Masern, Bronchitis	+	+
St 279	18	2	177,5	67,5	+	Masern	+	
St 282	18	2	172	72	+	Bronchitis	+	+
St 276	18	3	154	52	+	Diphtherie, Eigenh. i.d. Stadt	+	
St 288	18	4	159	54,5	—	3 Zimmer, 5 Pers.	+	+
St 280	18	6	170,5	68	+	Masern, Scharlach	+	—, Spuren
St 277	18	6	166	57,5	+	Masern, Scharlach, Mumps, 6 Zimmer	+	+
St 275	18	8	169,7	63	+	7 Zimmer	+	+
St 287	19	3	157,6	54	—	Rachitis, 3 × Humerusfrak- tur, Stadtkind, 2 Zimmer, 4 Personen	+	+
St 278	19	4	169,6	60	+	Masern, 5 Zimmer	+	+
St 269	19	5	157	55	—	Lehrling	+	+
St 281	19	5	184,1	77	+	Masern, Diphtherie	+	+
St 312	19	11	158,5	62	—	Hasenscharte, Stadtkind	+	+
St 311	21	11	157,6	57	—	Masern, Pneumonie, Landk.	+	+

Processus coracoideus

Convexität		Spitze		Unterer Pfannenrand		Coracoid	Acromion	
Ossif.-Kern	Ver-schm.	Ossif.-Kern	Ver-schm.	Ossif.-Kern	Ver-schm.	Verschm.	Ossif.-Kern	Verschm.
+		+	—	—	—	—	+, lateraler u. — Spitzenkern fraglich	—
+	—					—, Spuren	+, 2 Kerne	—, Spur. d. Abgrenzg.
+	—	+	—	+	—	—, Spuren	+, sehr klein	—
				+		—	+	
				+	+	+	+	
+	—			+			+	
		+	—	+	+	+	+	+
+		+		+			+	+
+	—			+		+, Reste	+	—
+	+	+	+	+	+	+	+	+
				+			+	
+	+	+	+	+	+	+	+	
			—				+	+
						+, Nar- benreste	+	—
+	—	+	+			—, letzte Spuren	+	
+	—					+	+	
+	+	+	+			+	+	+
+		+				+	+	+
		+	+			+	+	+
+		+					+	
+		+	+			+	+	+
		+					+	
		+	+			+	+	+

Abbildung von Rambaud und Renault zur Orientierung bei (Fig. 3 Tafel II). An dieser Stelle, wo die Spalte zwischen beiden Knochen Subcoracoideum und Scapula weit klafft, zeigen sich nicht selten unregelmäßige, wellige Sprossen der Ossifikation, welche fast den Gedanken nahelegen, es könnte in einzelnen Fällen die Ossifikation hier pseudoepiphysenähnlich verlaufen, so wie sie von Haßelwander an anderen Fällen beschrieben worden ist. Auf diese Weise könnten dann einige Befunde ihre Erklärung finden, bei denen normalerweise ein Knochenkern bereits vorhanden sein müßte, aber nicht nachweisbar war. Könnte man diese Befunde ausschalten, so würde sich der Zeitraum des Auftretens dieses Zentrums wesentlich einschränken. Besonders frühzeitig aufgetreten bot sich bei einem 8 Jahre 6 Monate alten Mädchen ein erbsengroßer Kern in dieser Lücke dar. Dieser Fall ist besonders bemerkenswert, weil dieses Mädchen an Körperlänge und Gewicht (141 cm, 32 kg) 14 im Alter nach ihr folgende bis hinauf zu einem Alter von 12 Jahren weit überragt. Hier sehen wir also auf das klarste die enge Beziehung zwischen Längen- und Gewichtswachstum und Knochenbildung, was bei den sonst ähnlichen Lebensbedingungen der untersuchten Kinder wohl in erster Linie auf endokrine Entwicklungsantriebe zurückgeführt werden muß. Nach einer Zwischenzeit bis zu einem Alter von 11½ Jahren, in welcher einige Male fragliche Befunde verzeichnet werden mußten, war dann der Knochenkern stets da. Allerdings muß bemerkt werden, daß das Material des 11. Lebensjahres sehr spärlich ist, sonst müßte wahrscheinlich schon öfters ein Kern zu finden gewesen sein. Denn er ist bei 11½-jährigen Kindern bereits ganz ansehnlich, um diese Zeit meist schon keilförmig und mit seiner unteren Kante den oberen Pfannenrand bildend zu finden. Es kann also gesagt werden, daß ein besonders frühes Auftreten schon mit 8½ Jahren möglich ist, jedoch nur bei besonders starker Wachstumstendenz. Als durchschnittliche Zeit des Auftretens dürfte wohl richtiger das 11. Jahr anzunehmen sein.

Männlich.

Was in dem vorhergehenden Absatze bei der Besprechung jener breiten Knorpelspalte zwischen Coracoideum und Pfannenteil der Scapula über die wellige Beschaffenheit der dem Knorpel

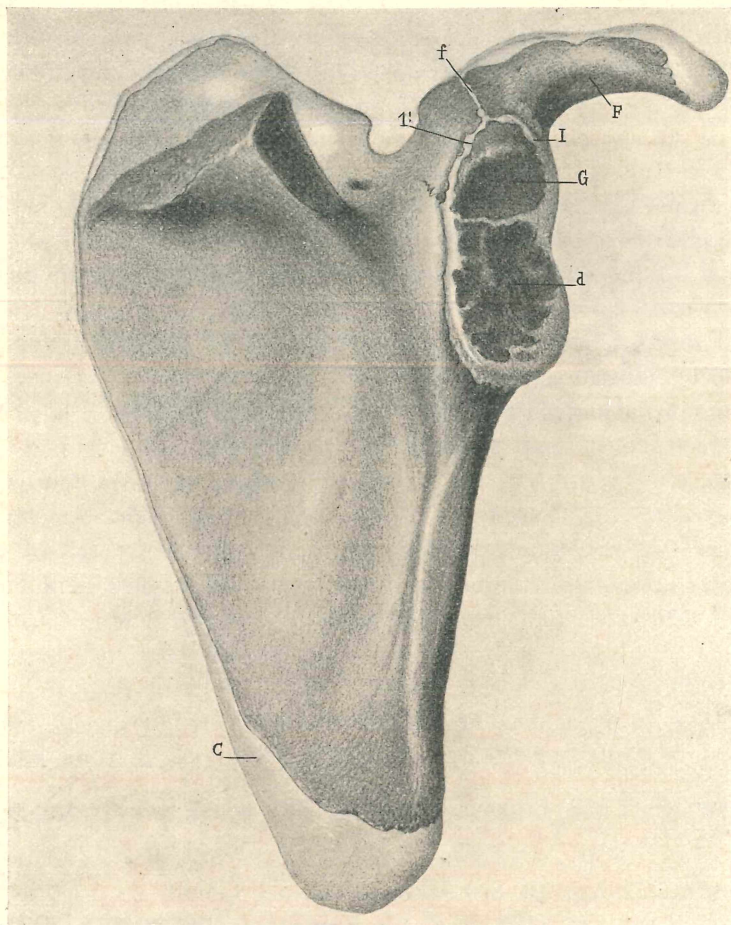
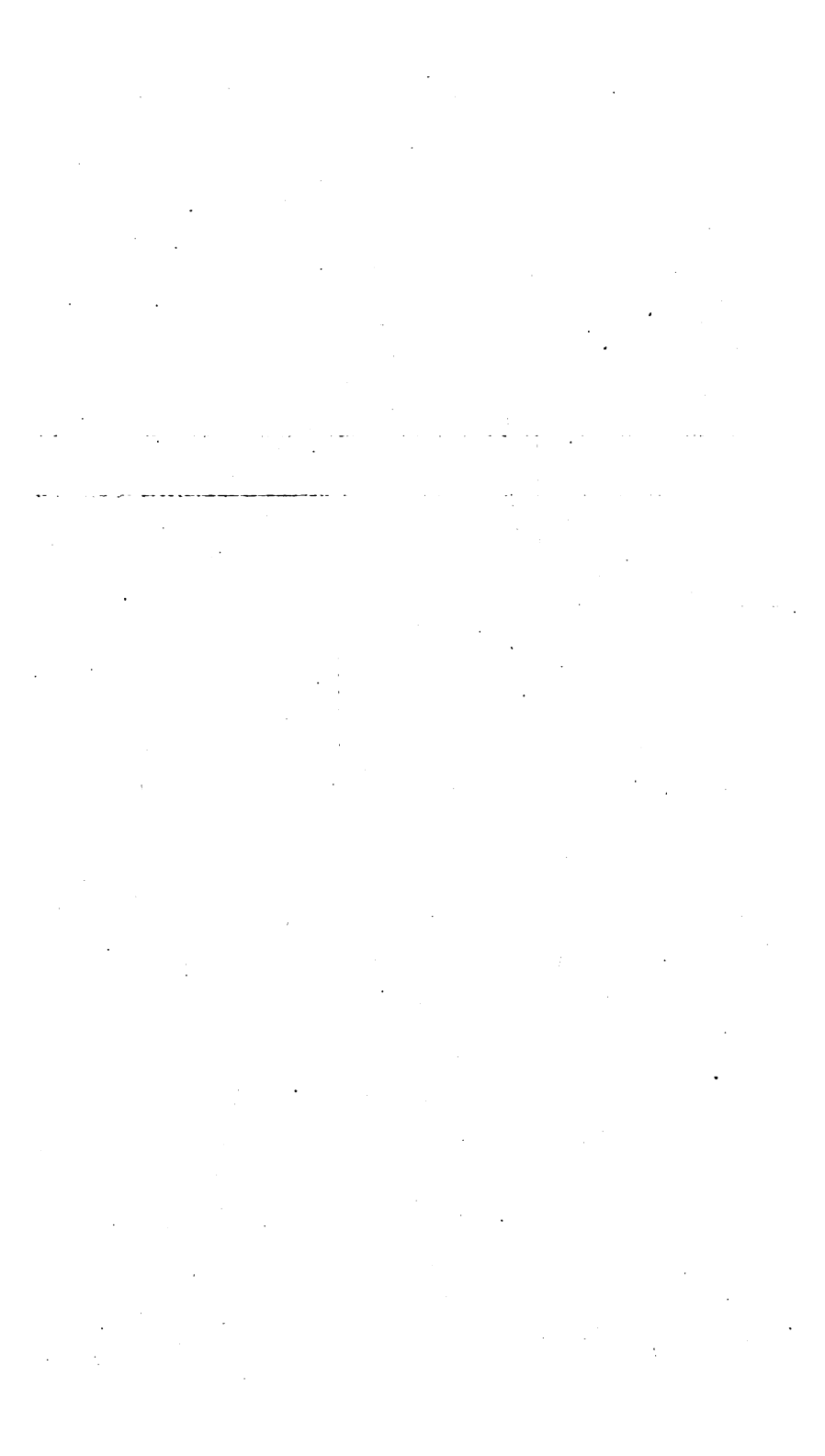


Fig. 3: Schulterblatt eines 10—11 jährigen Kindes aus dem Atlas von Ram-
baud und Renault

- C Knorpeliger angulus inferior
- G Subcoracoideum
- F Proc. coracoideus
- d. Facies glenoidalis
- f, I, 1' Knorpelspalten.



zugewendeten Scapulafläche gesagt wurde, gilt auch hier in starkem Maße für die vorbereitenden Stadien vor der definitiven Ossifikation. Von 8 Knaben des 11. Jahres zeigen drei jene unregelmäßigen Knochenwellen und Zapfen, welche stark an die Pseudoepiphysenossifikation erinnern. Ein selbständiges Knochengranulum ist aber noch nicht zu sehen. Aus dem 12. Jahre standen nur vier Individuen zur Verfügung. Die Spalte war hier noch vollständig knorpelig. Dies ist also zu einer Zeit, wo bei Mädchen bereits konstant ein Verknöcherungszentrum gefunden wird. Selbst im 13. Jahre zeigte sich unter 6 Knaben nur an einem ein erbsengroßes Kernchen¹⁾. Der Pfannenrand war einmal besonders unregelmäßig. Im 14. Jahr scheint dann von der zweiten Hälfte an die Ossifikation einzusetzen, ja sogar im 15. Jahr wurde sie noch einmal unter 9 Fällen vermißt. Eine deutliche Beziehung zu den Längen- und Gewichtsmaßen konnte hier nicht ersehen werden. Zwei Fälle aus dem 16. Jahre, bei denen der Befund fraglich schien, wage ich angesichts der manchmal sehr ungünstigen Projektionsverhältnisse nicht zu entscheiden. Formlich sieht man auch hier, daß das Subcoracoid einen keilförmigen Fortsatz über den oberen Pfannenrand vortreibt, der dann als Randauflagerung vorne und rückwärts die Gelenkpfanne vervollständigt.

Zusammenfassung: erstes Auftreten zu Beginn des 13. Lebensjahres, durchschnittliches zu Beginn des 14. Lebensjahres, spätes Fehlen noch in der ersten Hälfte des 16. Lebensjahres.

Epiphysen an der Spitze und an der Konvexität des Fortsatzes. Weiblich.

a) Spitze. Leider ist das Material von 10- und 11jährigen Mädchen sehr spärlich. Unter den 4 Individuen war der Befund einmal so, daß die Möglichkeit eines kleinen Kernes zugegeben werden konnte. Diese Feststellung ist an der Spitze des Processus coracoideus gewöhnlich nur mit stereoskopischen Aufnahmen möglich. Mit 12 Jahren 2 Monaten wurde einmal ein linsengroßer Kern sicher beobachtet, bei den übrigen vier Mädchen dieses Alters konnte er außerdem nur einmal als wahrscheinlich angenommen werden. Ähnlich zeigte er sich bis in das 17. Lebens-

1) Nach Abschluß der Tabellen beobachtet, daher nicht darin enthalten. S. Übersichtstafel.

jahr. Das Ergebnis kann auf Grund der durch die dargelegten besonderen Verhältnisse bedingten Unsicherheit einer ganz eindeutigen Feststellung nur allgemeiner gehalten werden; jedoch im Zusammenhalt mit der folgenden Darstellung beim männlichen Geschlecht dürfte davon auszusagen sein, daß in dem 12. Jahr bei rascherem Fortschreiten der Ossifikation ein Kern auftreten, bis in das 17. Lebensjahr hinein vermißt werden kann. Über das durchschnittliche Auftreten möchte ich von einer bestimmten Aussage absehen.

b) Konvexität. An der Konvexität des Processus coracoideus, da wo er sich aus dem Korpusteil der Scapula erhebt, also eigentlich gerade gegenüber dem Subcoracoideum, erscheint gleichfalls eine epiphysäre Knochenauflagerung in Form einer zuerst ganz zarten Schale. Daß diese zarte Knochenschale nicht selten durch Überdeckung mit dem Processus coracoideus der Feststellung sich entziehen kann oder doch nur an stereoskopischen Bildern einigermaßen abgrenzbar wird, ist klar. Es gibt allerdings daneben wieder Fälle, wo man sie mit absoluter Klarheit unterscheiden konnte. Dies wollte ich deshalb hier eigens erwähnen, um klar zu machen, daß ein negativer Befund hier nicht immer bindend sein kann. Hier müßte es dann die Zusammenstellung größerer Mengen sein, welche einigermaßen Klarheit bringen könnte. So finde ich bei Mädchen im 12. Jahre (2 untersuchte Fälle), im 13. Jahre (5 untersuchte Fälle) zwar mehrmals einen fraglichen Befund; positive Befunde liegen zwischen dem 14. und 17. Jahre vor. Vom 18. Jahr ist stets notiert, daß eine Synostose eingetreten sei.

Männlich.

a) Spitze. Von dem männlichen Geschlecht verfüge ich aus dem fraglichen Alter über ein bedeutend größeres Material (56 Individuen). Hier fällt ganz deutlich wieder der starke Unterschied im Ossifikationstempo der beiden Geschlechter in die Augen. Unter 15 Individuen des 14. und 15. Lebensjahres konnte nur einmal mit 14 Jahren 11 Monaten eine Knochenauflagerung am vorderen Ende des Rabenschnabelfortsatzes sicher festgestellt werden. Einige fragliche Befunde müßte man allerdings außer Acht lassen, die aber hauptsächlich aus dem 15. Lebensjahr sich ergeben hatten. Von da an war sie im

16. Jahr unter 8 Individuen zweimal, im 17. unter 11 Individuen sicher abgrenzbar viermal, im 18. unter 6 Fällen dreimal, im 19. unter 10 Fällen sechsmal sicher festzustellen. Vom 20. Lebensjahr ist meist notiert, daß eine Synostose eingetreten oder im Gange sei. Von Spuren einer selbständigen Epiphyse wird bei dem Material dieses Jahres einmal gesprochen. Man kann danach doch wohl mit hinreichender Bestimmtheit annehmen, daß bei raschem Verknöcherungstempo in der zweiten Hälfte des 15. Lebensjahres ein Knochenkern auftritt, dessen Existenz aber bis in das 19. Jahr hinein noch fraglich bleiben kann. Auch hier getraue ich mich infolge der durch die Projektionsverhältnisse bedingten Unsicherheit über ein durchschnittliches Auftreten nichts auszusagen.

b) Konvexität. Auffällig und vielleicht für die Beurteilung der Befunde an dem viel kleineren Material der Mädchen von Interesse ist der Umstand, daß die Konvexitätsepiphyse bei Knaben vor der Spitzenepiphyse festgestellt werden konnte. Sie ist einmal an einem 13 Jahre 1 Monat alten Knaben notiert und mehrmals durch das 14. und 15. Lebensjahr als fraglich vermerkt worden. Auch im 16. bis 19. Jahr sind mehrfach Beobachtungen von einer kappenförmig aufsitzenden Verknöcherungsschale angegeben worden. Vom 20. Jahr an ist von einer selbständigen Epiphyse in den Protokollen nicht mehr die Rede. Es darf nochmals betont werden, daß ich mich auf Grund der oben erläuterten Schwierigkeiten der Abbildung auf diese allgemeinen Bemerkungen beschränken muß und nicht für jeden Fall den strikten Nachweis erbringen kann. Das Ergebnis dürfte immerhin lauten: frühes Erscheinen im 14. Lebensjahr, spätes Fehlen wahrscheinlich im 18. Jahr.

Epiphyse des unteren Pfannenrandes.

Weiblich.

Die zarte epiphysäre Knochenauflagerung um den unteren Pfannenrand erscheint später als jene keilförmig vom Subcoracoid über den oberen Pfannenrand vorgeschickte Lamelle. Erst gegen Ende des 14. Lebensjahres bemerkt man hier kleine Knochengranula. Im 15. Lebensjahr kann dann eine flache Auflagerung unterschieden werden, die vom 16. Lebensjahr an nicht mehr abgrenzbar war; negative Befunde aus dieser Zeit

werte ich deshalb nur als eingetretene Verwachsung, nicht als spätes Fehlen. Als Ergebnis möchte ich hier nur eine Angabe über das durchschnittliche Auftreten machen und etwa notieren, daß die Ossifikation um das 14. Lebensjahr herum auftritt.

Männlich.

Bei 8 Knaben des 11., bei 4 des 12., ferner bei 6 des 13. Jahres ist der untere Pfannenrand von einer leichtwelligen Beschaffenheit. Man sieht deutlich, daß hier an der Knochenprofilierung noch der eigentliche Pfannenrand fehlt, bzw. in größerem Umfang knorpelig ist. Unter 6 Knaben des 14. Jahres zeigt einer, allerdings nicht ganz sicher, die Andeutung einer Auflagerung. Unter 9 Knaben des 15. Jahres zeigen sie vier, ohne daß man bei den übrigen etwa die Existenz von Knochengranula ganz ausschließen könnte. Dieser Befund zieht sich bis an das Ende des 19. Lebensjahres hinein, dann scheint die Knochenauflagerung wohl die Vereinigung einzugehen. Der ausdrückliche Vermerk, daß der untere Rand noch wellig sei und der Epiphyse entbehre, ist bei einem 16 Jahre 11 Monate altem Knaben gemacht, sodaß man also sagen kann, die ersten Anzeichen des Auftretens einer unteren Pfannenrandepiphyse finden sich zu Ende des 14. Jahres, vermißt kann sie noch am Ende des 17. Jahres werden. Das durchschnittliche Auftreten erfolgt im 15. Lebensjahr.

Acromion.

Allgemeines.

Die Verknöcherung in der Spina scapulae ist gegen das Ende des ersten Dezenniums bis etwas über die Sagittalebene der Gelenkpfanne hinaus lateralwärts fortgeschritten, der größte Teil des Acromions noch knorpelig. Der dem Knorpel zugewendete Knochenrand zeigt schon häufig ein mehr oder wenig stark eingekerbtes Aussehen. Recht häufig machen sich offenbar je nach dem Wachstumsantrieb große Unterschiede in der Profilierung dieser Oberfläche bemerkbar. Ich habe den Eindruck gehabt, daß gerade bei solchen Kindern, welche im Wachstum stark gehemmt sind, vielleicht unter dem Einfluß von Störungen im endokrinen Apparat sich dieser wellige Charakter der Oberfläche besonders stark ausbildet und diese welligen Erhebungen

geradezu zu Pseudoepiphysen werden können. Nach Analogie mit den Beschreibungen anderer Autoren, z. B. Häßelwanders, welcher manche Beispiele dafür beigebracht hat, daß es bei starker endokriner Störung an solchen Stellen zur Ausbildung selbständiger kleiner Knochengranula kommen kann, müßte man auch die Beobachtung von Autoren, wie z. B. Rambaud und Renault aus dem Jahre 1856, welche von einer schwankenden Zahl von Knochengranula sprechen, als den Ausdruck einer gehemmten Ossifikation an dieser Stelle verstehen. Bernardeau, Neumann, Lilienfeld u. a. beschreiben mehrere z. T. selbständig bleibende Epiphysen, bezeichnen sie besonders und scheinen ihnen einen besonderen morphologischen Wert beizumessen. Dies dürfte aber doch wohl kaum berechtigt sein, denn offenbar herrscht in diesem sehr exponierten Fortsatz an sich schon eine gewisse Tendenz zu unregelmäßiger Verknöcherung, die dann natürlich empfindlicher auf hemmende Einflüsse reagiert als an anderen Stellen mit einer sehr energischen Ossifikation, wie z. B. an den Enden der langen Röhrenknochen. Auch ganz normalerweise habe ich hier bis zu drei größere Epiphysenkerne beobachtet, von denen dann einer mehr den lateralen, der andere mehr den medialen und ein dritter zuletzt erscheinender den vorderen Spitzenteil bildet.

Weiblich.

Zum erstenmal habe ich an einem 8 Jahre 10 Monate alten Mädchen einen Befund als fraglich bezeichnet. Es war aber nicht möglich, zu unterscheiden, ob hier nicht etwa der oben beschriebene unregelmäßige Charakter des Knochenendes vielleicht eine Täuschung hervorrufen konnte, denn unter 14 Kindern zwischen dem 9. und 13. Jahr war außerdem kein Befund von selbständigen Ossifikationszentren zu erheben. Zum erstenmal wieder wird dann, und zwar mit großer Sicherheit, an einem 12 Jahre 2 Monate alten Mädchen ein größerer proximaler und ein kleinerer distaler Kern verzeichnet. Unter den 7 Mädchen des 13. Jahres wird eine Ossifikation im Acromion noch einmal an einem 12 Jahre 8 Monate alten Kind vermißt, dann sind stets 1 bis 3 Kerne zu sehen. Als frühestes Auftreten kann man ein Erscheinen im 9. Jahr, allerdings mit großem Vorbehalt vermuten. In der Mehrzahl der Fälle dürften 1 bis 3 Kerne

vom 13. Jahr an zu finden sein. Ihr Auftreten ist zuweilen bis zum Ende des 13. Lebensjahres verzögert.

Männlich.

Ein etwas welliger Rand ist schon frühzeitig selbst in früher Kindheit zu beobachten, eine Formeigentümlichkeit, die sich weiterhin verstärkt und zu der Vermutung von selbständigen Granula führen kann. So findet sich unter 4 Fällen des 11. Jahres einer, der vielleicht mit dem oben erwähnten Falle eines 8 jährigen Mädchens in Parallele gestellt werden kann. Aber unter 10 weiteren Kindern bis zum 14. Jahre sind dann nur zwei 13 jährige mit selbständigen Granula. Vom 15. Jahre an (9 Kinder, 4 positive Befunde) ist ein Kern dann häufig zu sehen. Von 8 Knaben des 16. Jahres zeigen 5 die Ossifikation in Form von 1 bis 3 Kernen. Der letzte Fall, an dem noch ein Knochenkern vermißt wird, ist ein 15 Jahre 6 Monate alter Knabe. Als zusammenfassendes Resultat ist hier zu notieren: erstes Auftreten im 11. Jahre (?), durchschnittliches Erscheinen gegen Ende des 15. Jahres, spätes Fehlen bis zur zweiten Hälfte des 16. Jahres.

2. Verschmelzung der Knochenkerne an der Scapula.

(S. Tabelle I und II.)

1. Processus coracoideus.

Weiblich.

Die Spalte zwischen dem Processus coracoideus und der Scapula ist zunächst noch lateral sehr breit, sie wird durch das Subcoracoideum ausgefüllt. Medial ist sie schon im 13. Lebensjahr oft nicht mehr sicher abgrenzbar. Zum erstenmal ist an einem besonders kräftigen Mädchen von 13 Jahren 7 Monaten (162 cm, 55 kg) eine Abgrenzung nicht mehr durchzuführen. Auch im 15. Jahre ist einmal keine deutliche Abgrenzung mehr möglich. Vom 16. Jahr an scheint stets knöcherne Vereinigung eingetreten zu sein.

Männlich.

Die Spalte, welche mit dem 15. Jahre medial sehr schmal wird, ist jedoch an allen 16 jährigen (8 Knaben) noch nachweisbar. Vom 17. Jahre an wird dieser Nachweis allmählich unmöglich, zum erstenmal mit 16 Jahren 4 Monaten. Zum

letzten Male wurde die Spalte mit 17 Jahren 4 Monaten (im 18. Lebensjahr) notiert, vom 19. Jahr an dokumentiert sich die Abgrenzung nur mehr durch randständige Reste von Spalten oder durch Narbenlinien.

2. Subcoracoideum.

Weiblich.

Das Subcoracoideum ist von dem Coracoid zum Ende des 13. Lebensjahres schon (an einem 12 Jahre 8 Monat alten, 142 cm großen, 39,7 kg schweren Mädchen) nicht mehr deutlich abgrenzbar. Mit 13 Jahren 7 Monaten ist auch eine Abgrenzung vom Pfannenrand nicht mehr gut möglich. Zum letztenmal habe ich eine gewisse Selbständigkeit noch mit 14 Jahren 3 Monaten gesehen, dann schien das Subcoracoideum stets in mehr oder minder großem Umfange verwachsen zu sein.

Männlich.

Zum erstenmal wird die Abgrenzung undeutlich bei einem 16 Jahre 1 Monat alten, 145 cm großen, 57 kg schweren Knaben. An einem 183,1 cm großen und 71,5 kg schweren Altersgenossen desselben Monats erscheint das Subcoracoid vollkommen synostosierte. Spaltenreste sind dann noch bis in die 1. Hälfte des 19. Lebensjahres gelegentlich zu finden. Im allgemeinen überwiegt der Eindruck, daß bei kleinwüchsigen die Spalten deutlicher sind und länger erhalten bleiben.

Untere Pfannenrandepiphyse.

Weiblich.

Am Ende des 16. Jahres wird schon die Abgrenzung der unteren Pfannenrandepiphyse als fraglich notiert. Von da an scheint sie stets verwachsen zu sein.

Männlich.

Zum erstenmal konnte völlige Verschmelzung der unteren Pfannenrandauflagerung bei einem 16 Jahre 1 Monat alten, 183,1 cm großen, 71,5 kg schweren Individuum festgestellt werden; während sie bei allen 17jährigen meines Materials nicht mehr sicher nachweisbar war, zeigt ein 18 Jahre 3 Monate alter junger Mann von nur 154 cm Körperlänge und 52 kg Gewicht noch eine deutliche Randepiphyse.

Spitze des Processus coracoideus.

Weiblich.

Bei Mädchen fand ich die Spitze zum erstenmal mit 14 Jahren 9 Monaten synostosiert. Einmal schien sie am Ende des 16. Jahres noch nicht aufgetreten zu sein; wie lang eine Trennung bestehen bleiben kann, ist nach meinem Material nicht zu beurteilen, da gerade aus dem einschlägigen Alter die Zahl zu gering ist. Im 18. Jahr schien sie bei 4 Mädchen stets synostosiert zu sein.

Männlich.

Zum erstenmal schien eine Synostose an einem 18 Jahre 1 Monat alten, 162,8 cm großen und 71 kg schweren jungen Mann vollendet zu sein. Mit 19 Jahren 11 Monaten zeigte sich zum letztenmal noch eine abgrenzende Rinne.

Konvexitätsepiphyse des Processus coracoideus.

Weiblich.

Für die Konvexitätsepiphyse gilt dasselbe wie das für die Spitze gesagte.

Männlich.

Erstmalige Synostosierung zeigte sich an einem 18 Jahre alten, 172 cm großen, 71 kg schweren Jüngling. Mit 19 Jahren 3 Monaten fanden sich an einem 157,6 cm großen, 54 kg schweren jungen Menschen noch Spuren, dann schien die Synostose perfekt.

Acromion.

Weiblich.

Für eine Angabe über früh eingetretene Synostose reicht mein Material nicht aus. Die letzten Spuren einer Absetzung kommen noch unter 4 Mädchen des 18. Lebensjahres an zwei Fällen zum Ausdruck.

Männlich.

Zum erstenmal in der Serie von 11 Jungen des 17. Lebensjahres ist unter meinen Protokollen von Synostosierung bei einem 16 $\frac{1}{2}$ Jahre alten, 177 cm großen, 76 kg schweren Individuum gesprochen. Auch bei anderen dieses Jahres ist die Spalte manchmal stark reduziert, während andererseits auch noch ganz distinkte Kerne angegeben werden. Dasselbe gilt für

6 Jungen des 18. Lebensjahres. Hier findet sich unter anderem ein noch ganz wenig weit vorgeschrittener Zustand an einem 18 $\frac{1}{4}$ Jahre alten, 154 cm großen und 52 kg schweren Individuum. Es zeigt sich also auch hier wieder der Unterschied zwischen Hoch- und Kleinwüchsigen sehr deutlich. Dies kommt auch bei 19jährigen (20. Lebensjahr) zum Ausdruck, wo zwar die Mehrzahl Synostose, ein 158 cm großes, 62 kg schweres, 19 Jahre 11 Monate altes Individuum aber noch Spuren einer Selbständigkeit der Epiphyse zeigt.

III. Humerus.

1. Auftreten der Epiphysenkerne.

(S. Tabelle III S. 360—364 und IV S. 366—372.)

Caput humeri.

Weiblich.

Von Mädchen war mir nur eine Zahl von 10 Kindern aus dem ersten Lebensjahr zur Untersuchung zugänglich. So kommt es, daß mir zufällig kein jüngerer als ein 2 $\frac{1}{2}$ Monate altes Kind für die Beurteilung des ersten Auftretens einer Ossifikation zur Verfügung stand. Es hat einen erbsengroßen Kern in der Caputepiphyse. So war mir also nicht möglich, am Caputkern den von verschiedenen Autoren für andere Skeletteile auch schon in diesem frühen Alter angegebenen Vorsprung bei Mädchen nachzuprüfen. Er dürfte nach Analogie jener Angaben auch hier nicht ausgeschlossen sein, zudem ja doch in dem erwähnten Fall der erbsengroße Kern schon längere Zeit bestanden haben muß. Fagerlund fand einen Kern bereits bei einem totgeborenen Mädchen. Zum letztenmal fehlt er bei meinem Material an einem 5 Monate alten, 53 cm großen, schlecht entwickelten Kind. Über die Größenverhältnisse des Kernes im 2. und 3. Jahre finde ich keine von den Knaben wesentlich abweichenden Angaben in meinen Tabellen. Der Kern nähert sich dem Ossifikationszentrum im Tuberculum maius, sodaß schon bei einem 2 Jahre 4 Monate alten Kinde fraglich wurde, ob nicht eine Vereinigung im Gange sei. Sie scheint mir aber unwahrscheinlich, weil selbst bei 4 Jahre alten Kindern (5. Lebensjahr) noch häufig in meinen Aufzeichnungen die getrennte Existenz beider Kerne betont wird. Sicher verwachsen finde ich sie an einem 4 Jahre 9 Monate alten Mädchen, und

Tabelle III.
Auftreten der Ossifikationszentren im Humerus und Processus coracoideus.
Weiblich.

Nr.	Alter		Länge cm	Gew. kg	Lebens- lage	Gesundheitszustand und Anamnese	im Caput	Tuberculum maius	Tuberculum minus humeri	Coracoid
	Jahre	Mon.					Befund	Befund	Befund	Befund
H 73	—	2	—	—	+	Thymushyperplasie, 7 Wochen ge- stillt	+ erbsengr.	—	—	?
H 37	—	2	58,5 (— 0,5)	4,9	—	Lues congenita, Parrotsche Läh- mung, Humerusfraktur, mit 4 Wochen Fraisen, mit 6 Wochen syphilitisches Exanthem, 3 Mon. gestillt, kräftig, schlechte Stadt- wohnung, Mutter Lues	—	—	—	+ erbsengr.
E 249 d	—	3	57	—	—	Pneumonie, (Lues?) papulöses Exanthem, gestorben. Wa. posi- tiv. Mutter Wa. positiv. 2 kleine Zimmer	+ erbsengr.	—	—	+ ?
S 971	—	4	—	—	—	Miliartbc., Meningitis, gestorben, Mutter Tbc., 1 Zimmer, 5 Per- sonen	+ 1/2 cm	—	—	?
H 64	—	5	57 (— 6)	3,15	+	Pneumonie, gestorben, Atrophie, vitium cordis congen. Nicht ge- stillt	+ erbsengr.	—	—	—
E 36	—	5	53	—	+	Spasmophilie, schlecht entwickelt, post partum eitriger Ausschlag am ganzen Körper, nicht gestillt, gute Wohnung	—	—	—	—
St 237	—	7 1/2	70	8,3	+	keine Krankheiten, gesunde An- gehörige	+ 1 cm	—	—	+ 1 cm
E 264 g	—	7 1/2	65,5 (— 1,5)	—	—	Pneumonie, gestorben, 6 Wochen gestillt, gute Wohnung	+ 1/2 cm	+ ?	—	?
H 38	—	10	66	6,98	+ ?	Leukämie, gestorben, schwächlich, gute Wohnung	+ gut erbsengr.	—	—	+ erbsengr.
St 205	—	11	71,5	10,5	+	keine Krankheiten, gutes Milieu	+	+	—	+ Bas. angel.
E 271 d	1	—	—	—	—	Pneumonie	+ 3/4 cm	—	—	—
H 122	1	—	70 (— 4)	8,6	—	Meningitis tbc., gestorben. Mit 6 Wochen Brechdurchfall, Zähne mit 4 Mon. gestorben, Gute Wohnung, Großmutter Tbc. ge- storben	+ erbsengr.	—	—	+ erbsengr.
H 69	1	1	80 (+ 4)	10,15	—	Meningitis tbc., gestorben. Zähne mit 6 Mon., Laufen mit 11 Mon., mäßige Wohnung, Vater Pleu- ritis gestorben. Bruder d. Vater Tbc., dessen Kind Tbc.	+ 1 cm	+ 3/4 cm	—	+ 3/4 cm
St 236	1	2	75	9	+	Diphtherie, Otitis media	+ 1 cm	+ 3/4 cm	—	+ 3/4 cm
H 86	1	3	72 (— 3)	7,8	—	Skrophulose, schwächlich, nicht gestillt, schlechte Wohnung, Mutter Tbc.	+ 3/4 cm	?	—	+ 1/2 cm
H 153	1	3	70 (— 7)	8,2	+	Pneumonie, 4 Wochen gestillt, Zähne mit 6 Mon., Laufen mit 13 Mon., gute Wohnung, ge- sunde Angehörige	+ 1 1/4 cm	+ erbsengr.	—	+ 3/4 cm
H 92	1	3	—	—	—	Tbc.?, sonstige Angaben fehlen	+ 1 cm	—	—	+ 1/2 cm
E 297	1	3	72	—	—	viele Katarrhe, Grippe, Pneumonie, Großvater offene Tbc., 1 Groß- vateran Tbc. gestorben, 3 Wochen gestillt, Laufen mit 1 Jahr 2 Mon.	+ 1 cm	+ erbsengr.	—	+ erbsengr.

Tabelle III (Fortsetzung)

Nr.	Alter		Länge cm	Gew. kg	Lebens- lage	Gesundheitszustand und Anamnese	im Caput	Tuberculum maius	Tuberculum minus humeri	Coracoid
	Jahre	Mon.					Befund	Befund	Befund	Befund
E264c	1	3	76	—	—	Pneumonie, Grippe, 3 Mon. ge- stillt, Großvater Tbc. gestorben, gute Wohnung	+ 1 cm	+ 1 cm	—	+ 1/2 cm
Dr242a	1	6	—	—	?	Krankengeschichte fehlt	+ 1 cm	+ klein, erbsengr.	—	—
S 77	1	9	—	—	?	Krankengeschichte fehlt	+ 1 cm	+ 3/4 cm	—	+ 1 cm
H 162	1	9	—	—	—	Pneumonie, gestorben, 8 Wochen gestillt, kräftig, Laufen mit 15 Mon., schlechte Wohnung	+ 1 1/4 cm	+ 1/2 cm	—	+ 1/2 cm
H 18	1	10	81 (— 1)	8,15	—	Meningitis tbc., gestorben, Lues cong., 3 Mon. gestillt, kräftig, Zähne mit 14 Mon., läuft noch nicht, mäßige Wohnung	+ 1 cm	+ erbsengr.	—	+ erbsengr.
H 83	2	—	—	—	?	Aktive Hilustbc.	+ 1 1/2 cm	+ 1 cm	—	+ 1 cm
H 125	2	—	75	7,9	—	Empyem, früher Masern. Otitis media, schwächlich, Vater woh- nungslos	+ 1 cm	+ 1/2 cm	—	+ 1/2 cm
St 204	2	4	95	18,5	+	Diphtherie	+	+	—	+ Spalte
St 196	2	6	92	13	—	keine Krankheiten, seit Geburt guter Kostplatz	+	+	—	+ Spalte
E264d	2	7	86	—	—	Stadtkind, Pertussis, früher Pneu- monie, 3 Mon. gestillt, Laufen mit 15 Mon., kleine Wohnung	+	+	+ Kern- masse	+ 1/2 cm
St 232	2	9	78,6	11,5	—	Keuchhusten, Masern, Bronchitis, Pneumonie	+ 2 cm	+ 1 cm	—	+ Spalte
H 58	2	9	53	5,8	+	Myxödem, 15 Wochen gestillt, ge- sunde Angehörige, Landkind	+	+	—	+ Spalte
Dr 47a	3	—	—	—	?	Krankengeschichte fehlt	+	+	?	+ 3/4 cm
Dr 215a	3	—	—	—	?	Krankengeschichte fehlt	+	+	?	+ 1 cm
E 309a	3	2	93	—	—	Hilustbc., Otitis media-Tbc., Phlyc- tänen, Rhinitis specifica, früher Masern, Windpocken, Stadtkind, Mutter 3 Totgeburten	+	+	+	+
H 113	3	2	—	—	+	Pancarditis im Anschluß an Poly- arthritis gestorben. 4 Wochen gestillt, kräftig, Laufen mit 12 Mon.	+ Knochenm.	+	+	+
E 336	3	4	87 (— 6)	—	—	früher Pneumonie, Landkind, 3 Wochen gestillt, Zähne mit 6 Mon., Laufen mit 14 Mon., schlechte Wohnung	+	+	+	+
H 137	4	—	—	—	+	Miliartbc., Vater früher Tbc.?	+ Knochenm.	+	+	+
H 42	4	—	105 (+ 7,5)	13,5	—	Akute Encephalitis, Pneumonie, Frühgeburt, Laufen mit 2 Jahr. Landkind, schwächlich, Mutter Tbc. gestorben	+	+	+	+
S 1347	4	—	—	—	—	Krankengeschichte fehlt.	+ ? Knochen- masse	+	+	+
E 335	4	2	92	—	—	Chronische Endocarditis, Anämie, immer kränklich, Mutter Tbc., 3 Mon. gestillt, Laufen mit 1 Jahr, gute Wohnung	+	+	+	+

Tabelle III (Fortsetzung).

Nr.	Alter		Länge cm	Gew. kg	Lebens- lage	Gesundheitszustand und Anamnese	im Caput		Tuberculum maius		Tuberculum minus humeri		Coracoid	
	Jahr	Mon.					Befund		Befund	Spalte	Befund		Befund	
H 97	4	3	—	13	—	Meningitis tbc., gestorben, Stadt- kind, 6 Wochen gestillt, Zähne mit 10 Mon., Laufen mit 14 Mon. kräftig	+		+	Spalte	+		+	
H 112	4	3	100	12,2	—	Meningitis tbc., gestorben, 9 Mon. gestillt, Laufen mit 12 Mon., früher Abszeß, Masern, mittlere Wohnung, Angehörige gesund	+		+	Spalte	+		+	
E 121 b	4	6	90,5	—	—	Tbc., schlechtes Milieu, 8 Kinder, 2 Zimmer, Nachbarin Tbc., früher Pneumonie	+		+		+		+	
St 223	4	9	105	15,5	—	Pertussis, Humerusfraktur	+		+	2 cm	+	+	+	an d. Conv. vereinigt
H 99	4	9	93 (—8)	15	—	Pneumonie, gestorben, Laufen mit 2 1/2 Jahren, multiple Mißbil- dungen, imbecill, Rachitis, Früh- geburt	+		+	Spalte	+		+	
H 43	4	11	103	14,7	—	Meningitis tbc., gestorben, schwäch- lich, Zähne mit 15 Mon., Laufen mit 20 Mon.	+		+	Spalte	+		+	
St 201	5	4	111	20,6	+	früher Pertussis, Pneumonie	+		+	Spalte	+	+	+	an d. Conv. vereinigt
H 36	5	9	102 (—4)	13,8	—	Tbc., schwächlich, früher Rachitis, Masern, schlechte Wohnung	+		+	Spalte	+	+	+	an d. Conv. vereinigt

Von nun ab an der Convexität immer vereinigt!

vom 6. Lebensjahre an ist das eine absolut konstante Erscheinung. Das Material dürfte mir groß genug erscheinen, um für die Zeit der Vereinigung mit dem Tuberculum maius ein deutliches Vorseilen der Mädchen vor den Knaben um ein ganzes Jahr anzunehmen. Das Ergebnis dieser Untersuchung mit Einbeziehung von Fagerlunds Angaben muß danach lauten: Auftreten des Kernes frühestens zur Zeit der Geburt, durchschnittlich im ersten Vierteljahr, spätestens nach Ablauf des ersten Halbjahres.

Männlich.

Zur Beurteilung der Zeit des Erscheinens eines Ossifikationszentrums im Caput humeri steht mir ein viel stattlicheres Material zu Gebote. Es sind 29 Knaben aus dem ersten Lebensjahre. Bei diesem Material ist allerdings zu bedenken, daß es zum größten Teil aus Krankenhäusern stammt, daher wohl einen großen Prozentsatz von Kindern enthält, die unter dem Einfluß von Krankheiten stehen, sodaß die Möglichkeit vorhanden ist, daß bei einem ganz gesunden Material sich das Resultat etwas anders verhalten würde. Immerhin ist das Ergebnis der Untersuchung hier ein so klares und der Zeitraum des Auftretens ist so eng begrenzt, daß das Resultat wohl als ziemlich allgemeingültig angesehen werden kann. Zum erstenmal ist ein Ossifikationspunkt unter diesen Säuglingen an einem 1 Monat alten, 55 cm großen, $3\frac{1}{2}$ kg schweren gesunden Kind zu beobachten. Fagerlunds¹⁾ Material umfaßt 15 Knaben aus dem ersten Lebensjahr mit einem Kern im Caput humeri, unter denen einmal bei einem 2 Tage alten Säugling ein solcher gefunden wurde. Zum letztenmal war mit Sicherheit die Existenz des Kernes bei einem dreimonatigen Kind bei meinem Material noch auszuschließen, wahrscheinlich kommt aber ein anderes sechsmonatiges unter pathologischen Umständen stehendes Kind mit einem wenig klaren Befund auch noch für das Fehlen eines Kernes in Betracht. Schon bei einem $2\frac{1}{2}$ Monate alten Kind erschien der Schatten des Kernes erbsengroß, bis zum Ende des

1) Da mir Kinder aus noch jüngeren Stadien nicht zur Verfügung standen, glaubte ich mich in der Literatur nach verlässigen Feststellungen umsehen zu müssen. Hier existiert glücklicherweise eine sehr gründliche, allerdings nur auf die erste Lebenszeit sich erstreckende Untersuchung von Fagerlund. Sein Ergebnis glaube ich unbedenklich hier mit einbeziehen zu dürfen.

Tabelle IV.

Auftreten der Ossifikationszentren im Caput, Tuberculum majus, Tuberculum minus humeri und Coracoid.
Männlich.

Nr.	Alter Jahre Mon.	Länge cm	Gew. kg	Lebensl. Gesundheitszustand und Anamnese	Caputkern	Tuberc. maj.	Verschl. Cap. mit Tb. maj.	Tuberc. min.	Proc. coracoid
Ster206	1	55	3,5	+ gesund	+				
S 1759	2	—	—	? Angaben fehlen	—				+ (1/4)
H 14	2 1/2	58	3,150	— Hilus-Tbc., Atrophie, Otitis. 1 Mon. gestillt, schwächlich, Stadtkind, gute Wohnung, Vater Tbc.	+ erbsengr.				—
S 43	2 1/2	—	—	? Angaben fehlen	+ (3/4 cm)				—
E 208	3	54 1/2	—	+ Frühgeburt, Neuropathie, Landkind (?) Mutter: Ovariitis, Nephritis im Anschluß an eine Totgeburt; gute Wohnung; früher Ausschlag	—				—
H 20	3	—	—	+ Ernährungsstörung, Pneumonie	links+klein- erbsengr. (?)				—
H 117	3 1/2	53	4	— Chondrodystrophie, Lues cong., gestorben. Nicht gestillt, kräftig, Stadtkind, mäßige Wohnung; 13. Kind, 1. Frau Tbc. gestorben, von Stiefgeschwistern 4 gestorben	—				—
H 23	4	58,5	5,02	— Bronchitis, exsudat. Diathese, 1 Mon. gestillt, kräftig, früher Fraisen, Otitis, Brechdurchfall, mittlere Wohnung	+ (?)				—
S 2421	4	—	—	? Angaben fehlen	+ (3/4)				+ (1/2)
H 65	5	63	5,9	— Bronchopneumonie, Stadtkind, sehr schlechte Wohnung, schwächlich	+ erbsengr.				—
E 262c	5 1/2	53	—	— Dyspepsie, Phimose, Cystopyelitis, Landkind, Großvater Tbc. gestorben. 1/4 Jahr gestillt, Gemeindehaus, früher Husten	+ (1/2)				—
H 130	6	65	5,9	— Hilus-Tbc., 2 Geschwister an Atrophie gestorben, Landkind, schlechte Wohnung, früher Märsen, Schafblättern	+ (3/4)				+ ?
H 50	6	48	2,97	? Bronchopneumonie, gestorben, dysplastische Mikromelie, Pseudochondrodystrophie, Klumpfüße, chron. Bronchitis seit Geburt	— (?)				+ (1/4)
H 66	7	64	6,8	— Dysostosis craniofac., multipl. Proport.-Störungen (Mißbild.), bei der Geburt asphyktisch. 3 Mon. gestillt, kräftig, mittlere Wohnung	+ erbsengr.				+ ?
E 259	7	66	—	+ Empyem, Bronchopneumonie, recidiv. Skrotalabszeß, Stadtkind, 2 1/2 Mon. gestillt, gute Wohnung	+ (1)				+ (1/2)
H 143	7	—	7,7	+ Meningitis tbc., gestorben, kurz gestillt, Zähne 4 1/2 Mon., mittlere Wohnung	+ (1. 3/4 r. 1/2)				+ (1/2)
H 8	8	69	6,72	— Bronchopneumonie, Soor, 6 Wochen gestillt, 7 Mon. Zähne, mittlere Wohnung	+ (1)				+ (1/2)
H 115	8	61,5	4,64	— Dystrophie, Rachitis, Cor bovinum, nicht gestillt, 2 × Fraisen, Stadtkind, gute Wohnung	+ erbsengr.				+ ?
S 2087	8	71	7,25	— Miliar-Tbc., gestorben, 7 Wochen gestillt, kräftig, sehr kleine Wohnung; 2 Zimmer: 5 Personen; Eltern Tbc.	+ (1/2)				+ erbsengr.

Tabelle IV (Fortsetzung)

Sitzungsberichte der phys.-med. Soc. 60 (1928).

24

Nr.	Alter Jahr Mon.	Länge cm	Gew. kg	Lebensl.	Gesundheitszustand und Anamnese	Caputkern	Tuberc. maj.	Verschl. Cap. mit Tb. maj.	Tuberc. min.	Proc. coracoid	
E 250c	8	—	—	—	Pneumonie, Pertussis, Ekzem, erhebliche Anorexie, Dystrophie, Landkind, 1/2 Jahr gestillt, Zähne 3/4 Jahr, Milieu gut	+	(1 1/2)			+	(1/2)
E 262b	8 1/2	64 1/2	—	—	Dysplasie, chron. Bronch., recid. Pneumonie, Landkind, Großvater ♂ Tbc. gestorben, 1 Mon. gestillt, Milieu sehr dürrig, seit Geburt Entwickl.-Störung. Abwechselnd Durchfall und Obstipation, Abszeß am Kopf	+	(1/2)			+	(1/3)
H 165	9	84	10,5	—	Pneumonie, 1 Woche gestillt, kräftig, Laufen 14 Mon., Pertussis, Landkind, Wohnung: Stall, 11 Personen 1 Raum, Großeltern Tbc. gestorben	+	(1 1/2)	+	(1/2)	+	(1)
H 107	9	—	—	—	Bronchopneumonie, gestorben, 7 Monatskind, Frauenmilch, sehr schwächlich; früh. Furunkulose; Stadtkind, meist in Säuglingsheimen. In Familie der Mutter viel Tbc.-Fälle.	+	klein- erbsengr.	—		+	erbsengr.
S 699	9	69	7,4	—	Miliar-Tbc., gestorben, 3 1/2 Mon. gestillt. Mit 4 Mon. Pneumonie, kräftig, Zähne 9 Mon., sehr schlechte Wohnung, Mutter Tbc. Ein Bruder an Meningitis tbc. gestorben	+	(3/4)	—		+	?
S 1876	9	—	—	—	Pertussis, 14 Tage gestillt, Zähne 8 Mon., schlechte Wohnung	+	(1)	+	(1/2)	+	(1/2)
H 70	10	66	5,24	—	Tbc., Frühgeburt (8 Mon.), nicht gestillt, Zähne 6 Mon., Rachitis, gute Wohnung, Tbc.-Sommergast in der Familie	+	(1/2)	—		+	1/2
S 210	10	77	8,56	—	Pneumonie, gestorben, 2 1/2 Mon. gestillt, kräftig, Zähne 6 Mon., früher 1/2 Jahr Pneumonie.	+	(1)	—		+	?
E 260a	10	72	—	—	Exsudative Diathese, Pertussis, Pneumonie, Stadtkind, Großmutter ♀ Tbc. gestorben; 1/4 Jahr gestillt, Zähne 10 Mon., 2 Zimmer 5 Personen	+	(1 1/4)	+	(1/2)	+	(3/4)
H 13	11	—	9	+	Pertussis, Eklampsie, 8 Wochen gestillt, Zähne 7 Mon.	+	(1)	—		+	(1/2)
S 1674	1	70/72	8,9	—	Tbc.	} noch 1 cm	+	(1/2)	} + (1/2—1) (5 fragliche Fälle darunter)	} + (1/2—1) (5 fragliche Fälle darunter)	
S 1672	1	—	—	?	?		—	—			
H 24	1	64	7,25	—	Pneumonie, gestorben		—	—			
H 95	1	—	—	+	Pneumonie, gestorben		—	—			
E 256a	1	2	—	—	?		?	+			(1)
E 330	1	2	—	—	?		?	+			(3/4)
E 323	1	2	—	—	?		?	+			(1/2)
E 836	1	2	83	9,6	—		Hilus-Tbc.	—			—
E 253b	1	3	—	—	—		Enteritis	—			—
H 21	1	3	73	8,5	—		Meningitis, Empyem	—			—
H 142	1	3	80	10,38	—		Pneumonie	+			erbsengr.
Dr.o.N.	1	3	—	—	?		Adenosarkom der Niere	+			(1/2) ?
H 159	1	3	72	6,9	—		Atrophie, gestorben	—			—
H 76	1	3	75	9,2	—		Tbc.	—			—
H 17	1	4	80	10,4	—		Tbc.	—			—
H 141	1	6	78	10,15	—	Pneumonie	—	—			
S 708	1	6	—	10,08	—	Pertussis	+	erbsengr.			
S 1346	1	6	—	—	?	?	+	(1/2)			
H 364	1	6	77	8,58	—	Tbc.	—	—			

Tabelle IV (Fortsetzung)

Nr.	Alter Jahr Mon.	Länge cm	Gew. kg	Lebensl.	Gesundheitszustand und Anamnese	Caputkern	Tuberc. maj.	Verschl. Cap. mit Tb. maj.	Tuberc. min.	Proc. coracoid
H 119	1 6	73	8,65	—	Pneumonie, Morbilli, Pertussis, gestorben; Rachitis	} noch 1 cm +	—		} $(\frac{1}{2}-1)$ + (5 fragliche Fälle da- runter)	
H 96	1 9	80	9,8	—	Pneumonie, Otitis med. purul.		+ ($\frac{1}{4}$)			
H 72	1 9	—	—	—	Pneumonie, gestorben		—			
E 310	1 11	—	—	—	Pneumonie, gestorben, Empyem		+			
Dr 85 86 a	2	—	—	—	Oesophagusstenose, gestorben		+ (1)			
H 109	2	78	9	—	Tbc. gestorben	} bis 2 cm +	+ (?)		} + ($\frac{3}{4}-1$)	
E 315	2	82	—	—	Pneumonie 2×		+ (1)			
E 296	2	—	—	?	?		+ (1)			
E 251	2	—	—	?	?		+ (1)			
H 116	2 3	85	12,15	—	Pneumonie, gestorben		+ (1)			
H 120	2 3	80	11	—	Chron. Pneumonie		+ ?			
E 271 e	2 4	—	—	+	Pneumonie, Otitis med. duplex					
H 158	2 6	85	12,5	—	Scharlach, Skoliose		+ (1)			
H 105	2 6	85	9,5	—	Meningitis tbc.		+ (1)			
H 108	2 6	87	10,5	—	Oesophagusstenose, gestorben		+ ?			
H 106	2 6	—	15	—	Meningitis tbc., gestorben		+ (1)			
H 79	2 6	91	12,6	—	Scrofulotbc.		+ ?			
Dr 324 a	2 7	—	—	—	Rachentumor		+ erbsengr.			
E 295	2 11	—	—	?	?		+			
S 1676	2 11	—	9,3	?	? seit 1 Jahr im Kinderheim, chron. Pneumonie?		+ ?			
H 131	3	—	—	—	Tbc.	} noch nicht mit Tbc. maj. verschmolzen +			} + Knochen- [masse] — — + ? + Knochenm. + Kern dess. Ränder Tbc. maj. überrag. + Knochenm.? + Knochenm. + Knochenm. — + ? — + Kern vor Tbc. maj. u. caput + Knochenm.	} Epiphysenspalte zwischen Proc. corac. und Scap.
H 132	3	—	—	+	Anaemia gravis		+			
H 133	3	—	11,3	—	Familie Tbc., mager, Pneumonia catarrhal.		+			
H 150	3	—	10,9	—	Empyem, Rachitis, 2× Pneumonie		+			
E 256	3 4	88	—	—	Pneumonie, Rachitis, oft krank		+			
E 281	3 4	93	—	—	Scharlach		+			
H 82	3 6	96	13	+	Schönlein Henoch		+			
Dr 202 203 a	3 7	—	—	+	? Hernia incarcerata		+			
Ster 234	3 8	92,2	14	—	gesund		+			
E 326	3 11	100	—	—	Pneumonie		+			
123 a	4	—	—	?	Adenosarkom der Niere		+			
E 320	4	99	—	—	Pneumonie		+			
E 287	4 3	91	—	—	Raynaud'sche Gangrän, Pneumonie		+			
E 339	4 3	98	—	—	Pneumonie, Knochen-Tbc.?		+			
H 55	4 3	98	12	+	Acetonurie		+			
Ster 207	4 6	108,3	17,5	+	Vater höh. Beamter, mit $1\frac{1}{4}$ Jahr Pertussis; 2 Jahren Grippe; mit 3 Jahren Ileus	+	+	dicht beieinander noch getrennt?		
H 121	4 6	93	—	—	Tbc. Lunge, 6 Wochen gestillt, mit $1\frac{1}{2}$ Jahr Augenkrankheit, m. 3 Jahren Ohrenkr. und Ausschläge, m. $4\frac{1}{2}$ Jahren Masern, Pneumonie, Stadtkind, in Familie keine Tbc.	+	+	ind. Convexität vereinigt		
Ster 233	4 9	96,5	15,5	—	früher Pneumonie	+	+	} noch nicht vereinigt getrennt	+	
E 290	4 11	102	—	—	Pneumonie, 2× Otitis media	+	+		+	
H 98	5 5	100	15	—	Meningitis tbc., gestorben	+	+		—	
E 336	5 9	105,5	—	—	Pleuritis, vor $\frac{1}{2}$ Jahr Pneumonie	+	+		+ Knochenm.	
H 85	6	108	17	+	? Tbc. generalis (Lunge, Bauch), nicht gestillt, kräftig, mit 16 Mon. Laufen, m. 4 Jahren Masern, m. 5 Jahren Pertussis mit Pleuritis, 1 Jahr Asthma, mit 2 Jahren Fieber, Husten, Landkind, Wohnung wenig Sonne	+	+		+ Kernmasse	
									+ Knochenm.	

Tabelle IV (Fortsetzung)

Nr.	Alter Jahr	Länge cm	Gew. kg	Lebensl.	Gesundheitszustand und Anamnese	Caputkern	Tuberc. maj.	Verschl. Cap. mit Tb. maj.	Tuberc. min.	Proc. coracoid
Ster195	6	104,7	17	—	seit Geburt in Kinderheimen, Mutter: Krüppel, schwächlich			+	+	+
Ster194	6	114,7	20,5	—	seit 2 Jahren in gutem Kostplatz				an Convexität vereinigt	+
E 279	6	110,5	—	—	Drüsen-Tbc. latent, Landkind, 1 Jahr gestillt; Laufen 1 Jahr; ordentliches Milieu, früher Ma- sern, 1/4 Jahr lang Pertussis, in der Familie keine Tbc.				an Convexität vereinigt	+
Ster218	6	114,3	19,5	+	Vater höh. Beamter, früher Pertussis				nahe beiein- ander noch getrennt	+
318	6	113,5	—	+	Postencephalitische Motilitätsstö- rungen, choreaähnliche Bewe- gungen, Arythmie, Cubitaldrüsen, Stadtkind, 4 Wochen gestillt; Laufen mit 1 1/4 Jahren, gute Wohnung				an Convexität vereinigt	+
H 90	6	—	19	—	Pneumonia crouposa, 6 Wochen gestillt, Rückgebäude 2 Räume				noch getrennt	+
E 367 a	6	—	—	?	?				an Convexität vereinigt	—
E 288	7	128	—	+	Pertussis, Bronchitis, Stadtkind; Schwester der Mutter an Darm- Tbc. gestorben, 3/4 Jahr gestillt, Laufen mit 1 Jahr, sehr gutes Milieu, früher Masern				an Convexität vereinigt	

Spalte zwischen Proc. corac. und Scapula

ersten Jahres erreichte er nicht selten einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ cm. Vom dritten Lebensjahr an finde ich häufig einen Durchmesser von 2 cm, der Kern nähert sich dem unterdessen aufgetretenen Ossifikationszentrum im Tuberculum maius, mit dem er erst vom siebenten Lebensjahr an eine Vereinigung eingeht. Man kann danach sagen, daß der Kern innerhalb der ersten drei Lebensmonate auftritt. Somit lautet, wenn ich Fagerlunds verlässige Angaben mit hereinbeziehe, das Ergebnis bisheriger Untersuchungen dahin, daß im Caput humeri ein Ossifikationspunkt frühzeitig schon wenige Tage nach der Geburt, durchschnittlich in den ersten drei Lebensmonaten angetroffen und spätestens zum Ende des ersten Halbjahres noch vermißt wird.

Tuberculum maius.

Allgemeines.

Für das Material, welches den Beobachtungen über die Ossifikation im Tuberculum maius zugrunde liegt, gilt dasselbe, was schon bei der Besprechung des Auftretens des Kernes im Caput humeri gesagt wurde. Auch bei diesen Kindern überwiegen weitaus die schwerkranken, und zur Klärung der Frage, ob durch diesen Faktor eine Retardation im Erscheinen dieses Ossifikationspunktes verursacht werden könnte, wäre natürlich die Gegenüberstellung einer Serie vollkommen gesunder Kinder nötig, die mir aber leider nicht erreichbar war. Der Termin des Erscheinens der Ossifikation ist ein etwas späterer als wie beim Caput humeri, die Variation etwas größer.

Weiblich.

Unter den 10 Kindern aus dem ersten Lebensjahr fand sich eine Ossifikation im Tuberculum maius in zwei Fällen, einmal bei einem $7\frac{1}{2}$ und einmal bei einem 11 Monate alten Kind. 13 Kinder des zweiten Lebensjahres ließen sie nur noch dreimal mit Sicherheit vermissen, und zwar das letzte Mal mit $1\frac{1}{4}$ Jahren, einmal war sie fraglich; in dem Rest der Fälle war der Ossifikationskern bis zu 1 cm groß, also offenbar schon länger vorhanden. Weiterhin wird er überhaupt nicht mehr vermißt. Die Verknöcherung tritt hier früher und in einer kürzeren Zeitspanne ein als beim männlichen Geschlecht, also frühestens mit $7\frac{1}{2}$ Monaten, durchschnittlich am Ende des ersten Jahres, spät mit $1\frac{1}{4}$ Jahren.

Männlich.

Zum erstenmal ist ein Kern bei einem 9 Monate alten, nicht gerade schwer beeinträchtigten Kind zu finden. Zwei von den darauf folgenden zehnmonatigen Kindern, darunter ein kräftiges, lassen den Kern vermissen. Auch von 23 Kindern des zweiten Lebensjahres zeigen nur 10, also etwa die Hälfte der Fälle, ein Ossifikationszentrum, das allenfalls bis $\frac{3}{4}$ cm groß angetroffen wird. Unter 16 Kindern des dritten Lebensjahres ist mit Sicherheit sein Fehlen nur einmal festgestellt. Auf die fraglichen Fälle möchte ich wenig Gewicht legen, weil manchmal jene Bilder nicht ganz verlässlich waren. Zusammenfassend kann man also sagen, daß der Kern im zweiten Lebensjahr auftritt, aber auch schon mit $\frac{3}{4}$ Jahren gefunden und mit bis etwa $2\frac{1}{2}$ Jahren vermißt werden konnte, daß hier also ein schon etwas beträchtlicherer Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern im Ossifikationstempo zum Ausdruck kommt in dem Sinne, daß die Mädchen gegenüber den Knaben im Erscheinen des Knochenkernes im Tuberculum minus um die Zeit von durchschnittlich $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Jahr vorseilen.

Tuberculum minus.

Allgemeines.

Bei der Beurteilung der Ossifikation im Tuberculum minus macht sich sehr störend der Umstand geltend, daß die Röntgenbilder der Kliniken, so wie sie ja leider bis heute noch größtenteils angewendet werden, nämlich als einfaches Projektionsbild, durch die Überlagerung vor einander gelegener Teile eine sichere Beurteilung nicht gestatteten. Von dem Zeitpunkt an, wo die Erkenntnis von dem überragenden Werte der Stereoskopie sich allgemein Bahn gebrochen haben wird, dürfte die Beurteilung gerade solcher Bilder ein leichtes sein. So möchte ich denn meine Aussage über dieses Gebiet mit einigem Vorbehalt machen.

Weiblich.

Ein Befund fiel hier stark aus dem Rahmen des allgemeinen Eindrucks. Unter den Mädchen des 2. Lebensjahres befindet sich nämlich eines mit 1 Jahr 1 Monat, welches bereits einen gar nicht kleinen Knochenkern aufzuweisen schien. Wenn dieses Kind auch über dem Durchschnitt groß und im übrigen kräftig war, so möchte ich doch diesen Fall ausschalten und den



Fig. 4 a

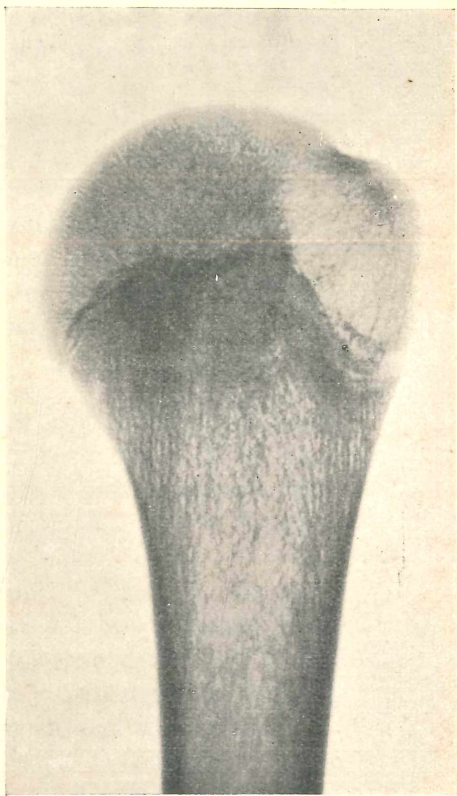
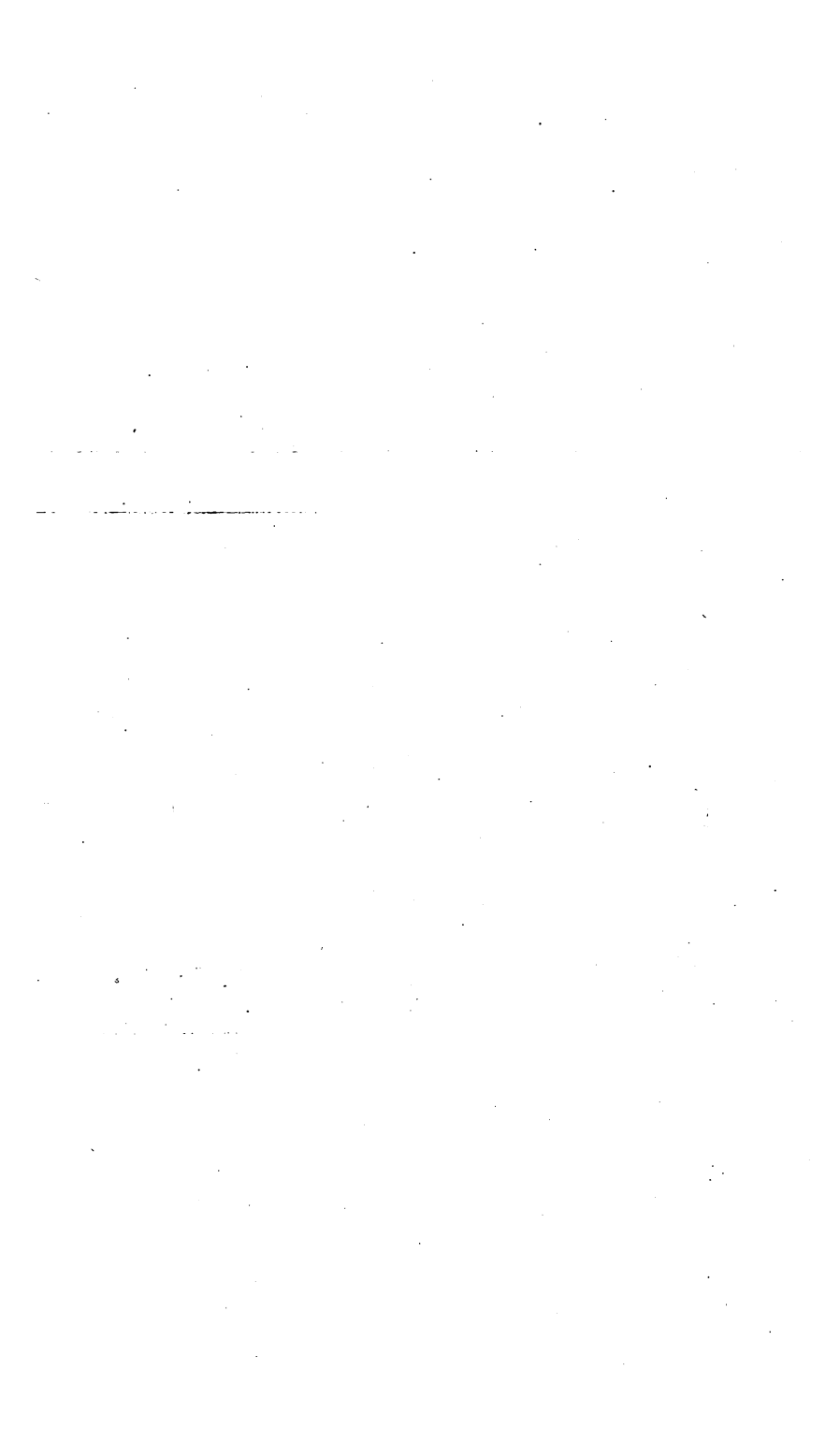


Fig. 4 b

Fig. 4: 1. Humerus a) Photogramm der Ventralseite
b) Röntgenogramm desselben Objektes.



Verdacht äußern, ob nicht in den mir aus einem Krankenhaus vorliegenden Aufzeichnungen ein Irrtum in der Altersangabe unterlaufen sein konnte. Denn abgesehen davon, daß unter den übrigen Mädchen des 2. Jahres bei keinem eine solche Angabe verzeichnet ist, fand sie sich unter 7 Kindern des 3. Lebensjahres erst wieder mit 2 Jahren 7 Monaten an einem anscheinend kräftigen Kind. Durch das vierte Lebensjahr ziehen sich immer noch Fälle, bei denen eine Ossifikationsmasse an dieser Stelle noch nicht ganz sicher nachweisbar war. Man kann also sagen, wenn man von dem eingangs erwähnten Fall abieht, daß der Kern früh zwischen der zweiten Hälfte des 3., durchschnittlich im 4. und spät in der ersten Hälfte des 5. Jahres erscheint. Nochmals möchte ich darauf hinweisen, daß hierfür in meinem Protokoll keineswegs immer von einem distinkten Kern, sondern meistens nur von einer nicht scharf abgrenzbaren Knochenmasse gesprochen werden konnte.

Männlich.

Zum erstenmal wird in meinen Protokollen von einer „Knochenmasse“ im Tuberculum minus bei einem 3 Jahre alten Knaben gesprochen. Während des ganzen 4. Lebensjahres sind nur 4 derartige Fälle notiert. Von 9 Knaben des 5. Lebensjahres zeigen vier eine Knochenmasse sicher. Zum letztenmal wird sie mit 4 Jahr 11 Monaten vermißt. Der Kern ist dann immer vorhanden, wenn ich von einem 6 Jahre 7 Monate alten Kind absehe, bei dem der zweifelhafte Befund auf das Konto der eingangs angeführten Unsicherheit von Röntgeneinzelbildern zu setzen sein dürfte. Daraus ergibt sich, daß ein durchschnittliches Auftreten gegen das Ende des 4. Lebensjahres, frühe Existenz mit 3 und spätes Fehlen mit 4 Jahren und 11 Monaten angenommen werden kann.

2. Epiphysenverschmelzung am Caput humeri.

(S. Tabelle V und VI S. 376—379 und Tafel III Fig. 4a und b.)

Allgemeines.

Bei der Zusammenstellung der Befunde an der Epiphysengrenze des Humerus zum Zwecke der Klärung des Vorganges der Synostosierung und ihres zeitlichen Ablaufes macht sich die bereits einleitend erwähnte Schwierigkeit an dem Röntgenbild,

Tabelle V. Epiphysenverschmelzung des Humerus (Weiblich).

Nr.	Alter		Länge cm	Gew. kg	Lebenslge.	Gesundheitszustand und Anamnese	Befund
	Jahre	Monate					
H 60	12	—	—	31,5	—?	Mutter Tbc. gestorben, 1 Schwester skrophulös. Myeloische Leukämie, gestorben	—, Knorpelspalte
St 244	12	2	133	31,5	—	Mutter im Puerp. gestorben, Vater, Geschwister, Großeltern gesund, 5 kleine feuchte Zimm., 9 Pers.,	—, Knorpelspalte
St 330	12	2	144,3	36	—	früher Otitis, 3 Zimmer, 6 Pers.	—, Knorpelspalte medial bis 3 mm
St 320	12	2	155,5	49	—?	früher Rachitis, Pertussis, Pneumonie	—, Randkerbe bis 2 $\frac{1}{2}$ mm, zentral Spalten sichtbar
St 328	12	6	153	40,5	—	früher Schafblattern, Pneumonie, 4 Zimmer, 7 Personen	—, Randspalte, zentr. Spalten sichtbar
St 211	12	8	142	37	+	früher Ruhr, Masern, Pertussis, Mumps, Varicellen, Zwilling	—, Knorpelspalte
St 210	12	8	142,2	39,7	+	früher Ruhr, Masern, Pertussis, Mumps, Varicellen, Pneumonie, Zwilling	—, Knorpelspalte
St 226	13	3	167,3	43	+	Mutter Tbc., Geschwister öfters Pneumonie, selbst früher Diphtherie, tbc. Drüsen, Pertussis, Masern, Pneumonie	—, Knorpelspalte
St 225	13	7	142	34	+	früher Pertussis, Masern, Windpock.	—, Knorpelspalte
St 326	13	7	162	56	—?	früh. Grippe, Angina, 3 Zimm., 3 Pers.	—, Knorpelspalte
St 327	13	9	151	41,5	—	früher Rachitis, Masern, Mumps, Grippe, 4 Zimmer, 4 Personen	—, Knorpelspalte
St 227	14	3	154,4	43	+	Mutter, 5 Geschwister gesund, gute Wohnung, früh. Masern, Windp.	—, Knorpelspalte
St 232	14	9	156	43,5	+	fr. Masern, Pertussis, 11 Zim., 6 Pers.	+?, zentral beginn. Randspalte
S 473	16	—, klein	27,9	—	—	Vater gestorben, keine Tbc. in der Familie, Drüsentbc., Halsfistel, früh. Rachitis, nie ganz gesund, noch nicht menstruiert, mager, zurückgeblieben.	—, Knorpelspalte
		(— 35,2)					
St 335	17	2	163	58,5	+	früher Pertussis	+, zentral zarte Knochenlamelle („Epiphysennarbe“)
St 333	17	5	166	63	+	fr. Pertuss., Masern, Mumps, Schafbl.	+, zentr. „Narbenr.“
St 334	17	6	168,4	60	+	früher Pertussis, Masern, Pneumon.	+?, nicht vollkomm. verwachs., zentral Knorpelreste und „Narbenreste“
St 343	17	8	165,5	47	+	früh. Scharlach, 7 Zimm., 6 Pers.	+?, zarter zentraler Narbenrest
S 2245	20	—	—	—	?	Angaben fehlen	—, Spalte gegen Diaphyse sichtbar.

Nach Abschluß der Tabellen gelang mir noch das sehr schwer zu gewinnende Material dieser Altersstufe um einige Personen zu ergänzen. S. die Übersichtstafel am Schluß dieser Abhandlung.

Tabelle VI.
Epiphysenverschmelzung des Humerus (Männlich.)

Nr.	Alter		Länge cm	Gew. kg.	Lebensge.	Gesundheitszustand und Anamnese	Befund
	Jahre	Monate					
St 258	13	—	148,2	43	+	früher Pneumonie	—, Knorpelspalte
St 259	13	—	140,5	35	+	früher Masern, 6 Zimmer, gesunde Angehörige	—, Knorpelspalte, zirka 2 mm
St 256	13	1	136,2	28	+	früher Masern, Grippe, 8 Zimmer	—, Knorpelspalte
St 245	13	8	144,7	37,5	—	Mutter im Puerp. gestorben, Väter, Geschwister, Großeltern gesund, Masern, 5 kleine feuchte Zimm., 9 Personen	—, Knorpelspalte
St 264	13	11	158,5	41	+	früher Masern, Pertuss., Nephritis	—, Knorpelspalte
St 263	13	11	158,7	65,5	+	früher Masern, Diphtherie, 5 sonn. Zimmer	+?, zentral in Ver- wachsung?
St 262	14	—	138	30	+	Masern, Mumps	—, Knorpelspalte, zirka 3 mm
St 257	14	1	132	30	+	Rachitis, Glottiskrämpfe	—, Knorpelspalte
St 292	14	4	154	47,5	—	Vater Tbc. gestorben, selbst keine Krankheiten	—?, Randkerbe me- dial bis 4 mm, zentr. noch Spalten
St 209	14	6	155	40	+	früher Scharlach, Masern, Keuch- husten, Mumps, Schafblattern	—?, Knorpelspalte
St 314	14	9	145	37	—	früher Masern, 1 Zimm., 3 Pers.	—, Knorpelspalte
St 261	14	11	149,5	45	+	früher Diphtherie, Masern, Icterus	—, Knorpelspalte
St 313	14	11	155	40	—	früher Pneumonie, Masern, 3 Zim., 8 Personen	+?, Randsp. b. 3mm
St 317	14	11	166	59	—	früher Pneumonie	+?, Randspalte bis 2½ mm, auch zentral Spalten u. kompakte Streif.
St 290	14	11	145,5	39	—	Landkind, Kleinhaus, 6 Personen	—, Knorpelspalte bis 2½ mm
St 267	15	—	170	58	+	früher Masern, Diphtherie, Per- tussis	+, Randspalte, zentr. in Verwachsung?
St 197	15	—	174	58	+	früher Masern, Scharlach, Pertussis	—, Knorpelspalte als Linie
St 295	15	1	148	37	—	Spreehen mit 5 Jahren	—, Knorpelspalte bis 3 mm

Tabelle VI. Fortsetzung.

Nr.	Alter		Länge cm	Gew. kg	Lebenslge.	Gesundheitszustand und Anamnese	Befund
	Jahre	Monate					
St 222	15	5	168	47,5	+	früher Pneumonie, Pertussis, Masern, Windpocken, Diphtherie, Arthritis rheumatica, Endocarditis, lange krank	—, Knorpelspalte dünn
St 291	15	6	164	58	—?	Stadtkind, Eigenhaus, 8 Pers.	—, Knorpelspalte b. 3 mm
St 246	15	9	162,3	55	—	Mutter im Puerp. gestorben, Großeltern, Vater, Geschw. gesund, 5 kleine feuchte Zimmer, selbst fr. Masern	—, Knorpelspalte
St 318	15	10	148	42	—?	früher Tetanus, Katarrhe, Landkind, 2 Zimm., 4 Pers.	—, Knorpelspalte, Rand breit
St 248	15	11	158	42	+	früher Mumps, Masern, Pert.	—, Knorpelspalte bis 3 mm
St 265	16	1	163,5	52	+	früher Masern, Icterus	—, Knorpelspalte
St 269	16	1	183,1	71,5	+	früher Masern, Pneumonie	+, zentrale Epiphysennarbe
St 266	16	4	169	63	+	früher Masern	+?, zirkuläre Spalte, zentral in Verwachsung
St 298	16	5	161	52	—	früher Masern, Landkind, Eigenh., 4 Zimmer, 7 Pers.	+?, zentral in Verwachsung
St 260	16	5	161,6	63	+	keine Krankheiten	+, Randspalte, zentrale Epiphysennarbe
St 268	16	6	177,8	76	+	früher Scharlach, Masern	+?, deutliche Randspalte, zentral in Verwachsung?
St 294	16	7	158,5	60	—	früher Masern, Grippe, Stadtkind, 5 Zimmer, 8 Pers.	—?, Randspalte, teilweise auch zentral
St 293	16	8	150	46	—	früh. keine Krankh., Landk., Kleinhaus, 3 Personen	—, Knorpelspalte, zentral verwachsen?
St 273	16	10	165	60	+	früher keine Krankheiten	+?, zirkuläre Spalte, zentral in Verwachsung
St 316	16	11	156,5	52	—	früher keine Krankheiten, Stadtkind, 4 Zimm., 7 Pers.	—, Knorpelspalte
St 310	17	—	171	63	+	früh. keine Krankh., Landk.	—, Randspalte
St 315	17	3	161	51	—	früher keine Krankheiten	—, Randspalte bis 2½ mm
St 247	17	4	172	57	+	früher Masern, Pertussis, Windpocken	—, Randspalte zentral in Verwachsung?
St 270	17	6	189	73	+	früher Masern	+?, zirkuläre Kerbe, zentral verwachsen

Tabelle VI. Fortsetzung.

Nr.	Alter		Länge cm	Gew. kg	Lebenslge.	Gesundheitszustand und Anamnese	Befund
	Monate	Jahre					
St 309	17	8	158	50	—	Lehrling	—, Randkerbe zentral zum Teil in Verwachsung
St 274	17	9	176	73	+	früher keine Krankheiten	+?, „Narbe“, keine Randkerbe sichtbar
St 272	18	—	167	66,5	+	früh. Masern, Lymphangitis	—, Randkerbe, zentrale Ephyphysenstreifen
St 319	18	1	166	60	—?	Landkind, 4 Zimmer, 6 Pers.	—, Randspalte
St 271	18	1	172,8	71	+	früher Masern, Bronchitis	+?, Randkerbe, Epiphysennarbe
St 279	18	2	177	67,5	+	früher Masern	+?, Randkerbe, Spuren der Spalte
St 282	18	2	172	72	+	früher Bronchitis	+?, letzte Spur. d. Randkerb.
St 276	18	3	154	52	—	früher Diphtherie	—, bis 2 mm breite Randspalte, ob zentral in Verwachsung?
St 288	18	4	159	54,5	—	3 Zimmer, 5 Personen	—, b. 1½ mm breit. Randsp., zentral in Verwachsung?
St 280	18	6	170,5	68,5	+	Masern, Scharlach	+, Spuren der Randkerbe, zentrale Epiphysennarbe
St 277	18	6	166	57,5	+	Masern, Scharlach, Mumps	—, deutliche Randspalte, ob zentral verwachsen?
St 275	18	8	169,7	63	+	früher Scharlach	+?, teilweise noch Randkerbe, zentral in Verwachsung begriffen
St 287	13	9	157,6	54	—	früher Rachitis, 3 mal Humerusfraktur, Stadtkind, 2 Zimmer, 4 Personen	+?, deutliche Randspalte, zentral in Verwachsung
St 278	19	4	169,6	60	+	früher Masern	+, keine Randspalte mehr, zentral Epiphysennarbe
St 296	19	5	157	55	—	Lehrling	—?, Spuren der Randspalte, zentral Spaltenreste, sonst deutliche Narbe
St 281	19	5	184,1	77	+	Masern, Diphtherie	+, Spuren der Randkerbe, zentrale Epiphysennarbe
St 312	19	11	158,5	62	—	Hasenscharte, Stadtkind	—?, bis 1 mm breite Randspalte, durchlaufende Abgrenzung
St 311	21	11	157,6	57	—	Masern, Pneumonie, Landkind	+?, zentral kompakte Reste der Epiphysennarbe

selbst bei stereoskopischer Betrachtung an der stark gewellten Grenzfläche mit Sicherheit Existenz von Spalten festzustellen oder auszuschließen, entschieden störend bemerkbar. Es mußte daher stets mit äußerster Kritik verfahren werden und nur dann, wenn die Spongiosastruktur der Diaphyse deutlich in die Epiphyse verfolgt werden konnte, war es erlaubt, von einer sicher eingetretenen Verschmelzung zu sprechen. An den einander zugewendeten Grenzen der Diaphysen und Epiphysen zeigen sich bekanntlich zarte Abschlußlamellen, die zwar beim Fortschreiten des Vorganges gewöhnlich wieder verschwinden und weiter-vorgeschobenen Lamellen Platz machen, freilich bei gewissen pathologisch bedingten Umständen auch persistieren können (nach Stettner „Querstreifen“). Alle Lamellenbildungen dieser Art, seien sie normal oder pathologisch, zeichnen sich im Röntgenbild als Streifen dichter Substanz, auch oft nur als feine Linien ab. Wo sie nicht genau im Strahlengange liegen oder sich überschneiden, müssen sie natürlich die durchlässigeren Knorpelstellen verdecken. Immerhin kann gesagt werden, daß die Existenz von Knorpel auch noch dann dem aufmerksamen Beobachter, besonders im Stereoskopbild, da und dort sich kundgibt, wenn diese Knorpelzone sehr dünn geworden ist. Daher glaubte ich in der Tabelle von einer „durchlaufenden Knorpelspalte“ reden zu dürfen, wenn ich an verschiedenen Stellen solche Spalten feststellen konnte. Wie Haßelwander in seinen Untersuchungen über die Ossifikation des Fußgelenkes II sehr eingehend beschrieben hat, zeigt sich der Aufbrauch des Knorpels bei der Einleitung der Synostose zunächst zentral, in der Peripherie bleiben Spalten zunächst noch von beträchtlicher Breite, dann auf eine Kerbe und Rinne reduziert, noch lange bestehen. Da diese Formen ganz allmählich ineinander übergehen, war es nicht leicht ersichtlich zu machen, ob die Epiphyse „unverschmolzen oder verschmolzen“ ist, und ich habe daher den jeweiligen Zustand durch Schlagworte wie Knorpelspalte, Randspalte, Randkerbe, Epiphysennarbe (Streifen verdichteten Knochengewebes) anzudeuten versucht. Für die Charakterisierung habe ich ein Minus- und Pluszeichen hinzugefügt, um entweder das vollständige Fehlen von Verschmelzungsvorgängen oder deren Anbahnung anzudeuten. Ungesicherte Befunde mußten dabei durch ein Fragezeichen angedeutet werden.

Weiblich.

Weibliche Individuen standen mir für die Untersuchung der Frage der Epiphysenverschmelzung in weit geringerer Zahl zur Verfügung als wie beim männlichen Geschlecht. Die Befunde scheinen mir jedoch eine Beurteilung der Vorgänge wohl zu gestatten, wenn vielleicht auch nicht eine volle Klarheit über die Einflüsse der Wachstumsintensität oder anderer wie konstitutioneller oder Lebenslagefaktoren zu gewinnen ist. Im 13. und 14. Lebensjahr fanden sich stets entweder ganz offene oder wenigstens bis auf schmale Reste reduzierte Knorpelspalten. Wenn auch bei den 12jährigen (13. Lebensjahr!) eine stärkere Reduktion der Knorpelspalten gerade bei den größeren zu finden ist, so kommen in meinem Material bei den 13jährigen (14. Lebensjahr!) solche Einflüsse nicht zum Ausdruck. Im 15. Lebensjahr tritt uns zum erstenmal eine beginnende zentrale Vereinigung von Diaphyse und Epiphyse entgegen.

Vom 18. Lebensjahr an habe ich stets die Vereinigung von Epiphyse und Diaphyse weiter angetroffen, wie beim männlichen Geschlecht so auch hier zentral weiter fortgeschritten. Durch eine mehr oder weniger kräftig angedeutete Substanzverdichtung („Epiphysennarbe“) war in diesen Fällen die Stelle der Verschmelzung noch zu erkennen. Wann auch sie verschwunden ist, war mir aus meinem Material nicht ersichtlich, da mir ältere Individuen nicht zu Gebote standen. Ich möchte nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, daß die Mädchen aus der Zeit der Epiphysensynostosierung übermittelgroß waren, und daß ich deshalb nicht für ausgeschlossen halten kann, daß bei zurückgebliebenen Individuen die völlige Verschmelzung sich noch um ein bis zwei Jahre hinauszögern mag. Das Ergebnis würde also lauten, daß sich bei Mädchen die ersten Anzeichen der Synostose gegen Ende des 15. Jahres kundgeben und vom 18. Jahre an die Epiphyse mit der Diaphyse knöchern in größerem oder geringerem Umfange verbunden ist.

Männlich.

In der Tabelle macht sich gleich im 14. Lebensjahr ein auffallender Befund bemerkbar. Während nämlich erst vom Ende des 15. Lebensjahres an und auch da noch bis in das 17. Lebensjahr hinein nur ausnahmsweise die Knochenenden

von Diaphyse und Epiphyse zentral bis auf minimale Knochenreste sich genähert zeigen, findet sich unter 6 Knaben des 14. Lebensjahres einer, bei welchem nur mehr noch eine Randspalte nachweisbar ist. Anzunehmen, daß hier tatsächlich eine Verwachsung eingetreten wäre, wäre ganz abwegig, immerhin ist sie schon nahegerückt. Dieser Ausnahmefall wird einigermaßen verständlich, wenn man bedenkt, daß die übrigen Kinder desselben Jahrganges in der Größe von 136 und 168 cm im Gewicht zwischen 28 und 43 kg schwanken, der Träger dieses Befundes aber bei 158,7 cm Körperlänge ein Gewicht von 65,5 kg aufweist. Hier tritt uns schon bei diesem jugendlichen Alter die enge Beziehung zwischen Körpermaßen, Allgemeinwachstum und Ossifikation entgegen, eine Beziehung, die seit Haßelwanders und Holmgrens Untersuchungen als in erster Linie unter endokrinem Einfluß stehend heute wohl allgemein anerkannt wird. Während des ganzen 15. Lebensjahres ist die Knorpelspalte noch deutlich, nur zum Ende dieses Jahres ist sie bei zwei größeren Individuen schon stark reduziert, auch im 16. Jahr nur bei einem mit besonders hoher Körperlänge und 58 kg Gewicht. Im 17. Lebensjahr überwiegen dann solche Fälle, auch hier sind es immer diejenigen, welche sich durch besonders große Körpermaße auszeichnen. In diesem 17. Lebensjahre wird zum ersten Male von einer zentralen Epiphysennarbe, die wohl den Eintritt der hier zentral vollzogenen Synostosierung andeutet, bei einem 183 cm (!) großen und 71,5 kg schweren Individuum gesprochen. Bei den übrigen muß wohl fast durchwegs angenommen werden, daß Knorpelreste auch noch zentral bestehen. Im 18. und 19. Lebensjahr besteht fast immer noch eine Randspalte oder Kerbe. Zentral ist im 18. Lebensjahr von einer durchgehenden, nicht durch Knorpel unterbrochenen Knochenstruktur noch kaum etwas vorhanden. Im 19. Lebensjahr findet man schon in der Epiphysenlinie den Anfang einer knöchernen Vereinigung, allerdings noch von knorpeligen Resten unterbrochen. Schließlich im 20. Lebensjahr scheint zum großen Teil die Spongiosastruktur schon in breiter Front durchzulaufen, sodaß man damit von eingetretener Verschmelzung sprechen kann. Freilich muß auf Grund der oben erwähnten starken Beziehungen zwischen Längenwachstum und Ossifikationstempo die Möglichkeit zugestanden werden, daß bei Verzögerung des

Wachstums durch endokrine, vielleicht auch durch äußere Einflüsse noch bis gut in das dritte Lebensjahrzehnt hinein eine Trennung von Epiphyse und Diaphyse fortbestehen kann; im normalen Geschehen des Ossifikationsablaufes ist jedoch die Synostosierung der Epiphyse des Humerus bei Männern gegen Ende des 20. Lebensjahres ziemlich abgeschlossen. Zusammenfassend ist auszusagen, daß der Synostosierungsprozeß im 17. Lebensjahr einsetzt, um gegen das 20. Jahr zum Abschluß zu kommen, daß aber ein deutlicher Unterschied zwischen Hoch- und Kleinwüchsigen besteht, in dem Sinne, daß das Tempo der Knochenverwachsung bei den ersteren ein bedeutend rascheres ist.

Zusammenfassung.

Wenn ich zum Schlusse die Ergebnisse dieser Arbeit nochmals überblicke, so glaube ich am besten zu tun, die Daten durch eine tabellarische Zusammenordnung ersichtlich zu machen. In dieser Zusammenstellung habe ich das männliche und weibliche Geschlecht immer getrennt behandelt. Die Aufstellung einer Zeitangabe für das „durchschnittliche“ Alter des Erscheinens eines Knochenzentrums und dessen Synostosierung wird natürlich immer einer gewissen Willkür ausgesetzt sein. Ich habe dafür den Zeitpunkt angenommen, von dem an in der Mehrzahl der Fälle dieses Ereignis eingetreten ist. Auch die Schwankungen nach oben und unten in der Variationsbreite der Zeit des Auftretens können an einem Material wie dem meinigen kaum so sein, daß sie nicht bei Vergrößerung der Zahl von Objekten noch weiter ausgedehnt werden könnten, schon aus dem Grund, weil ja doch die normale Variation in das Gebiet des Pathologischen fließend hinübergleitet; ganz besonders die Verzögerung der Synostose ist ja doch, wie wir aus den Ergebnissen der Untersuchung von endokrin gestörter Ossifikation wissen, geradezu als unbegrenzt zu bezeichnen. Es wird sich aus diesen Zusammenstellungen ergeben, daß zwischen dem Ossifikationsablauf beim männlichen und beim weiblichen Geschlechte ein zeitlicher Unterschied besteht, der zur Zeit der Geburt noch ganz geringfügig, vielleicht nach Wochen zu bemessen ist, in den ersten Lebensjahren aber sich schon auf Monate, ja ein Jahr verbreitern kann. Nach dem Ablaufe des ersten Dezenniums aber dehnt sich dieser

Auftreten und Verschmelzung der Knochenkerne

A u f t r e t e n

frühestens	durchschnittlich	spätestens
Processus coracoideus weiblich: 4. Monat männlich: 2. Monat	Ende des 1. Halbjahres Ende des 1. Halbjahres	Anfang des 2. Jahres Ende des 1. Jahres
Subcoracoid und Pfanne weiblich: 1. Hälfte des 9. Jahres männlich: Anfang des 13. Jahres	11. Jahr Anfang des 14. Jahres	1. Hälfte des 16. Jahres
Coracoid Spitze weiblich: 12. Jahr männlich: 2. Hälfte des 15. Jahres		17. Jahr 19. Jahr
Coracoid Konvexität weiblich: 13. Jahr männlich: 13. Jahr		16. Jahr 18. Jahr
Acromion: weiblich: Ende des 9. Jahres? männlich: 11. Jahr	13. Jahr Ende des 15. Jahres	Ende des 13. Jahres 2. Hälfte des 16. Jahres
Ang. inf., margo vert. scapulae weiblich: männlich:	16. Jahr 19. Jahr	
Caput humeri weiblich: Zeit der Ge- burt männlich: 1. Lebens- woche	1. Vierteljahr 1. Vierteljahr	7. Monat 8. Monat
Tuberculum maius weiblich: Mitte des 8. Monats männlich: 10. Monat	Ende des 1. Jahres 2. Jahr	1. Viertel des 2. Jahres bis Mitte des 3. Jahres
Tuberculum minus weiblich: 2. Hälfte des 3. Jahres männlich: 4. Jahr	4. Jahr Ende des 4. Jahres	1. Hälfte des 5. Jahres Ende des 5. Jahres

am Schultergürtel und oberen Humerusende.

V e r s c h m e l z u n g		
frühestens	durchschnittlich	spätestens
14. Jahr 17. Jahr		späte Selbständigkeit 19. Jahr
untere Pfannenrandepiphyse weiblich: Ende des 16. Jahres männl.: Anfang des 17. Jahres Subcoracoid: 13. Jahr 16. Jahr	18. Jahr bis 19. Jahr	
Ende des 15. Jahres 19. Jahr	18. Jahr	
Ende des 15. Jahres 19. Jahr	18. Jahr 20. Jahr	
Mitte des 17. Jahres	18. Jahr 19. Jahr	20. Jahr
	?	
Epiphyse mit Diaphyse erste Anzeichen: 15. Jahr 17. Jahr	18. Jahr 20. Jahr	Verzögerte Verschmelzung 3. Dezennium path. unbegrenzt
mit Caput humeri	5. Jahr 7. Jahr	
	?	

Unterschied auf eine Anzahl von Jahren aus, der gerade in manchen Fällen sich bis auf ein halbes Dezennium vergrößern kann. Dieses Ergebnis steht in schönem Einklange mit Erhebungen, die an anderen Körpergebieten Häßelwander, Pryor und Stettner gemacht haben. Der Einfluß des Längenwachstums hat sich auch an meinem Material sehr deutlich dokumentiert in dem Sinne, daß hochwüchsige Individuen den kleinwüchsigen ganz bedeutend in der Ossifikation vorausseilen können. Auch Einflüsse des Gewichtswachstums und der allgemeinen Körperversfassung haben sich manchmal recht eindringlich dokumentiert, sie aber bereits in tabellarischen Zusammenstellungen klar ersichtlich zu machen, dazu hat mein Material nicht ausgereicht, und hier wäre gewiß ein Punkt, von dem andere Untersuchungen zu schönen Ergebnissen gelangen könnten. Die konkreten Daten mögen aus der vorstehenden Tabelle ersehen werden.



♂

10 W.



♀

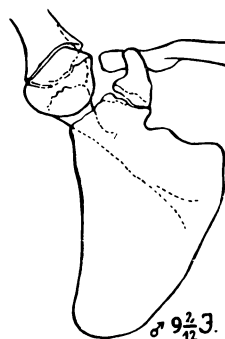


♂

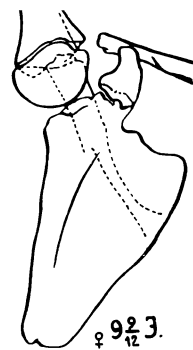


♀

$4\frac{1}{2}$ 3.



♂ $9\frac{2}{12}$ 3.



♀ $9\frac{2}{12}$ 3.

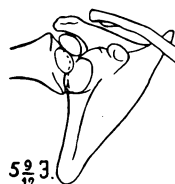


♂

10 M.

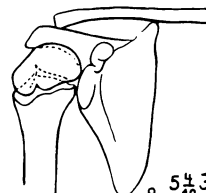


♀

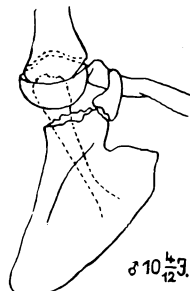


$5\frac{9}{12}$ 3.

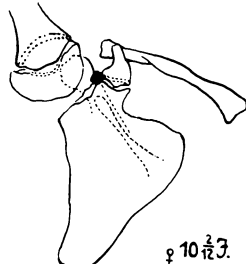
♂



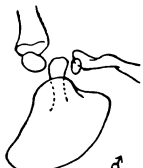
♀ $5\frac{4}{12}$ 3.



♂ $10\frac{4}{12}$ 3.

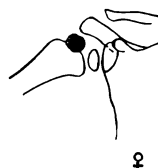


♀ $10\frac{2}{12}$ 3.

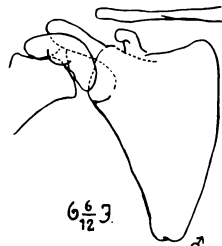


♂

11 M.

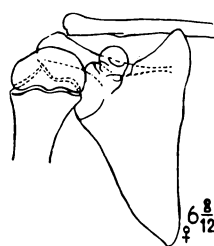


♀

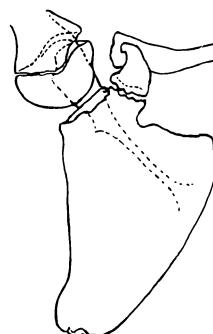


$6\frac{6}{12}$ 3.

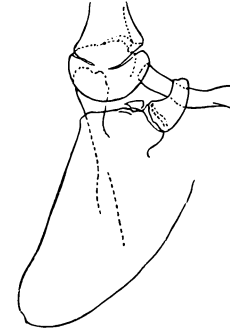
♂



♀ $6\frac{8}{12}$ 3.



♂ $12\frac{9}{12}$ 3hr.



♀ $11\frac{11}{12}$ 3hr.

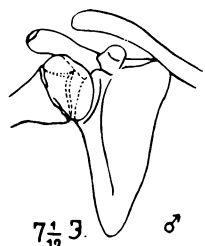


♂

$1\frac{3}{4}$ 3.

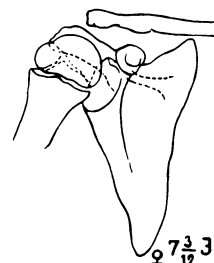


♀



$7\frac{1}{12}$ 3.

♂



♀ $7\frac{3}{12}$ 3

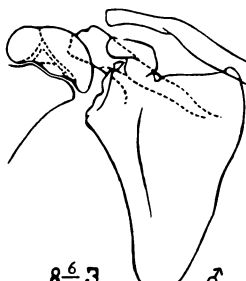


♂

2 3.

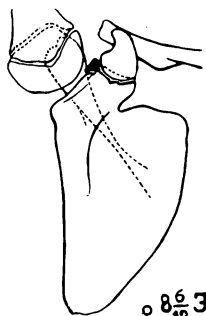


♀

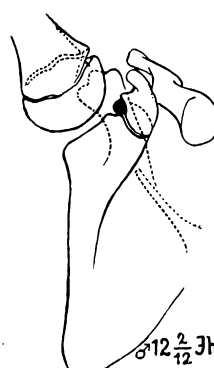


$8\frac{6}{12}$ 3.

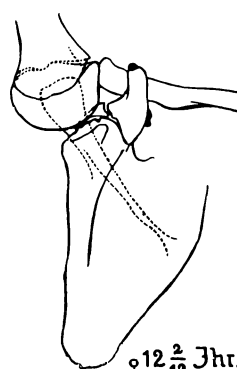
♂



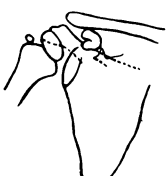
♀ $8\frac{6}{12}$ 3.



♂ $12\frac{2}{12}$ 3hr.

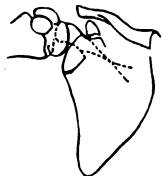


♀ $12\frac{2}{12}$ 3hr.

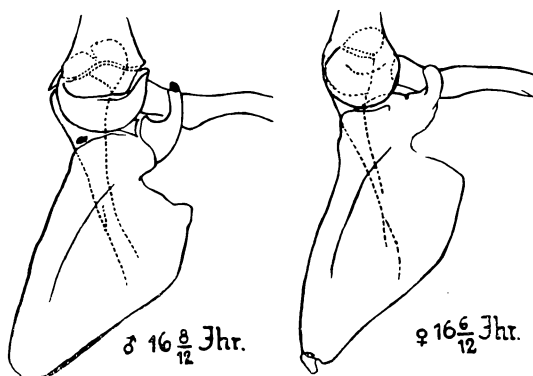
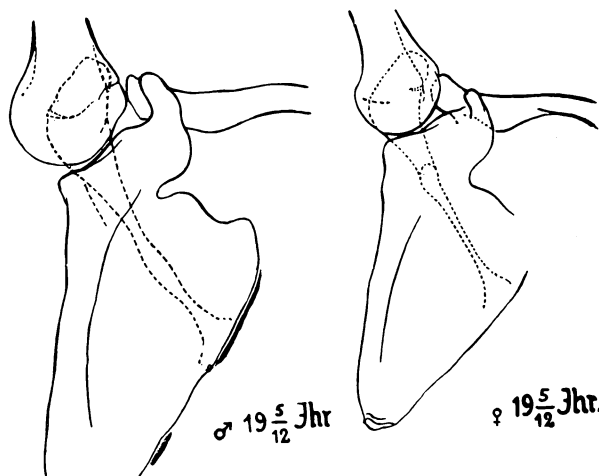
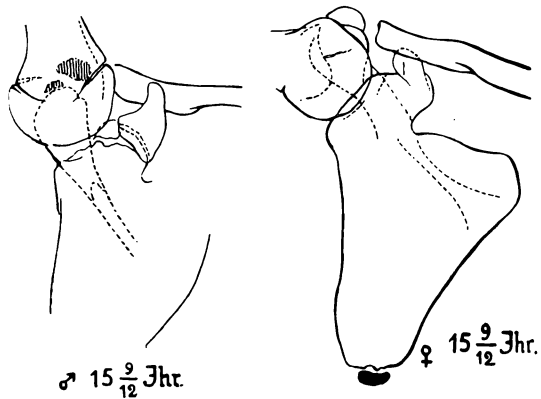
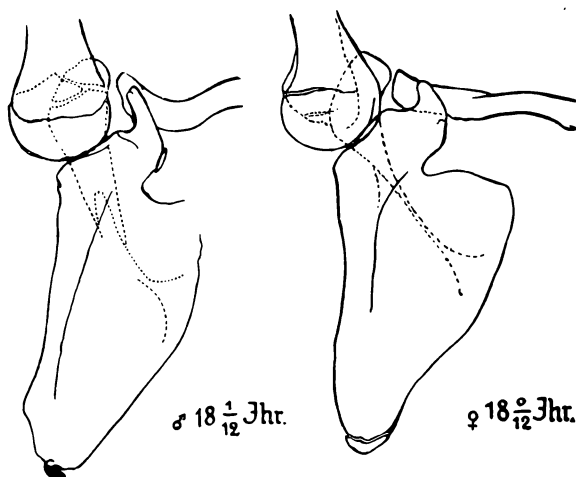
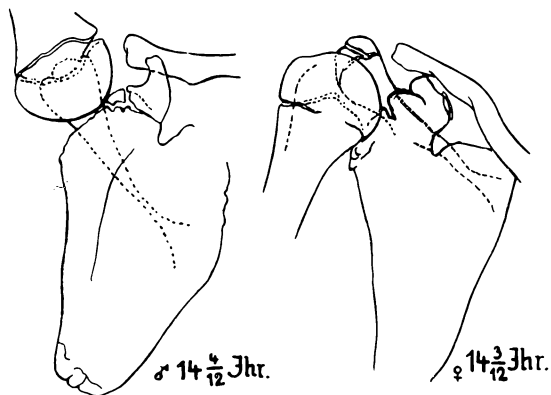
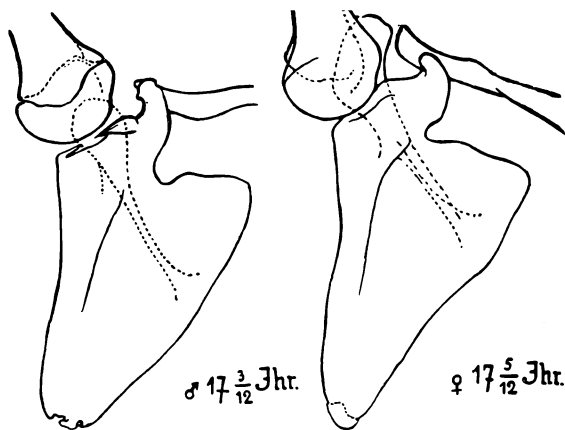
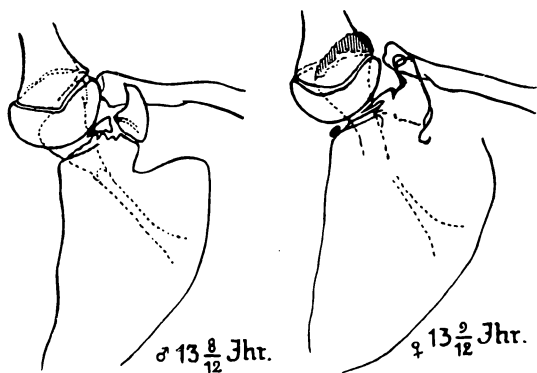


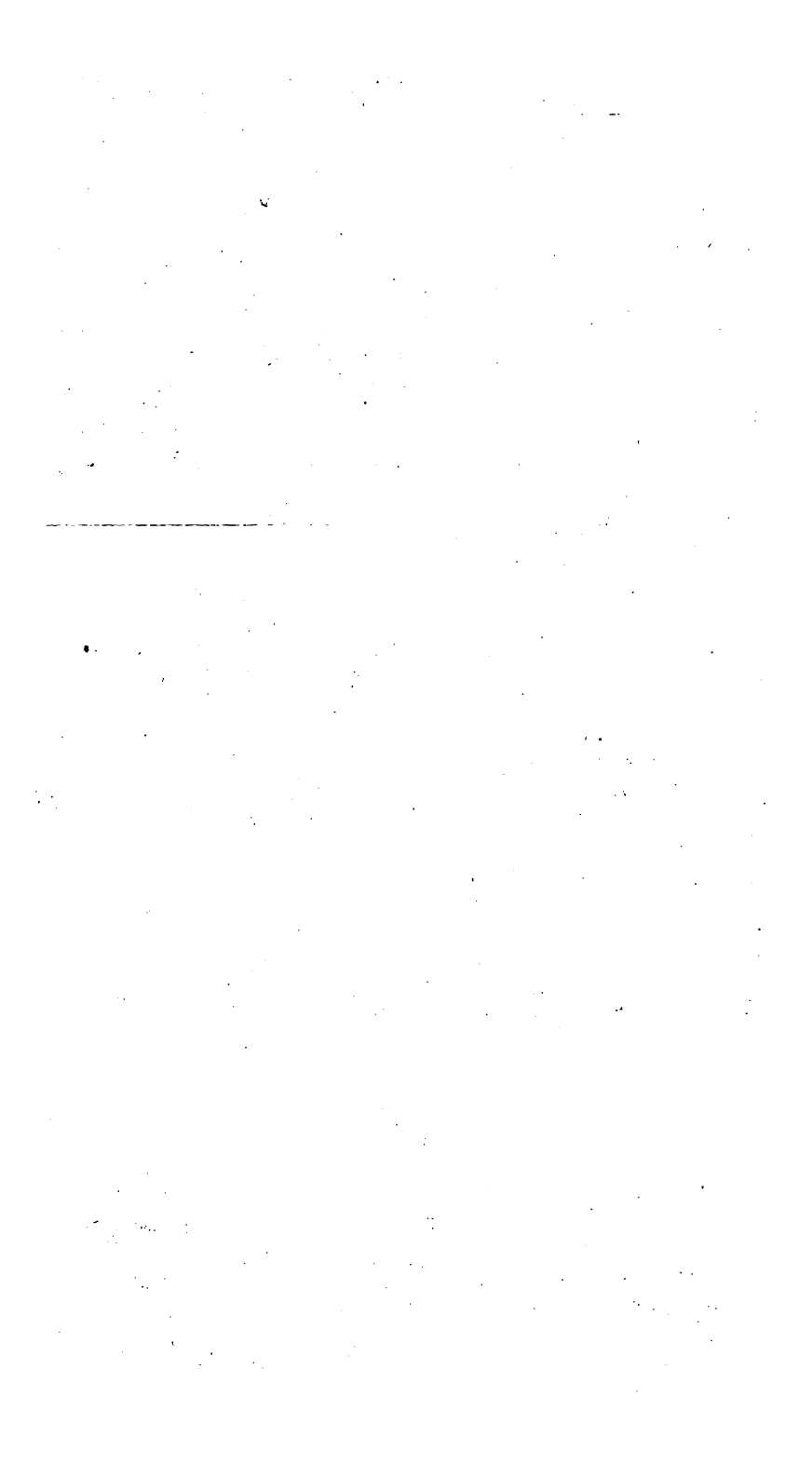
♂

3 3.



♀





Schriftennachweis.

- Albinus, *Icones oss. foet. hum.* Leidae Batav. 1737.
- Braus, Hermann, *Anatomie des Menschen*. 1. Band: Bewegungsapparat. 1921.
- Cruveilhier, *Traité d'Anatomie descriptive*. 1851.
- Dorland und Huteny, *Die Röntgenstrahlen in der Embryologie und Geburtshilfe*, übersetzt von W. Lahn. O. Nemnich, Kempten. 1928.
- Fagerlund, L. W., *Über die Entwicklung der Knochenkerne im ersten Lebensjahre*. Wiener Medizinische Presse, 31. Jahrgang, Nr. 5 und 6. 1890.
- Fischer, *Beziehungen der inneren Sekretion zur Genese einiger im Röntgenbilde praktisch wichtiger Skelettvarietäten*. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. 29, S. 51. 1922.
- Gegenbaur, C., *Ein Fall von erblichem Mangel der Pars acromialis claviculae mit Bemerkungen über die Entwicklung der Clavicula*. Jenaische Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaft, 1. Band. 1864.
- *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, 1. Band. 1899.
- Gralka, Richard, *Röntgendiagnostik im Kindesalter*. 1927.
- Grashey, *Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen*. 1928.
- Haßelwander, Albert, *Über die individuelle Häufigkeit von Variationserscheinungen am Extremitätenskelett*. Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft (Abdruck), *Ergänzungsheft zum Anatomischen Anzeiger*, Band 54.
- *Die Bedeutung des Röntgenbildes für die Anatomie*. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Band 23. 1921.
- *Untersuchungen über die Ossifikation des menschlichen Fußskeletts*. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Band 5. 1903 und Band 12. 1910.
- Junk, *Tabulae biologicae*, Band 3. Berlin 1926. Größen- und Maßverhältnisse bei Menschen von Martin Bach.
- Keibel-Mall, *Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen*. 1. Band. 1910.
- Köhler, *Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbilde*. 1928.
- Lilienfeld, *Über Os acromiale secundarium und seine Beziehungen zu den Affektionen der Schultergegend*. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 21, 2. 1914.
- Mayer, Hermann, *Röntgendiagnostik in der Chirurgie und ihren Grenzgebieten*. 1927.

- Merkel, Die Anatomie des Menschen. 2. Abteilung. 1913.
- Neumann, Über das Os acromiale. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 25, S. 182. 1918.
- Nieber, Röntgenologische Studien über einige Epiphysennebenkerne des Beckens und Schultergürtels. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 22, S. 226. 1915.
- Quain, Elements of Anatomy. Vol. II, Part I: Osteology. Tenth Edition. London 1893.
- Rambaud und Renault, Origine et Developpement des os. Paris 1864.
- Rauber-Kopsch, Lehrbuch und Atlas der Anatomie. Abteilung II: Knochen, Bänder. 1922.
- Schwegel, Die Entwicklungsgeschichte der Knochen des Stammes und der Extremitäten mit Rücksicht auf Chirurgie, Geburtskunde und gerichtliche Medizin. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften. Wien 1858.
- Spalteholz, Handatlas des Menschen. 1. Band. 1918.
- Stettner, Ernst, Über Wachstumsstörungen. Zeitschrift für ärztliche Fortbildung, 20. Jahrgang, 1925, Nr. 21 und 22.
- Der Einfluß von Krankheiten und Pflegeschäden auf die Ossifikation. Münchener Medizinische Wochenschrift, 1920, Nr. 51, S. 1459 und 1460.
 - Die Altersentwicklung des Knochensystems. Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1928, Nr. 17.
 - Über die Bedeutung exogener Wachstumseinflüsse. Monatsschrift für Kinderheilkunde, Band 22, Heft 2. November 1921.
- Tandler, Lehrbuch der systematischen Anatomie. 1919 bis 1926.
- Testut, Traité d'Anatomie humaine. 1921.
- Toldt, Anatomischer Atlas I. 8. Auflage. 1914.
- Wilms, Die Entwicklung der Knochen der oberen Extremität, dargestellt in Röntgenbildern. Hamburg, Lucas Gräfe und Sillem. 1902. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Ergänzungsband 9.
-