



DIE
LAGE DES SPITZENSTOSSES
UND DIE
PERCUSSION DES HERZENS
IM KINDESALTER.

HABILITATIONSSCHRIFT

zur

Erlangung der *Venia legendi* in der Kinderheilkunde und
inneren Medicin

der

Medicinisches Facultät der Universität Kiel

vorgelegt von

Dr. med. W. von Starck.

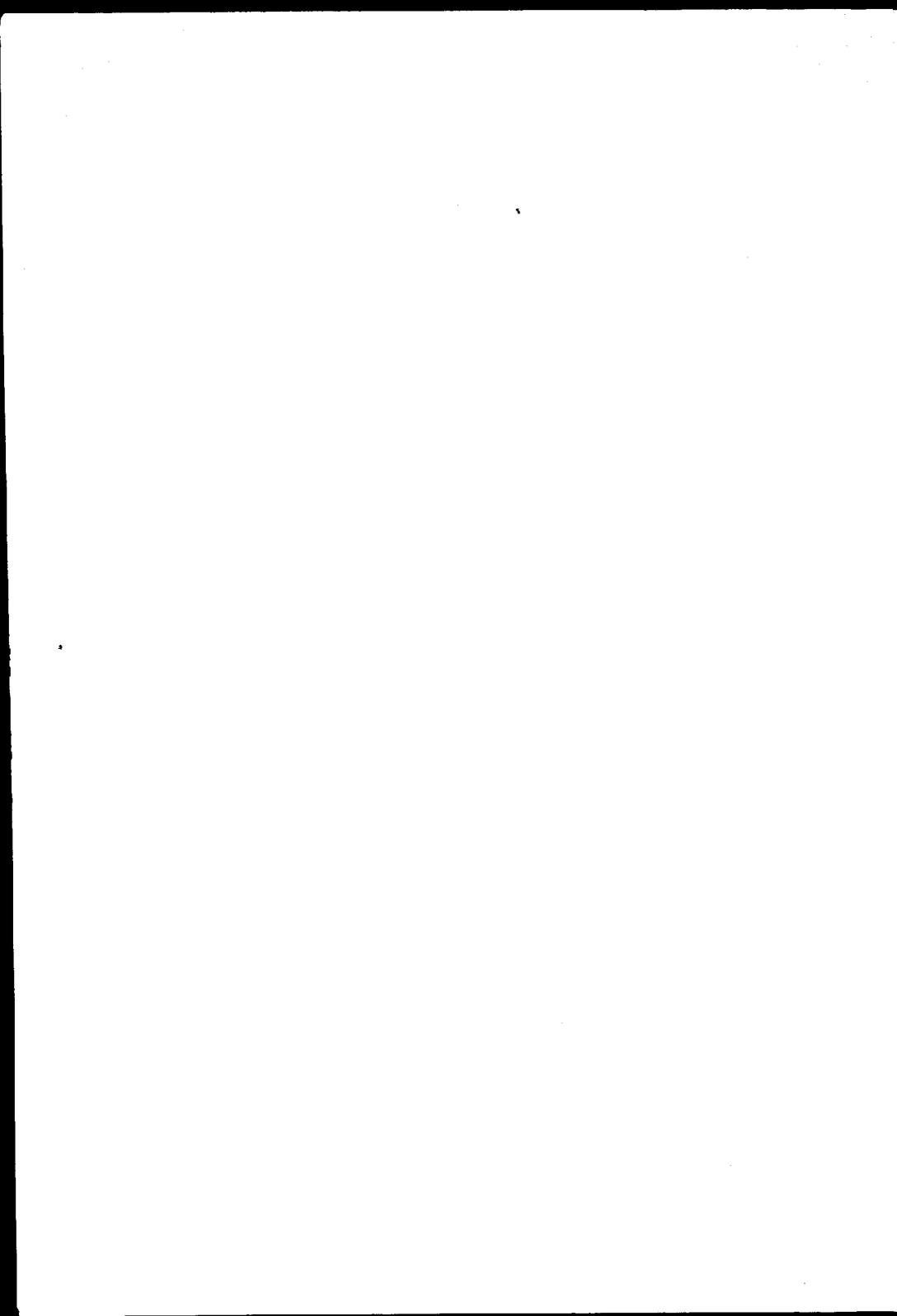


STUTT GART.

DRUCK VON GEBRÜDER KRÖNER.

1888.





Einleitung.

Bei der Untersuchung des Herzens am Lebenden wird stets der grösste Wert gelegt auf eine genaue Bestimmung des Spitzenstosses, d. h. der Stelle am Thorax, gegen welche die Herzspitze bei der Contraction der Ventrikel anschlägt. Ist doch die Spitze derjenige Teil des Herzens, dessen Lage wir auch am Lebenden mit annähernd anatomischer Sicherheit feststellen können, während die Fixirung der übrigen Herzgrenzen, soweit sie überhaupt möglich ist, nicht mit gleicher Präcision ausgeführt werden kann. Der Spitzenstoss zeigt beim Erwachsenen ein ziemlich gleichmässiges Verhalten, und es bestehen über seine Lage keine Meinungsverschiedenheiten, im Kindesalter dagegen ist seine Lage innerhalb weiter Grenzen wechselnd, und in den Angaben der Autoren finden sich wesentliche Differenzen. Ganz besonders fehlt es an entscheidenden Untersuchungen über die Frage, wie sich der Spitzenstoss in den verschiedenen Stadien des Kindesalters verhält, und von welcher Altersklasse an der für den Erwachsenen als normal betrachtete Befund auftritt resp. constant wird. Und doch kann man, wie mir scheint, nur durch specielle Berücksichtigung der einzelnen Altersklassen zu einer rechten Klarheit über die Eigentümlichkeiten des kindlichen Spitzenstosses kommen. Hand in Hand mit dieser geht die weitere Frage, welche Verschiedenheiten die kindliche Herzdämpfung gegenüber der des Erwachsenen zeigt, und wann dieselbe in die für den Erwachsenen als normal betrachtete übergeht. Auch hierüber sind die Autoren nicht einer Meinung.

Ich habe versucht, zur weiteren Klärung dieser Fragen einen Beitrag zu liefern, und zu diesem Zwecke 300 gesunde, wohl gebaute Kinder aus

hiesigen Warteschulen, Knabenhort, Blindenanstalt und einzelnen Familien im Alter von 12 Tagen bis 14 Jahren möglichst genau untersucht.

Ehe ich zur Mitteilung der hierbei gewonnenen Resultate schreite, ist es nötig, diejenigen Verhältnisse zu besprechen, in welchen die Besonderheiten des Herzbefundes im Kindesalter begründet sein müssen, nämlich gewisse Eigentümlichkeiten des kindlichen Körpers. Es beziehen sich dieselben 1. auf die Grösse des kindlichen Herzens, 2. den Situs desselben, 3. die Form und Entwicklung des Thorax, 4. die Lage der Mamilla, sofern sie zur Bestimmung der Lage des Herzens von Bedeutung ist.

1. Die Grösse des Herzens im Kindesalter.

Ueber die Grösse des kindlichen Herzens liegen nicht sehr zahlreiche Angaben in der Litteratur vor. Dieselben beziehen sich teils auf einzelne Dimensionen, teils auf Volumen und Gewicht des Herzens und sind daher unter einander nicht direct vergleichbar. Die Bestimmung einzelner Dimensionen des Herzens, wie sie von Bizot¹⁾, Vernois²⁾, Rilliet und Barthéz²⁴⁾ ausgeführt ist, kann natürlich nur auf Grund einer sehr grossen Zahl von Einzelbeobachtungen zu einem einigermaßen sicheren Resultat führen, da die Verschiedenheiten im Contractionszustande des Leichenherzens zu erheblichen Fehlern Anlass geben. Müller²⁰⁾, welcher die neueste und gründlichste Arbeit über die Grösse des Herzens, in jedem Alter, geliefert hat, macht darauf aufmerksam, dass fast alle Autoren, welche sich mit Bestimmungen der Herzgrösse beschäftigt haben, nicht correct dabei vorgehen, indem sie auf die Fetthülle des Herzens keine Rücksicht nahmen, indessen spielt dieselbe im Kindesalter nicht eine so grosse Rolle, dass wesentliche Fehler aus ihrer Vernachlässigung entstehen könnten.

Bizot¹⁾ gibt auf Grund von Untersuchungen an 156 Herzen, von Individuen aus allen Lebensaltern, folgende Mittelwerte für Länge, Breite und Dicke der Kinderherzen an:

Alter	Länge	Breite	Dicke
Knaben			
Jahre	cm	cm	cm
1—4	5,14	6,09	2,44
5—9	7,04	7,44	2,89
10—15	7,67	8,35	3,16
Mädchen			
1—4	5,10	5,83	2,28
5—9	6,0	6,54	2,55
10—15	6,59	7,04	2,84

Aus den in solcher Weise zusammengefassten Werten ist eigentlich nicht viel zu entnehmen, aber die Zahl der Einzelbeobachtungen war nicht gross genug, um für jede Stufe des Kindesalters bestimmte Angaben machen zu können. Es lässt sich nur ganz allgemein daraus schliessen, dass das Herz vom 1.—4. Jahre verhältnissmässig gross ist und bis zum 15. Jahre eine relativ geringe Zunahme zeigt.

Barthez und Rilliet²⁴⁾ haben an 193 Kindern den Umfang der Basis des gefüllten Herzens und den Abstand der Basis von der Spitze desselben bestimmt. Sie kommen zu folgenden Resultaten: 1. Der Umfang des Herzens nimmt mit dem Alter nicht verhältnissmässig zu, er ist fast derselbe vom 15. Monat bis zur Hälfte des 6. Jahres, von dieser Zeit an nimmt er unregelmässig bis zur Pubertät zu. 2. Die Entfernung der Basis von der Spitze beträgt auf der vorderen Fläche fast die Hälfte der ganzen Peripherie der Basis der Ventrikel. Folgende Tabelle enthält die bezüglichen Zahlen.

Alter	Zahl der Fälle	Umfang der Basis des gefüllten Herzens	Abstand der Basis von der Spitze des gefüllten Herzens
Jahre		cm	cm
15 Monat bis 2 ¹ / ₂	51	13.0	5,5
3—3 ¹ / ₂	29	13,0	6,0
4—4 ¹ / ₂	21	13,0	6,2
5—5 ¹ / ₂	14	13,0	6,4
6—6 ¹ / ₂	6	15,5	7,0
7—7 ¹ / ₂	11	19,5	8,0
8—8 ¹ / ₂	15	17,0	8,0
9—9 ¹ / ₂	4	17,0	8,0
10—10 ¹ / ₂	10	17,5	8,0
11—11 ¹ / ₂	14	18,5	8,5
12—12 ¹ / ₂	9	17,5	8,5
13—13 ¹ / ₂	6	19,0	9,0
14—14 ¹ / ₂	3	19,0	9,0

Das Resultat, welches sich auf den Umfang des Herzens bezieht, erscheint auffallend, wenn man die gleich zu erwähnenden Resultate der Gewichts- und Volumensbestimmungen in Betracht zieht; nach denselben erfährt das etwa 30 g schwere und 44 ccm grosse Herz eines 15monatlichen Kindes bis zum 5. Jahre eine Gewichtsvermehrung bis auf 60 g und eine Volumensvermehrung bis auf 77 ccm; es erscheint darnach fast unmöglich, dass der Umfang der Basis beider Herzen gleich sein soll; jedenfalls ist eine Wiederholung der Untersuchungen von R. und B. erwünscht.

Bednar²⁾ sagt über die Grösse des Herzens im Kindesalter, dass der Umfang des Herzens vom 5. Monate bis zum 5¹/₂. Jahre beinahe gleich

bleibe, nach diesem Alter bis zur Pubertät zunähme; wahrscheinlich beruht diese Angabe auf der von Rilliet und Barthez²¹⁾.

Beneke²⁾ hat eine grosse Zahl von Volumensbestimmungen des Herzens bei Individuen aller Altersklassen ausgeführt. Für das Kindesalter kommt er zu dem Resultat, dass das Herzvolumen in dem ersten Lebensjahre relativ am bedeutendsten zunimmt, die Wachstumsgrösse dann bis ins Pubertätsalter immer mehr abnimmt, hierauf im Pubertätsalter eine mächtige Zunahme erfährt, so stark, dass das Herzvolumen während der Vollendung derselben um das Doppelte wächst, während in den 6—7 Jahren vor der Pubertät nur eine unwesentliche Vergrösserung stattfand.

Nachstehende Tabelle gibt einen Teil der von Beneke gewonnenen Werte.

Alter	Zahl der Fälle		Volumen des Herzens	
	männl.	weibl.	männl.	weibl.
Reif Todtgeboren	6	—	ccm 22.3	ccm —
11 Tage	—	4	—	21.0
1—3 Monate	17	14	25.8	24.7
4—12 Monate	10	13	33.6	32.2
2 Jahre	11	9	44.3	43.4
3 "	12	9	50.2	51.8
4 "	4	—	60.0	—
5 "	—	4	—	68.1
6 "	5	—	75.1	—
7 "	6	2	99.0	77.0
10—11 "	8	—	111.5	—
15 "	7	3	130.0	177.0
16 "	9	—	177.3	—
17 "	—	5	—	165.0
18 "	7	5	202.4	174.2
19 "	—	3	—	202.5
20 "	11	—	259.7	—

Die erhebliche und plötzliche Steigerung des Herzvolumens in der Pubertät ist bereits früher von Peacock²²⁾ und Boyd⁴⁾ gefunden worden, sie verliert das Auffallende, wenn man sie, wie dies von Müller²⁰⁾ geschehen ist, in Beziehung bringt zum Körpergewichte; dann zeigt sich nämlich, dass sie nur Schritt hält mit der, während der Pubertät auftretenden, stärkeren und rascheren Entwicklung des Gesamtkörpers. Die Geschlechtsdifferenz in der Grösse des Herzens ist nach Beneke bis zum 7. Lebensjahre äusserst gering.

Gewichtsbestimmungen des Herzens sind in grösserer Zahl ausgeführt worden. Eine eingehendere Berücksichtigung der kindlichen Verhältnisse, findet sich bei Liman¹⁶⁾, Lorey¹²⁾, Peacock²²⁾, Boyd⁴⁾, Thoma²⁵⁾ und

Müller²⁰⁾. Ich kann mich darauf beschränken, die Resultate der Arbeit von Müller, soweit sie auf das Kindesalter Bezug haben, näher anzuführen, da sich die früheren Untersuchungen in ihr zusammengefasst und ergänzt finden.

M. hat bei seinen Untersuchungen über die Massenverhältnisse des menschlichen Herzens, welche sich auf ein grosses, gleichmässiges Material stützen, auch der Entwicklung des Herzens seine Aufmerksamkeit gewidmet. Er ging bei seiner Arbeit von der Erwägung aus, dass zwischen der Masse des Herzmuskels und der Masse des Körpers gesetzmässige Beziehungen bestehen müssten, so gut wie zwischen einer Kraftmaschine und den Leistungen, welche von ihr verlangt werden. Er fand diese Ansicht, auf Grund einer grossen Reihe von Einzelbestimmungen, bestätigt. Durch rechte Berücksichtigung und Betonung des nun festgestellten Satzes hat er der Lehre von der Grösse des Herzens erst ihre Grundlage gegeben. Die Masse des Herzmuskels nimmt nach ihm mit der Masse des Körpers zu. Die Zunahme findet indessen nicht proportional dem Zuwachs an Körpermasse statt, sondern in einem stetig abnehmenden Verhältnisse. Der Körper ändert mithin, indem er seine Masse vergrössert, seine Eigenschaften in einer Weise, welche eine Ersparung an Motorkräften gestattet; diese besteht wesentlich in einer Verminderung der Oberflächenentwicklung des Körpers, welche sich indessen erst geltend macht, wenn er ein Gewicht von 4,5 Kilo erreicht hat. Ohne jeden Einfluss in dieser Beziehung ist die Körperlänge. Betrachtet man die Masse der Herzmuskulatur als Function des Alters, so ergeben sich folgende Resultate: 1. Im ersten Lebensmonate ändert sich die Grösse der Anforderungen, welche der Körper an das Herz stellt, nicht wesentlich, wie die Proportionalgewichte im Vergleich zu denen des reifen Embryo ergeben. 2. Vom 2. Lebensmonate an bis zum 5. Lebensjahre zeigen die Proportionalgewichte eine Abnahme, welche sich erklärt aus der infolge des Wachstums eintretenden Abnahme der Abkühlungsflächen, im Verhältniss zur Masse des Körpers. 3. Vom 6. Lebensjahre an ergibt sich eine Verschiedenheit der Wachstumsverhältnisse des Herzens nach dem Geschlecht, insofern die Proportionalgewichte bei dem männlichen Geschlecht eine Steigerung, bei dem weiblichen eine stetige Abnahme, gegenüber den vorhergehenden Altersstufen zeigen. 4. Für das 16. bis 20. Jahr, den Zeitraum der Pubertätsentwicklung, ergibt sich in Uebereinstimmung mit Peacock, Boyd und Beneke eine rasche Zunahme der Herzmasse bei beiden Geschlechtern. Die Proportionalgewichte zeigen aber, dass diese Zunahme eine einfache Folge der Zunahme ist, welche während der Pubertätsentwicklung die Körpermasse überhaupt erfährt. Folgende Tabelle veranschaulicht das eben Gesagte:

Alter	Zahl	Männlich		Zahl	Weiblich	
		absolutes Herzgewicht	proportional. Herzgewicht		absolutes Herzgewicht	proportional. Herzgewicht
1 Woche	18	16,47	0,00645	18	12,84	0,00624
2 Wochen	13	15,81	627	14	15,62	652
3 „	10	16,12	655	5	15,74	578
4 „	5	17,44	645	10	14,66	649
2 Monate	15	15,41	519	14	16,06	613
3 „	14	19,7	563	17	18,88	583
4—6 Monate	24	23,16	557	20	21,89	582
7—12 „	34	29,64	580	31	29,24	570
2 Jahre	17	42,10	557	24	41,50	572
3 „	13	56,50	522	16	47,70	510
4—5 Jahre	16	62,70	493	19	66,10	522
6—10 „	16	88,90	542	21	75,80	497
11—15 „	8	119,0	514	10	124,0	461
16—20 „	23	209,0	491	13	192,0	441

Wenn wir nun aus den ausgeführten Litteraturangaben das für unsere Zwecke Wichtige herausuchen wollen, d. h. eine bestimmte Antwort auf die Frage, ob sich das kindliche Herz in seiner Grösse verschieden verhält von dem des Erwachsenen, so findet sich, wie mir scheint, dieselbe erst in den von Müller gegebenen Werten. Schon die Arbeiten von Bizot, Rilliet und Barthez sprachen für eine verhältnissmässig bedeutende Grösse des kindlichen Herzens in den ersten Lebensjahren, auch Beneke's Zahlen stimmen damit überein, aber erst die von Müller gegebenen Proportionalgewichte geben ein klares Bild der bezüglichen Verhältnisse. Es geht aus ihnen mit Sicherheit hervor, dass das kindliche Herz bis zum Ende des 4. Lebensjahres eine verhältnissmässig bedeutendere Grösse besitzt, als in den späteren Altersklassen; relativ am grössten ist es in den ersten 4 Wochen. Die Wachstumsgrösse des Herzens ist in Uebereinstimmung mit Beneke's Angaben am bedeutendsten im 1. Lebensjahre, nimmt von da bis zur Pubertät ab, dann wieder zu.

Unsere Kenntnisse der Grösse der hauptsächlichsten Herzabschnitte im Kindesalter beruhen fast ausschliesslich auf der Arbeit von Müller²⁰⁾. Es ist nur noch einer Angabe von Gerhardt⁹⁾ zu gedenken, nach welcher bis zum 8. Lebensjahre eine physiologische Hypertrophie des linken Ventrikels gefunden wird; dieselbe besteht, wie ihm anatomische Messungen ergeben haben, in dem Maasse, in welchem die Aorta an der Einmündungsstelle des Ductus Botalli eine verengte Stelle zeigt. Gerhardt macht über seine Untersuchungen keine näheren Angaben, dieselben dürften indessen nicht sehr zahlreich gewesen sein, da er als weiteren besonderen Beweis für eine Hypertrophie des linken Ventrikels den Befund des Spitzstosses im Kindesalter

anführt. Letzteres ist indessen nicht berechtigt, da sich die eigentümliche Lage des Spitzenstosses, wie noch eingehend erörtert werden wird, aus anderen Gründen erklärt. Das Resultat der anatomischen Beobachtungen von Gerhardt, soweit es sich auf den linken Ventrikel bezieht, steht in Widerspruch mit den, auf einer grossen Zahl von Einzelbestimmungen beruhenden Angaben Müller's über die Verteilung der Kammermuskulatur auf die beiden Herzkammern. Müller sagt darüber Folgendes: „1. Im Verlaufe des Embryonallebens unterliegt die Verteilung der Arbeitsleistung auf die beiden Herzkammern des Menschen einer gesetzmässigen Aenderung. Während nach erfolgter Scheidung der beiden Kammern anfangs dem linken Ventrikel die grössere Arbeitsleistung zugewiesen ist, wird im weiteren Verlauf der rechte Ventrikel mehr herangezogen, so dass zur Zeit der Reife die zu leistende Arbeit annähernd gleichförmig auf beide Ventrikel vertheilt ist.“

2. „Nach der Geburt nimmt im Verlaufe des ersten Monats, der rechte Ventrikel an Masse ab, der linke zu. Die Ursache der Veränderungen kann nur liegen in einer durch die Geburt herbeigeführten Entlastung des rechten, einer zunehmenden Belastung des linken Ventrikels.“

3. „Bis zum Ende des ersten Jahres findet weiterhin eine ungleiche Zunahme beider Herzkammern zu Gunsten der linken statt; vom 2. Lebensjahre an dagegen wird das Verhältniss ihrer Muskelmasse constant und erleidet mit der weiteren Zunahme des Alters keine Aenderung, der rechte Ventrikel hat dann annähernd die Hälfte der Masse des linken, während in der ersten Lebenswoche das Verhältniss wie 6:7 war.“

Müller hat also bei seinen zahlreichen Bestimmungen (400 Fälle im Alter von 1 Woche bis zum 10. Lebensjahre) kein Ueberwiegen des linken Ventrikels im Sinne von Gerhardt constatirt. Was die von Gerhardt angezogene Verengung der Aorta an der Einmündung des Ductus Botalli angeht, so existiren darüber, soviel ich ersehen konnte, keine weiteren anatomischen oder pathologisch-anatomischen Angaben.

Wenn also eine physiologische Hypertrophie des linken Ventrikels, in der Jugend wahrscheinlich nicht besteht, so kann man eber von einer relativen Hypertrophie des rechten Ventrikels in den ersten Lebenswochen sprechen.

Die Verteilung der Vorhofsmuskulatur ist nach Müller²⁰⁾ vor der Geburt eine andere, als nach derselben. Während des ganzen Embryolebens überwiegt die Masse des rechten Vorhofs. Dies ändert sich infolge der Geburt, indem während des 1. Lebensmonats der rechte Vorhof soviel an Masse verliert, dass im Beginne des 2. Monats die Masse der beiden Vorhöfe annähernd die gleiche ist. Die Gleichheit erhält sich während des ersten Lebensjahres. Vom 2. an wird die Masse des linken Vorhofs von

jener des rechten im Wachstum überholt, so dass zur Zeit der Ausbildung der Geschlechtsreife die während des ganzen späteren Lebens bestehende Differenz zu Gunsten des rechten Vorhofs ausgebildet ist.

2. Der Situs des Herzens im Kindesalter.

Die anatomische Lage des kindlichen Herzens verhält sich im Allgemeinen wie die des Erwachsenen, doch bietet sie im Einzelnen einige für die Untersuchung wichtige Eigentümlichkeiten dar. Es findet sich darüber an der Stelle, an welcher am ehesten Angaben zu erwarten wären, in der „Anatomie des Kindesalters“ von Henke¹³⁾, in Gerhardt's Handbuch der Kinderkrankheiten, nichts, auch die Lehrbücher der Anatomie enthalten nur sehr wenig über diesen Punkt.

Luschka¹³⁾ spricht sich nicht speciell über die Lage des kindlichen Herzens aus, sondern sagt nur ganz allgemein: „nach Alter und Individualität werden innerhalb gewisser Grenzen, grössere oder geringere, hauptsächlich vom Verhalten des Zwerchfells und der Lungen abhängige Schwankungen in Betreff der Lage des Herzens nicht weniger als bei anderen Organen getroffen.“ Er fügt hinzu, dass Skoda in dieser Beziehung darauf hingewiesen habe, dass bei jüngeren Individuen das Herz höher stehe, als in den späteren Lebensjahren, was mit dem von ihm gelieferten Nachweis des in der Jugend gewöhnlich höheren Zwerchfellstandes in Uebereinstimmung stehe.

Hammernik¹⁴⁾ hat der Herzlage besonderes Interesse zugewandt und unterscheidet zwei Typen derselben: 1. Eine ursprüngliche oder oberflächliche, für jugendliche Individuen normale, es läuft dabei der linke vordere Lungenrand von der 4. Rippe schief nach links und unten, so dass er sich vom 4. bis 6. Rippenrande immer mehr vom linken Sternalrande entfernt. In dem zwischen den divergirenden Lungenrändern frei bleibenden Raume ist das Herz innig an die vordere Brustwand angelehnt, und mit seinem vorderen Rand fest und unverrückbar zwischen vordere Brustwand und Diaphragma eingefalzt, so dass es keinerlei Ortsveränderung erleiden kann.

2. Eine abgeleitete oder tiefe Lage, die für das vorgerückte Alter die normale sein soll, und in einer tieferen Stellung des Zwerchfells und in einer dadurch bedingten Vergrösserung des Winkels zwischen letzterem und der vorderen Brustwand beruht.

Luschka¹³⁾ wendet gegen diese Aufstellung ein, dass das Herz fortwährend gewisse Lageveränderungen ausführe, was gegen eine Einfalzung spreche, ferner, dass der Verlauf des Lungenrandes bei verschiedenen Personen sehr verschieden sei, dass auch bei Neugeborenen die vordere Seite des Herzens in grosser Ausdehnung von Lungensubstanz bedeckt sein könne.

Rüdinger²³⁾ dagegen stimmt H. in vielen Beziehungen bei. Seine Durchschnitte durch Neugeborene haben ihm ergeben, dass bei ihnen das Herz mit dem Zwerchfell sehr hoch steht, doch hat er anderseits bei neugeborenen Kindern, welche er auf den Höhenstand des Zwerchfells untersuchte, ziemlich auffallende individuelle Verschiedenheiten bezüglich desselben constatirt. Im Allgemeinen fand er indessen, ebenso wie Luschka und Hammernik, einen verhältnissmässig hohen Stand des Zwerchfells im jugendlichen Alter, und er bringt damit den höheren Stand des Herzens in Zusammenhang.

Das Höherstehen des Zwerchfells bedeutet natürlich nur eine stärkere Wölbung desselben, infolge eines stärkeren elastischen Zugs der Lungen im Kindesalter, bei dessen Nachlass auch bei Kindern das Zwerchfell ebenso tief stehen kann, wie bei dem Erwachsenen.

Sahli²⁶⁾ meint, dass unter solchen Umständen nur die medianen Teile des Zwerchfells vorwiegend höher zu stehen brauchen, und nicht auch der Teil, welcher die Herzspitze trägt. Zur genauen Feststellung des Standes der einzelnen Zwerchfellsabschnitte bedürfte es methodischer Situsbestimmungen, die bisher nicht vorliegen und bei der Schwierigkeit, ein genügendes Material dafür zu erlangen, schwerlich bald ausgeführt werden dürften. Indessen gewährt uns die Festsetzung des Spitzenstosses die Möglichkeit die Lage der Herzspitze und des unteren Herzrandes, sowie indirect den Stand des Zwerchfells, speciell des Theiles, welcher die Herzspitze trägt, mit annähernder Sicherheit kennen zu lernen. Die später genauer mitzutheilenden Befunde über die Lage des Spitzenstosses im Kindesalter ergeben, dass derselbe in den ersten Lebensjahren meist im 4. Intercostalraume, in der späteren Kindheit meist im 5., in der mittleren im 4. oder 5. gleich häufig gefühlt wird. Dies Verhalten spricht jedenfalls dafür, dass mit einem höheren Stande des Zwerchfells überhaupt auch der Teil, welcher die Herzspitze trägt, gehoben wird. Ausserdem geht daraus hervor, dass, entsprechend dem allmählig nachlassenden stärkeren Zug der Lungen, der Hochstand des Zwerchfells mit zunehmendem Alter nach und nach seltener wird; infolge dessen muss auch der untere Herzrand von oben nach unten rücken.

Hammernik¹⁴⁾ und Rauchfuss²⁵⁾ sind der Ansicht, dass der Spitzenstoss im Kindesalter nicht der Herzspitze, sondern einem etwas mehr nach innen und oben gelegenen Teil des unteren Herzabschnittes entspräche. Nach Rauchfuss fühlt man den Spitzenstoss 1 cm und mehr nach innen und oben von der Herzspitze, indem der fühlbare Herzstoss sich nur zum geringeren Teil auf den schmaleren, der vorderen Brustwand zugekehrten Abschnitt der linken Kammer, zum grössten Teil aber auf die

Vorderwand der rechten Kammer, bezieht. Ferner führt R. aus, dass der absteigende Ast der linken Kranzarterie beim Kinde gewöhnlich hinter dem lateralen Ende des 4. bis 6. Rippenknorpels und hinter der Mamilla herabläuft und die Herzspitze 1—2 cm nach aussen von der Mamillarlinie liegt, während der Herzstoss meist nur $\frac{1}{2}$ —1 cm über dieselbe hinausreicht. Bei dem unregelmässigen Verhalten der Mamilla und der Rippenknorpel kann der letzte Satz kaum als Begründung dafür gelten, dass der Spitzenstoss nicht genau der Herzspitze entspricht. Dazu findet sich der Spitzenstoss häufig genug 1—1 $\frac{1}{2}$ cm ausserhalb der Mamillarlinie. Andererseits unterliegt es keinem Zweifel, dass der sogenannte Spitzenstoss, besonders in der Ausdehnung, in welcher er sich oft im Kindesalter zeigt, wohl in der Mehrzahl der Fälle sich zum grösseren Teil auf den rechten Ventrikel und nur zum kleineren auf den linken bezieht.

Gerhardt²⁴⁾ hat für den Erwachsenen gezeigt, dass die Herzspitze oder ein derselben sehr nahe gelegener Abschnitt des linken Ventrikels, dem Spitzenstoss entsprechen kann, indem er bei einem Agonisirenden die Stelle des Spitzenstosses bezeichnete und vor der Section eine Nadel an derselben einstach. Die Befunde der relativen Herzdämpfung im Kindesalter, welche später ausführlich erörtert werden, sprechen im Ganzen mehr für die Ansicht von Rauchfuss.

Ueber die obere Herzgrenze im Kindesalter besitzen wir zu wenig Angaben, als dass ein bestimmtes Bild davon zu geben wäre. Sahli²⁶⁾ hat bei einer Anzahl von Kindsleichen durch Einstechen von Nadeln im 2. Intercostalraume, rechts und links vom Sternum, die Lage der oberen Herzgrenze bestimmt und ähnliche Verhältnisse wie beim Erwachsenen gefunden. Leider gibt er nicht genau an, bei wieviel Kindern und bei welchen Altersklassen er seine Untersuchungen gemacht, so dass gegenüber den zahlreichen individuellen Unterschieden, welche die Lage des Herzens, gemäss dem wechselnden Zwerchfellstande, bieten muss, mit einzelnen allgemeingehaltenen Angaben nicht viel Klarheit gewonnen ist. Jedenfalls muss die obere Herzgrenze höher stehen, wenn die untere infolge eines Hochstandes des Zwerchfells in die Höhe rückt, vorausgesetzt, dass die Richtung der Herzachse dieselbe bleibt. Rauchfuss²⁵⁾ und Steffen²⁷⁾ haben nun behauptet, dass letzteres nicht der Fall sei, sondern dass im Kindesalter, und zwar besonders für die ersten Lebensjahre, mit dem Hochstand des Zwerchfells auch die Herzachse eine mehr horizontale Lage annähme. Die vorliegenden Abbildungen von Durchschnitten Neugeborener (Rüdinger) sprechen nicht dafür; an und für sich scheint es mir auch nicht wahrscheinlich, dass bei einem Hochstande des Zwerchfells, infolge des starken elastischen Zuges der Lungen, das gleichzeitig gehobene Herz eine Verände-

rung seiner Achsenstellung im Sinne einer grösseren Annäherung zur Horizontalen erleiden sollte. Wäre dem so, so müsste während der Altersklassen, in welchen der Spitzenstoss theils im 4., theils im 5. Intercostalraume getroffen wird, mit der Lage desselben im 4. gleichzeitig eine grössere Entfernung von der Mittellinie, resp. ein Ucberragen der linken Mamillarlinie nach aussen verbunden sein. Der in einer grossen Zahl von Fällen erhobene Befund bestätigt dies aber nicht.

Für die seitlichen Grenzen des Herzens im Kindesalter, kommt in Betracht, dass es in den ersten Lebensjahren eine relativ bedeutendere Grösse hat wie später; es müssen dementsprechend die seitlichen Grenzen etwas weiter nach aussen weichen während dieser Zeit, als in den folgenden Jahren. Genaue Maasse aber des relativen Grössenunterschieds können nicht gegeben werden. Das Verhalten des Herzens zur vorderen Thoraxwand wird später eingehend behandelt.

Die Lage der einzelnen Herzabschnitte zur Mittellinie ist im Ganzen wohl dieselbe wie beim Erwachsenen.

Aus dem Angeführten geht hervor, dass unsere Kenntnisse über die Eigentümlichkeiten der Lage des kindlichen Herzens sehr unvollständig, und methodische anatomische Untersuchungen dringend erwünscht sind, um völlige Klarheit in die bezüglichen Verhältnisse zu bringen.

3. Die Form und Entwicklung des Thorax.

Rauchfuss²⁵⁾ hat darauf hingewiesen, dass die Entwicklung des Thorax für den eigentümlichen Herzbefund im Kindesalter von Wichtigkeit sein müsse. Er sagt darüber: „Die Erklärung der in so hohem Maasse von den Normen Erwachsener abweichenden Befunde des kindlichen Spitzenstosses scheint mir wesentlich in den dem Kindesalter eigentümlichen Wachstums- und Grössenverhältnissen zu liegen. Am Neugeborenen sind der sternovertebrale und transversale (costale) Durchmesser des Thorax einander gleich (ca. 8 cm). Das Wachstum ändert dies Verhältniss allmählig in das von 1:1,4 um, indem schliesslich beim Erwachsenen der Sternovertebraldurchmesser etwa 19 cm, der transversale etwa 26 cm beträgt.

Bei 6jährigen ist das Verhältniss wie 14:18 cm, bei 10—12jährigen wie 14,5:20 cm. Durch dieses Wachstum des Thoraxskelets, das, wie Hüter nachgewiesen hat, hauptsächlich ein chondrocostales Epiphysenwachstum ist, in welchem die Entwicklung des Brustkorbs in die Breite die seiner Tiefenausdehnung übertrifft, müssen die topographischen Beziehungen der zur vorderen Brustwand gekehrten Herzabschnitte allmählig andere werden. Das Wachstum des Herzens, die allmähliche Zunahme seiner Durch-

messer halten mit der Breitenausdehnung des Thorax nicht gleichen Schritt, sie bleiben zurück, und die Herzspitze wird allmählig hinter den Chondrocostalverbindungen medianwärts rücken, und die dem Kindesalter eigentümliche Lage nach aussen von derselben verlassen müssen.“

Die Betrachtung der Thoraxdurchschnitte, wie sie von Luschka und Rüdinger gegeben sind, machen diese Verhältnisse ungemein anschaulich und bestätigen ihre allgemeine Richtigkeit.

Merkwürdigerweise kommt Gierke¹⁰⁾, welcher in seiner Arbeit über das Verhalten des Herzens im Kindesalter auch Thoraxmaasse gibt, zu entgegengesetzten Resultaten wie Rauchfuss, insofern er gefunden haben will, dass der kindliche Thorax im Allgemeinen einen kürzeren Tiefendurchmesser und einen längeren Breitendurchmesser wie der des Erwachsenen besitzt.

Barthez und Rilliet²⁴⁾ bemerken über die normale Form des Thorax, dass nach dem 6. Jahre der Brustkasten eine ziemlich regelmässig kegelförmige Gestalt habe und fast ohne Grenzen in den Unterleib übergehe; vor dieser Zeit sei die Beschaffenheit des Brustkastens verschieden, dazu bestehe dann meist etwas unter der Brustwarze ein kreisrunder, den Insertionsstellen des Zwerchfells entsprechender Eindruck der Rippen.

Henke¹³⁾ schildert in Gerhardt's Handbuch die Verschiedenheiten des Brustkorbes des Neugeborenen von dem des Erwachsenen und macht auf Folgendes aufmerksam. „Die Ebene der oberen Brustapertur sieht mehr nach oben; der untere Rand ist mehr über den Bauch emporgehoben, besonders aber ist er nicht so, wie später, von der Mitte aus mit den grossen Knorpeln der 7. und der folgenden Rippen zu beiden Seiten heruntergezogen, und ebenso verlaufen auch die Ränder der nächstoberen Rippenknorpel nicht so stark von der Mitte zur Seite abwärts. Die ganze Höhe des Thorax ist nicht soviel länger in der Axillarlinie als das Brustbein. Die Breite nimmt von oben bis zuletzt zu, während sie in der fertigen Form zuletzt wieder etwas zusammengeht. Die Querfortsätze der Wirbel sind noch mehr einfach quer gerichtet, statt wie später mit den lateralen Enden rückwärts; ebenso ist das anstossende Stück der Rippen nicht viel erst nach hinten ausgebogen, ehe es sich nach vorn umwendet; sodann ist aber der Querdurchmesser der Brust überhaupt beim Kinde relativ kleiner, der sagittale relativ grösser; also muss jener nachher mehr wachsen, dieser weniger.“

Die Formentwicklung des Thorax, wie sie von Hüter¹⁵⁾ in seiner bekannten Arbeit behandelt wird, d. h. die Besprechung und Erklärung der Veränderungen, welche die einzelnen Teile des Thoraxskelets während der Entwicklung erleiden, und die darauf gegründete Theorie haben für unsere

Zwecke nicht eigentlich Bedeutung, vielmehr kommt es mit Rücksicht auf die Herzuntersuchung wesentlich darauf an, zu wissen, welche Veränderungen die Gesamtform des Thorax durchmacht, wie sich die verschiedenen Dimensionen desselben in den einzelnen Stufen des kindlichen Alters verhalten, Fragen, welche bei Hüter nicht specieller berücksichtigt sind, und auf deren Bedeutung für die Herzuntersuchung im Kindesalter erst Rauchfuss die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Auch bei Wintrich³⁹⁾, welcher sich mit Bestimmung der Thoraxdurchmesser eingehend beschäftigte, findet sich nichts über diese Punkte, da seine Messungen sich fast ausschliesslich auf Erwachsene beziehen.

Ich habe daher in fast allen Fällen, in welchen ich das Herz untersuchte, auch eine Anzahl Thoraxmaasse genommen, mit der Genauigkeit, welche am Lebenden und bei einem in steter Bewegung befindlichen Körpertheil möglich ist. Es wurden gemessen: 1. Der sagittale Durchmesser in der Höhe des Ansatzes des Processus xiphoid. 2. Der transversale Durchmesser in der Höhe der 4., 8. und 10. Rippe. 3. Der Umfang des Thorax in der Höhe der Mamilla. 4. Die Länge des Thorax (in der vorderen Axillarlinie vom Rippenrande bis zur Clavicula, an der Grenze ihres äusseren und mittleren Drittels) und des Sternums.

Der in der Höhe der 8. Rippe liegende transversale Durchmesser ist von den Querdurchmessern der wichtigste, da er beim Erwachsenen und schon während eines Theiles der Kindheit, der grösste transversale Durchmesser zu sein pflegt. Auf das Verhältniss zwischen ihm und dem grössten sagittalen, in der Höhe des Ansatzes des Processus xiphoid. gemessenen, hat Rauchfuss, wie oben angeführt, besonderen Wert gelegt. R. gibt nur einige wenige Zahlen. Folgende Tabelle enthält die Grösse der beiden Durchmesser und das Verhältniss derselben zu einander für alle kindlichen Altersklassen nach meinen Messungen. (Siehe Tabelle S. 14.)

Die Zahlen ergeben im Allgemeinen eine Bestätigung der Angabe von Rauchfuss, im Einzelnen bieten sie erhebliche Abweichungen. Ganz besonders auffallend ist der Unterschied bezüglich des zeitlichen Auftretens des Verhältnisses von 1 : 1,4 zwischen den beiden Durchmessern. Nach R. wird es erst beim Erwachsenen erreicht, nach den vorliegenden Zahlen schon mit dem 10. Lebensjahre, von welchem ab es für die späteren Altersklassen annähernd constant bleibt. Es verhält sich also der Thorax der Erwachsenen und der des 10jährigen, in Bezug auf das Verhältniss der beiden grossen Durchmesser, im Allgemeinen gleich. Für das 6. Lebensjahr gibt R. die Grösse der letzteren wie 14 und 18 cm an, nach meinen Messungen beträgt sie 13 und 17,7 cm; dagegen stimmt seine Angabe für das 10—12. Jahr mit den obigen Zahlen überein. Wenn schon aus den Verhältnisszahlen



Alter	Zahl der Fälle	Grösse	Thorax		Verhältniss von sagittal. zu transvers.	
			Umfang	transvers. sagittal. Durchmesser		
		cm	cm	cm	cm	
12 Tage	3	50,0	32,0	10,2	9,2	1 : 1,10
1 Monat	2	51,5	35,2	10,8	9,2	1 : 1,17
6 "	2	65,0	42,2	13,0	10,9	1 : 1,19
1 Jahr	20	70,0	44,8	14,4	11,3	1 : 1,18
2 "	19	82,4	47,3	15,3	12,2	1 : 1,25
3 "	20	95,1	51,1	16,0	12,3	1 : 1,30
4 "	20	98,3	52,5	16,3	12,4	1 : 1,31
5 "	20	102,6	54,0	17,1	12,6	1 : 1,35
6 "	20	110,0	56,1	17,7	13,0	1 : 1,36
7 "	20	117,6	57,6	18,6	13,5	1 : 1,37
8 "	20	123,0	58,7	18,9	13,3	1 : 1,38
9 "	20	126,0	61,4	19,6	14,0	1 : 1,40
10 "	20	127,0	62,5	20,3	14,4	1 : 1,41
11 "	20	135,2	64,4	20,7	14,6	1 : 1,42
12 "	20	138,7	67,7	21,7	15,4	1 : 1,40
13 "	20	144,0	67,7	21,6	15,4	1 : 1,40
14 "	15	147,0	72,0	22,6	15,9	1 : 1,42

des transversalen zum sagittalen Durchmesser hervorgeht, dass der erstere von der Geburt an ein verhältnissmässig grösseres Wachstum besitzt wie letztere, so wird dies durch folgende kleine Tabelle, welche das verhältnissmässige Wachstum beider Durchmesser darstellt, noch deutlicher.

Alter	Transvers.	Sagitt.
	Durchmesser	
12 Tage	1	1
1 Monat	1,08	1,04
6 "	1,30	1,23
12 "	1,44	1,33
2 Jahre	1,53	1,38
4 "	1,63	1,40
6 "	1,77	1,47
8 "	1,94	1,54
10 "	2,03	1,63
12 "	2,17	1,75

Dies Verhalten steht in Widerspruch mit der Hüter'schen Theorie; nach derselben gehört die Ossificationsebene nach der Geburt noch der seitlichen Brustwand an und steht frontal, der Rippenknochen wächst demnach zu dieser Zeit noch in sagittaler Richtung nach vorn, und der Thorax muss sich vorwiegend in die Tiefe vergrössern; während der ersten Lebensjahre soll diese Wachstumsrichtung noch weiter bestehen. Die Wachstums-

grösse, wie sie die Tabelle ergibt, stimmt indessen nicht damit überein; es müssen daher noch andere Momente, wie die Stellung der Ossifications-ebene, für die Formveränderung des Brustkorbs in Betracht kommen. Die Zunahme der transversalen Durchmesser findet sich in folgenden Zahlen ausgedrückt.

Alter	Transversaler Durchmesser			Relative Zunahme		
	oberer	mittlerer	unterer	obere	mittlere	untere
12 Tage	7.0	10.0	11.0	1	1	1
1 Monat	8.5	10.8	11.5	1.21	1.08	1.04
6 „	10.0	13.0	14.0	1.42	1.30	1.27
1 Jahr	11.3	14.4	14.4	1.51	1.44	1.30
2 „	11.9	15.3	15.2	1.70	1.53	1.38
4 „	13.6	16.3	15.6	1.94	1.63	1.41
6 „	15.0	17.7	17.4	2.14	1.77	1.58
8 „	16.3	19.4	17.8	2.32	1.94	1.61
10 „	17.1	20.3	19.2	2.42	2.03	1.74
12 „	18.0	21.7	20.5	2.57	2.17	1.86

Es ergibt sich aus ihnen, dass der kleinste obere Durchmesser relativ am meisten wächst, der anfangs grösste untere dagegen am wenigsten; der mittlere hat im 2. Lebensjahre den unteren bereits an Grösse überholt und wenn er sich anfangs zu diesem verhielt wie 1 : 1,10, ändert sich das Verhältniss bis zum 12. Lebensjahre in 1 : 0,94.

Der Brustkorb, welcher beim Neugeborenen, eine von oben nach unten an Breite gleichmässig zunehmende Form zeigt, hat also im 2. resp. 3. Lebensjahre bereits wesentliche Veränderungen erfahren; der obere Teil hat an Breite erheblich zugenommen, die transversale Ausdehnung des Thorax erreicht bereits an der 8. Rippe ihren Höhepunkt und bleibt von da ab gleich. Während des 3. resp. 4. Lebensjahres findet sich schon nicht mehr die bisher kegelförmige Thoraxform, vielmehr nähert sich diese der des Erwachsenen, indem der transversale Durchmesser von der 8. Rippe an, wieder um ein Weniges abnimmt. In den folgenden Jahren bilden sich mehr und mehr dem Thorax des Erwachsenen ähnliche Verhältnisse aus.

Wenn bei Rilliet und Barthez²⁴⁾ steht, dass vom 6. Lebensjahre ab die normale Thoraxform kegelförmig sei, so kann sich diese Angabe nicht auf normale Kinder beziehen.

Henke¹³⁾ sagt, dass beim Neugeborenen die ganze Höhe des Thorax in der Axillarlinie nicht soviel länger, als das Brustbein sei; der Unterschied zwischen Thoraxlänge und Länge des Sternum muss sich indessen schon in den nächsten Wochen vergrössern, da er im Alter von 2 Monaten ebenso gross ist wie beim 14jährigen. Folgende Tabelle enthält die Resultate

einiger Bestimmungen von Länge des Thorax und des Sternum und das Verhältniss derselben zu einander.

Alter	Zahl der Fälle	Thorax	Sternum	Verhältniss
		cm	cm	
2 Monate	1	12,0	6,0	1 : 2,0
9 "	1	13,0	6,0	1 : 2,1
9 "	2	14,5	6,8	1 : 2,3
1 Jahr	2	14,5	6,7	1 : 2,1
2 "	7	15,5	7,0	1 : 2,2
3 "	12	16,9	7,5	1 : 2,1
4 "	11	18,2	7,7	1 : 2,3
5 "	15	19,8	8,8	1 : 2,2
6 "	9	20,0	9,0	1 : 2,2
7 "	6	20,1	9,3	1 : 2,1
8 "	13	22,3	10,5	1 : 2,1
9 "	6	22,8	11,0	1 : 2,0
10 "	9	22,7	11,1	1 : 2,0
11 "	10	23,5	11,6	1 : 2,0
12 "	7	24,2	11,5	1 : 2,1
13 "	5	24,9	12,0	1 : 2,0
14 "	3	25,0	12,0	1 : 2,0

Die Zahlen zeigen, dass vom 2. Monate an das Verhältniss zwischen Thoraxlänge und Länge des Sternum ein ganz gleichmässiges wird und bis zum 14. Lebensjahre bleibt.

Die Aenderung, welche die Ebene der oberen Thoraxapertur erfährt, indem sie aus einer mehr horizontalen Lage beim Neugeborenen in eine von hinten und oben nach vorn und unten geneigte übergeht, muss auch eine Veränderung der in gleicher Horizontalebene liegenden Skeletteile herbeiführen. Dass ein derartiger Lagewechsel der Ebene und oberen Brustapertur stattfindet, ist sicher, und doch scheint aus den Rüdinger'schen Durchschnitten Neugeborener hervorzugehen, dass das Verhältniss der in einer Ebene liegenden Skeletteile beim Kinde nicht anders ist wie beim Erwachsenen. Die Betrachtung einzelner Durchschnitte kann die Frage nicht entscheiden, immerhin darf man wohl aus den Rüdinger'schen Tafeln schliessen, dass die Lageveränderung der genannten Ebene nicht bedeutend und im Ganzen von nicht erheblicher Wichtigkeit ist. Genauere Untersuchungen werden festzustellen haben, in welcher Zeit des Kindesalters die für den Erwachsenen normalen Verhältnisse eintreten, nach welchen der 1. Rippe vorn die 4. hinten und jeder folgenden vorn die 4. nächste untere hinten entspricht.

Endlich ist von den Veränderungen, welche der Thorax erfährt, und welche für unsere Zwecke eine Bedeutung haben, zu erwähnen, dass

der Rippenknorpelwinkel beim Neugeborenen noch wenig entwickelt ist, und erst mit der sonstigen Ausbildung des Thorax seine spätere Grösse erhält. Nach Hüter¹⁵⁾ entsteht er durch Knickung der Rippe, infolge des Druckes des sagittalen Rippenwachstums; er gehört zu den Theilen des Thorax, welche eine sehr geringe Constanz des Verhaltens zeigen. Hiermit geht einher, dass auch die Chondrocostalverbindungen eine verhältnissmässige wechselnde Lage haben.

Aus den angeführten Thatsachen geht hervor, dass der Thorax im Kindesalter mannigfaltige Veränderungen erfährt, welche auf die Beziehungen der Thoraxwand zu den anliegenden Organen, speciell zum Herzen, nicht ohne Einfluss sein können. Von besonderer Wichtigkeit muss jedenfalls das Verhältniss der Breite des Thorax, beziehungsweise seiner vorderen Fläche, zur Breitenausdehnung des Herzens sein; denn je breiter das Herz, je weiter müssen seine äusseren Grenzen gegen die Brustwand nach aussen rücken. Nun zeigt der Thorax fast während des ganzen Kindesalters einen im Verhältniss zu dem des Erwachsenen wesentlich kleineren Breitendurchmesser, dazu besitzt das Herz in den ersten Lebensjahren eine relativ bedeutendere Grösse wie später.

Wir können also erwarten, dass während der ersten Lebensjahre ganz besonders, im späteren Kindesalter solange der transversale Durchmesser relativ zu klein ist, also bis zum 10. Lebensjahre, die seitlichen Grenzen des Herzens gegen den Thorax weiter nach aussen liegen. Bei den zahlreichen individuellen Verschiedenheiten kann man erwarten, dass auch jenseits des 10. Jahres sich noch einzelne Fälle finden, welche ein ähnliches Verhalten wie die früheren bieten.

Die starke Wölbung des Thorax in der ersten Kindheit und die relative Grösse des Herzens bringen es mit sich, dass in dieser Zeit die seitlichen Herzabschnitte der Thoraxwand nahe genug liegen können, um dem percutirenden Finger zugänglich zu werden und den an sich recht breiten Dämpfungsbezirk des Herzens noch zu vergrössern, und zwar um einen Betrag, welcher mit der sogenannten vorderen Herzfläche nichts gemein hat. Sahli²⁰⁾ macht auf diese Verhältnisse besonders aufmerksam. Andererseits bietet die starke Wölbung der vorderen Thoraxwand, indem sie sich gleichsam wie ein Hohlzylinder um das Herz schliesst, offenbar der Herzbewegung genügenden Spielraum, da wir im ersten Lebensjahre, vorzüglich in den ersten Monaten, von der Herzbewegung am kindlichen Thorax fast nichts bemerken, und die Bestimmung des Spitzenstosses, auch bei völlig ruhiger Haltung des Kindes, häufig nicht möglich ist. Bei der leichten Erschütterungsfähigkeit der Brustwand an sich in diesem Alter kann die Enge der Intercostalräume und die nicht seltene Dicke der Weichteile nicht wohl

hauptsächlich daran Schuld sein, wenn sie auch die Schwierigkeit, den Herzstoss zu bestimmen, vergrössert. Schon am Ende des 2. Lebensjahres hat sich indessen der transversale Durchmesser erheblich vergrössert, die Bedingungen für eine Percussion seitlicher Herzabschnitte sind erschwert, und in den nächsten Jahren werden sie, zumal dann das Herz relativ kleiner geworden ist, hinfällig. Im 2. Jahre, häufiger und ausgesprochener in den folgenden etwa bis zum 10. oder 11. sehen wir eine oft sehr ausgebreitete Erschütterung und Bewegung der Brustwand in der Herzgegend, um so ausgebreiteter, je weniger gewölbt die vordere Thoraxwand ist. Dieser ausgedehnte Herzstoss überschreitet, je jünger die Kinder, um so öfter die Grenze, welche beim Erwachsenen für den Herzstoss nach aussen gesetzt wird, die linke Mamillarlinie. Die leichte Erschütterungsfähigkeit der kindlichen Brustwand, wahrscheinlich auch ein nahes Anliegen des Herzens an derselben, im Sinne von Hammernik¹⁴⁾ und Rüdinger²³⁾, bedingen diese Erscheinung.

Indem nun die Thoraxdimensionen sich allmählig denen der Erwachsenen nähern, während gleichzeitig das Herz den Normen des Erwachsenen entsprechend sich gestaltet hat, müssen die der vorderen Thoraxwand zugekehrten Herzabschnitte nach und nach denjenigen Regionen der Brustwand entsprechend zu liegen kommen, welche beim Erwachsenen einigermassen constant sind; insonderheit muss der Herzstoss an die Stelle rücken, wo er später normalerweise und regelmässig gefühlt wird.

4. Die Lage der Mamilla.

Als äussere Grenze für die Lage des Spitzenstosses unter normalen Verhältnissen gilt beim Erwachsenen die linke Mamillarlinie; für das Kindesalter trifft dies im Allgemeinen nicht zu, indessen bedienen sich alle Autoren auch für diese Zeit zur Bestimmung des Spitzenstosses der Mamillarlinie. Selbstverständlich kann diese Linie auf vollständige Genauigkeit keinen Anspruch machen; der Sitz der Mamilla ist vielmehr sowohl bei Erwachsenen als beim Kinde vielfachen Schwankungen unterworfen. Momberger²¹⁾ und Luschka¹⁹⁾ haben bei Erwachsenen, Sahli²⁶⁾ bei Kindern Untersuchungen darüber angestellt. Nach diesen zeigt die Mamilla sowohl was ihre Höhe am Thorax als die Entfernung von der Mittellinie angeht, erhebliche Verschiedenheiten. Der Höhe nach entspricht der Sitz der M. beim Erwachsenen wie beim Kinde in der Mehrzahl der Fälle dem 4. Intercostalraume oder der 4. Rippe, findet sich indessen nicht selten höher oder tiefer im 3. oder 5. Intercostalraume. Die Entfernung von der Mittellinie ist in etwa der Hälfte der Fälle für beide Seiten nicht ganz gleich; bei Kindern beträgt nach meiner Erfahrung die Differenz bis 1 cm, meist weniger. Im Falle

einer Verschiedenheit ist es nach Momberger gewöhnlich die rechte Mamilla, welche eine grössere Entfernung zeigt; bei Kindern konnte ich ein bestimmtes Verhalten in dieser Beziehung nicht constatiren. Mässige Unregelmässigkeiten in der Lage der Mamilla fallen beim Erwachsenen nicht ins Gewicht, da die Punkte, bei deren Festsetzung die Mamillarlinie vorwiegend verwandt wird, Herzstoss und Herzgrenze, meist um ein paar Centimeter von ihr entfernt bleiben, ihr gewissermassen Spielraum gewährend. Beim Kinde dagegen bewegen sich jene Werte zum Teil innerhalb oder nahe der für die Mamillarlinie selbst möglichen Grenzen. Sahli²⁶⁾ hat die Brauchbarkeit der Mamillarlinie für das Kindesalter mit Beziehung auf die Entfernung von der Mittellinie untersucht und kommt zu dem Resultat, dass die vorkommenden Variationen nicht so bedeutend seien, um auf dieselbe als Bestimmungslinie verzichten zu müssen. Mir schien es zur Entscheidung dieser Frage noch wichtiger, zu untersuchen, ob die mit dem Tasterzirkel gemessene Entfernung der Mamillae von einander, in den verschiedenen Stadien des Kindesalters, zum transversalen Durchmesser des Thorax in einem gleichmässigen Verhältniss stünde. Ich habe daher in der Mehrzahl der von mir überhaupt untersuchten Fälle auf diesen Punkt geachtet; folgende Tabelle enthält einige der gefundenen Werte.

Zahl	Alter	Abstand der Mamilla	Verhältniss zum transven. D.	Zahl	Alter	Abstand der Mamilla	Verhältniss zum transvers. D.
	Jahre	cm			Jahre	cm	
12	1	9,5	1 : 1,51	13	8	13,1	1 : 1,48
17	2	10,5	1 : 1,45	19	9	13,4	1 : 1,46
19	3	10,9	1 : 1,46	17	10	13,7	1 : 1,48
15	4	11,2	1 : 1,44	21	11	13,8	1 : 1,44
21	5	11,6	1 : 1,47	19	12	15,1	1 : 1,43
19	6	11,9	1 : 1,48	14	13	15,4	1 : 1,40
17	7	12,5	1 : 1,48	1	14	15,8	1 : 1,42

Die Zahlen ergeben, dass während der ganzen Kindheit sowohl als auch in der Zeit, wo sich der Thorax dem des Erwachsenen sehr nähert, zwischen der Entfernung der Mamillae und transversalem Durchmesser ein ziemlich bestimmtes Verhältniss, nämlich 1 : 1,4, besteht. Der Abstand der Mamillae nimmt also mit der Vergrösserung des Breitendurchmessers des Thorax gleichmässig zu. Obige Zahlen zeigen, dass im Einzelnen individuelle Schwankungen vorkommen; die Anzahl der Fälle genügte aber, und trotzdem das im Allgemeinen Bestimmte auszudrücken. Es geht aus diesem gefundenen Verhältniss hervor, dass die Mamillarlinie im Kindesalter im Ganzen eine bestimmte, vergleichbare Linie darstellt, und daher ebenso wie

beim Erwachsenen als Richtungslinie zu brauchen ist. Im einzelnen Fall ist nur zu beachten, dass bei Kindern gleichen Alters und gleicher Körperentwicklung die Entfernung der Mamillae von einander um 1—3 cm (je nach dem Alter) differiren, und infolgedessen bei sonst gleicher Lage und Grösse des Herzens der Spitzenstoss im einen Falle innerhalb, im anderen ausserhalb der Mamillarlinie gefunden werden kann. Daher sind auch aus einer kleinen Zahl von Bestimmungen z. B. des Spitzenstosses, insofern sie sich auf die Mamilla als festen Punkt beziehen, keine allgemeinen Schlüsse zu ziehen.

Man hat versucht, wegen der Ungenauigkeiten, welche die Benützung der Mamillarlinie als Grenzlinie im Kindesalter leicht mit sich bringen kann, ganz von ihr abzusehen und statt dessen andere Grössen zu verwenden. Es ist indessen schwer, einen rechten Ersatz zu finden, so hat z. B. die Benützung der Breite des Sternum als Maass ihre grossen Nachteile und würde sich kaum je einbürgern. Die Mamillarlinie bietet dagegen den Vorzug, dass sie leicht und sicher zu bestimmen ist; dazu macht es die Vergleichung mit den Befunden an Erwachsenen sehr erwünscht, sich gleicher Bestimmungslinien auch für das Kind bedienen zu können.

5. Die Lage des Spitzenstosses im Kindesalter.

Ueber die Lage des Spitzenstosses im Kindesalter finden sich in der Litteratur zahlreiche Angaben.

Steffen²⁷⁾, welcher sich als einer der Ersten mit den Eigentümlichkeiten des kindlichen Herzbefundes beschäftigt hat, sagt, die Herzspitze befinde sich im Kindesalter durchschnittlich in der linken Mamillarlinie, zuweilen auch etwas ausserhalb, ohne dass damit an und für sich das Vorhandensein pathologischer Zustände angedeutet wäre; letztere könnten als bestehend angenommen werden, wenn die Herzspitze die linke Mamillarlinie um mehr als 1 cm nach ausserhalb überschreite. Unter normalen Verhältnissen liege die Herzspitze im 5. linken Intercostalraume, zuweilen hinter der 5. und 6. Rippe, viel seltener zwischen der 4. und 5. Rippe, und ebenso selten im 6. Intercostalraume.

Gierke¹⁹⁾ kommt auf Grund genauer Bestimmungen bei 50 Kindern zu dem Resultate, dass der Spitzenstoss meist im 5. Intercostalraume und in der Mamillarlinie gefunden werde, selten ausserhalb oder innerhalb. Bei 50 Kindern im Alter von 8 Tagen bis 13 Jahren lag er 35 mal in der Mamillarlinie, 13 mal ausserhalb, 2 mal innerhalb. Die grösste Entfernung von der Mamilla betrug nach aussen 1, nach innen $1\frac{1}{2}$ cm.

Nach Intercostalräumen fand sich der Spitzenstoss 38 mal im 5., 6 mal im 6., 2 mal im 4.; 1 mal an der 6. Rippe, 3 mal an der 4. Rippe.

Rauchfuss²⁵⁾ gibt an, dass der Spitzenstoss im Kindesalter gewöhnlich $\frac{1}{2}$ —1 cm ausserhalb der linken Mamillarlinie liegt, dieselbe jedoch selbst um 2 cm überschreiten kann; auch bei 10—12jährigen beobachtete er ihn häufig 2 cm ausserhalb derselben.

Rosenstein fand ihn bei normalem Herzen selbst 3 cm die linke Mamillarlinie überragend.

Nach von Dusch⁷⁾ trifft man den Herzstoss bei gesunden Kindern in der Regel etwas weiter nach aussen als beim Erwachsenen, entweder in der linken Mamillarlinie, oder etwas nach links, seltener etwas nach innen von derselben, im linken 5. Intercostalraume.

Gerhardt⁹⁾ fand bei 12 gesunden Kindern im Alter von 3 bis 8 Jahren den Herzstoss im 5. Intercostalraume, 11 mal die Mamillarlinie nach aussen überragend, und nur 1 mal in dieser gelegen; er zieht daraus den Schluss, dass bei Kindern des erwähnten Alters der Herzstoss ausserhalb der Papillarlinie zu suchen sei.

Guttmann¹¹⁾ sagt: „Der Spitzenstoss findet sich bei Kindern nicht immer im 5. Intercostalraume, sondern zuweilen im 4., weil das Zwerchfell infolge einer stärkeren Zugkraft der Lungen höher steht, auch ragt der Spitzenstoss bei ihnen nicht selten ein wenig (bis 1 cm) über die Mamillarlinie nach links hinaus.“

Nach Vogel-Biedert²⁹⁾ ist der Herzstoss im 4. oder 5. Intercostalraume in der Mamillarlinie und zwar gewöhnlich mehr in ersterem zu finden.

Baginski³⁾ gibt an, dass sich Herzspitze und Spitzenstoss in der Regel im 5. Intercostalraume nach links, etwas ausserhalb von der Mamillarlinie, befinde.

Sahli²⁶⁾ hat bei 18 Kindern im Alter von 9 Monaten bis 12 Jahren, den Spitzenstoss genau bestimmt; er fand ihn 8 mal in der Mamillarlinie, 4 mal innerhalb, 4 mal ausserhalb derselben; und zwar 10 mal im 5. Intercostalraume, 3 mal im 4. und 5., 5 mal im 4.

In neuester Zeit hat Wassilewski³¹⁾ an zahlreichen Kindern des Moskauer Wladimir-Kinderhospitals die Lage des Spitzenstosses festgestellt. Er fand ihn im 4. oder 5. linken Intercostalraume, oder in beiden zugleich, fast immer 1—2 cm nach links von der Linea mamillaris; der Spitzenstoss lag bei 1820 Kindern (vom Tage der Geburt bis zum 12. Lebensjahre incl.) nur in 0,6 Proc. (12 Fälle) innerhalb, in 1,5 Proc. (27) in der Mamillarlinie selbst, und in den übrigen fast 98 Proc. (1781) ausserhalb derselben; in 43,3 Proc. fühlte man ihn im 4. Intercostalraume, in 21,5 Proc. im 4.

und 5., und in 35 Proc. nur im 5. Ich bekam von dieser Arbeit Kenntniss, als ich meine gleichen Bestimmungen grösstenteils gemacht hatte und glaubte anfangs, letztere seien nun überflüssig, da jene sich auf so grosses Material stützt und die Frage, um die es sich handelt, definitiv zu entscheiden scheint. Bei näherer Vergleichung der Resultate erkannte ich indessen wesentliche Differenzen in denselben. Da ich an der Richtigkeit meiner Befunde zu zweifeln keinen Anlass hatte, musste es an anderen Verhältnissen liegen, dass solche Differenzen bestehen konnten. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich dieselben einmal in gewissen Raceeigenthümlichkeiten des Materials von Wassilewski suche, dann darin, dass er ausschliesslich Krankenhausfälle benutzte, bei welchen sowohl die Ausbildung des Thorax zum Teil mangelhaft gewesen sein mag, als auch eine leichte Erregbarkeit des Herzens und eine während der Untersuchung verstärkte Herzaction zu gewissen Täuschungen Veranlassung geben konnte; eine Bestätigung dafür liegt mir in der Angabe, dass bei der Mehrzahl der 11- und 12jährigen der Spitzenstoss ausserhalb der Mamillarlinie liegen soll. Ich habe es dagegen absichtlich vermieden Krankenhausmaterial zu benutzen, sondern ausschliesslich gesunde, normal gebaute und fast nur kräftige Kinder gewählt und, worauf gewiss kein geringer Wert zu legen ist, die einzelnen Altersklassen gleichmässig berücksichtigt.

Die Litteraturangaben ergeben, dass ein Teil der Autoren den Spitzenstoss im Kindesalter ausschliesslich oder fast ausschliesslich ausserhalb der linken Mamillarlinie verlegt, der andere Teil ihm seinen Platz vorwiegend in der Mamillarlinie anweist; die Einen haben ihn häufiger im 4., die Anderen häufiger im 5. Intercostalraume gefunden.

Diese Meinungsverschiedenheiten müssen, abgesehen von den gegenüber Wassilewski hervorgehobenen Punkten, in den eigentümlichen kindlichen Verhältnissen begründet sein. Das Resultat der Untersuchungen wird ein verschiedenes sein, je nachdem der eine Autor mehr jüngere, der andere mehr ältere Kinder berücksichtigt hat. Ferner gestattet nur eine Zahl von Einzelbeobachtungen, welche gross genug ist, dass sich die individuellen Unterschiede in der Thoraxentwicklung und in der Lage der Mamillae, da die Mamillarlinie nun einmal als Bestimmungslinie benutzt wird, in dem Gesamtergebnisse ausgleichen, sichere Schlüsse. Weiter erfordert die Festsetzung des Punktes, welcher als dem Spitzenstoss entsprechend bezeichnet werden soll, besondere Sorgfalt.

Bei Besprechung der Thoraxentwicklung und ihres Einflusses auf die Herzuntersuchung wurde bereits darauf hingewiesen, dass im 1. Lebensjahre besonders häufig, zuweilen auch noch im 2. an der dem Herzen entsprechenden Thoraxgegend keine sichtbare, selbst keine fühlbare Spur der Herz-

bewegung zu constatiren ist. Dagegen findet sich etwa vom 3. Lebensjahre an in der Herzgegend meist eine sehr deutlich-sichtbare, oft weit verbreitete Pulsation; die Thoraxwand kann selbst im ganzen Bereich des links vom Sternum ihr zugekehrten Herzabschnittes und wegen ihrer leichten Erschütterungsfähigkeit auch über diesen hinaus in Bewegung sein; es besteht nicht nur ein Spitzenstoss, sondern auch ein Basisstoss, und an dem unteren äusseren Teil der sicht- und fühlbaren Pulsation ist wieder der äusserste, noch deutlich hebende Abschnitt als der eigentliche Spitzenstoss zu betrachten. Letzterer Punkt ist besonders zu beachten, wenn es sich darum handelt, die Entfernung des Spitzenstosses von der Mamillarlinie genau zu bestimmen und den Abstand zu messen, und aus der Lage des Spitzenstosses auf den Stand der unteren Herzgrenze und des Zwerchfells zu schliessen. Vom 12. Lebensjahre an nimmt die Ausdehnung des Herzstosses wieder ab und erhält allmähig die für den Erwachsenen gewöhnliche Grösse.

Während der ganzen Kindheit, wie auch im späteren Alter, ist im Allgemeinen die Ausdehnung des Herzstosses um so grösser, je flacher der Thorax, je kleiner sein Tiefendurchmesser, um so geringer, je gewölbter der Thorax, je grösser sein Tiefendurchmesser. Die Dicke der Weichteile ist im Kindesalter für die Herzuntersuchung viel weniger hinderlich, als beim Erwachsenen. Von grösserer Bedeutung kann, in den ersten Lebensjahren die Enge der Intercostalräume sein, indessen gelingt es auch da meist durch sorgfältige Abtastung derselben, indem die Fingerspitze längs des Rippenrandes hinführt, oder unter Zuhilfenahme eines leichten Drucks auf die nachgiebigen Rippen den Herzstoss mit einiger Sicherheit zu bestimmen. Mit zunehmendem Alter vermindert sich die Nachgiebigkeit der Rippen, dagegen nehmen die Intercostalräume an Breite zu und werden für den Finger zugänglicher. Ist der Herzstoss sehr ausgedehnt, so kann die Festsetzung der Stelle des eigentlichen Spitzenstosses ebenfalls Schwierigkeiten bereiten; wie oben erwähnt, ist dann der äusserste linke, dem tastenden Finger noch deutlich das Gefühl des Anschlagens gebende Teil der pulsirenden Partie als Spitzenstoss anzusehen.

Wenn der Herzstoss gerade gegen eine Rippe gerichtet ist, so wird seine Bestimmung natürlich nicht präcise sein können; in solchen Fällen fühlt man ihn oft in 2 Intercostalräumen mit gleicher Intensität, z. B. im 4. und 5.

Für eine sichere Bestimmung des Spitzenstosses, ist die Lage des Körpers nicht ohne Bedeutung. Fast sämtliche von mir untersuchten Kinder befanden sich in aufrechter Stellung, doch zeigte es sich sowohl in zweifelhaften Fällen, wie überhaupt zur Controle zweckmässig, auch in einer Stellung zu untersuchen, bei welcher der Rumpf bis zu 45° vorgebeugt

war; in solcher Körperhaltung nähert sich das Herz in grösserer Ausdehnung der Thoraxwand, und es wird der Spitzenstoss entweder überhaupt erst fühlbar, oder ist sicherer zu localisiren. Dreschor hat nachgewiesen, dass in dieser Haltung auch die Herzdämpfung eine beträchtliche Vergrösserung erfährt. Wahrscheinlich findet eine Andrängung des Herzens an die Brustwand durch Zusammenpressung der Unterleibsorgane statt; eine etwaige gleichzeitige Empordrängung des Zwerchfells und damit der Herzspitze habe ich nicht constatirt.

Die von mir ausgeführten Bestimmungen des Spitzenstosses im Kindesalter sind in den folgenden Tabellen nach Altersklassen geordnet enthalten. Zum Schluss findet sich eine Zusammenstellung der gewonnenen Resultate.

Tabellen für die einzelnen Jahre des Kindesalters.

1.—12. Monat.

Nr.	Alter	Thorax-			Lage des Spitzenstosses	Abstand der Mamillä
		Umfang	grösster Durchmesser			
		cm	cm	cm		cm
1	12 Tage	33,5	10,0	9,0	4. I. C. R. $1\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	7,9
2	12 "	30,5	10,5	9,5	nicht zu fühlen.	6,5
3	12 "	33,5	10,0	8,8	4. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	7,5
4	14 "	33,5	10,0	8,6	nicht zu fühlen.	7,0
5	1 Monat	35,5	11,5	10,0	nicht genau zu fühlen.	6,5
6	1 "	35,0	10,0	8,5	4. I. C. R. a. M. L.	7,0
7	2 "	33,0	11,0	9,0	5. J. C. R. 1 cm a. M. L.	7,0
8	2 "	32,0	10,0	8,5	4. u. 5. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	6,3
9	4 "	39,0	13,0	10,0	4. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	7,0
10	6 "	44,0	13,0	11,4	4. I. C. R., M. L.	10,0
11	6 "	40,5	13,0	10,5	nicht fühlbar.	8,0
12	7 "	39,0	11,5	11,0	4. I. C. R. 1 cm a. M. L.	8,5
13	7 "	41,0	13,0	12,0	4. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	8,7
14	7 "	42,0	11,0	10,0	4. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	10,0
15	7 "	43,0	12,8	11,3	4. I. C. R. u. gegen 5. R. 1 cm a. M. L.	9,0
16	9 "	41,5	13,0	11,5	4. I. C. R. 1 cm a. M. L.	8,5
17	9 "	39,0	12,0	10,0	4. I. C. R. u. gegen 5. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	—
18	9 "	42,0	13,0	10,5	4. I. C. R. $\frac{3}{4}$ cm a. M. L.	9,0
19	9 "	38,0	12,0	10,5	4. I. C. R., M. L.	—
20	10 "	41,0	12,0	11,0	4. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	—

1.—2. Jahr.

Nr.	Alter	Thorax-			Lage des Spitzenstosses	Abstand der Mamillä
		Umfang	grösster transvers.	sagittaler Durchmesser		
	Jahre	cm	cm	cm		cm
1	1 Jahr	43	14,0	11,5	4. I.C.R., M.L.	—
2	1 "	45,0	14,0	11,0	nicht zu fühlen.	—
3	1 "	47,5	14,0	12,0	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	8,5
4	1 J. 1 M.	39	13,0	10,5	nicht deutlich zu fühlen.	9,0
5	1 J. 2 M.	47,5	15,0	13,0	4. I.C.R., M.L.	12,0
6	1 J. 2 M.	43,0	15,0	10,5	5. I.C.R. 1 cm a. M.L.	9,2
7	1 J. 3 M.	47,5	15,5	12,0	4. u. 5. I.C.R. $1\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	—
8	1 J. 3 M.	43,5	14,5	11,0	4. I.C.R., M.L.	9,1
9	1 J. 3 M.	45,0	14,0	11,0	4. I.C.R. u. gegen 5. R. $\frac{3}{4}$ cm a. M.L.	10,0
10	1 J. 3 M.	46,5	15,0	11,7	5. I.C.R. M.L.	10,0
11	1 J. 3 M.	45,0	14,5	11,0	4. u. 5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	10,0
12	1 J. 4 M.	42,0	14,0	10,0	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm. a. M.L.	8,0
13	1 J. 6 M.	47,5	14,5	12,0	4. I.C.R. 1 cm a. M.L.	9,0
14	1 J. 6 M.	44,5	15,0	11,3	5. I.C.R., M.L.	10,2
15	1 J. 9 M.	45,0	14,5	11,5	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	10,0
16	1 J. 11 M.	46,0	15,0	11,0	4. u. 5. I.C.R. 1 cm a. M.L.	11,0
17	1 J. 10 M.	45,0	15,0	12,0	4. I.C.R. 1 cm a. M.L.	9,0
18	1 J. 2 M.	49,5	15,0	12,5	4. I.C.R. 1 cm a. M.L.	10,0
19	1 J. 8 M.	48,0	14,5	11,0	4. I.C.R. 1 cm a. M.L.	8,0

2.—3. Jahr.

1	2	46,0	14,5	11,0	4. u. 5. I.C.R., M.L.	—
2	2	49,0	15,0	11,0	5. I.C.R., M.L.	11,0
3	2	47,5	15,0	11,5	5. I.C.R. a. M.L.	10,0
4	2	48,0	14,5	11,0	4. I.C.R., M.L.	—
5	2	47,5	15,0	12,0	4. u. 5. I.C.R. 1 cm a. M.L.	10,0
6	2 $\frac{1}{4}$	44,5	15,0	10,5	5. I.C.R. 1 cm a. M.L.	9,0
7	2 $\frac{1}{4}$	49,5	16,0	11,5	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	11,5
8	2 $\frac{1}{4}$	47,5	16,0	11,0	gegen 5 R. 1 cm a. M.L.	11,1
9	2 $\frac{1}{3}$	46,5	15,5	11,7	4. I.C.R. u. gegen 5. R. 1 cm a. M.L.	9,0
10	2 $\frac{1}{2}$	45,5	15,0	11,2	4. I.C.R. u. gegen 5. R. 1 cm a. M.L.	10,3
11	2 $\frac{1}{2}$	48,0	15,0	11,8	4. I.C.R., M.L.	10,5
12	2 $\frac{1}{2}$	47,0	15,0	12,0	4. I.C.R. 1 cm a. M.L.	10,0
13	2 $\frac{1}{2}$	50,0	15,5	12,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	11,0
14	2 $\frac{1}{2}$	49,0	16,0	11,5	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	11,0
15	2 $\frac{1}{2}$	47,0	15,0	11,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	10,0
16	2 $\frac{3}{4}$	52,0	18,0	13,0	4. I.C.R., M.L.	11,0
17	2 $\frac{3}{4}$	51,5	16,0	13,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	11,2
18	2 $\frac{3}{4}$	50,0	15,5	12,0	gegen 5. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	12,0
19	2 $\frac{3}{4}$	46,0	15,0	12,0	4. I.C.R. 1 cm a. M.L.	9,7
20	2	48,0	14,5	12,0	4. u. 5. I.C.R. $1\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	—

3.—4. Jahr.

Nr.	Alter	Thorax-			Lage des Spitzenstosses	Abstand der Mamillä
		Umfang	grösster Durchmesser			
	Jahre	cm	cm	cm		cm
1	3	56,5	16,5	14,0	4. I. C. R., M. L.	—
2	3	51,0	17,0	12,0	4. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	10,5
3	3	49,0	16,0	12,0	4. I. C. R. eben i. M. L.	10,2
4	3	50,5	15,5	13,0	4. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm i. M. L.	11,0
5	3	50,0	17,0	12,5	5. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	11,0
6	3	48,5	15,5	12,5	4. u. 5. I. C. R., M. L.	—
7	3	49,5	16,0	11,5	4. u. 5. I. C. R., M. L.	11,0
8	3	52,0	16,0	13,0	4. I. C. R. u. gegen 5. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	11,5
9	3	47,0	15,0	12,0	4. I. C. R. u. gegen 5. R. 1 cm a. M. L.	9,2
10	3	48,5	15,5	11,0	4. u. 5. I. C. R. 1 cm a. M. L.	10,5
11	3	51,5	16,0	12,5	4. u. 5. I. C. R. 1 cm a. M. L.	10,0
12	3	52,0	16,5	12,0	5. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	11,5
13	3	48,5	16,0	12,0	4. I. C. R., M. L.	11,5
14	3	54,0	17,5	13,0	4. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	11,5
15	3	53,0	17,0	14,0	4. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	11,5
16	3	52,0	15,5	12,0	4. I. C. R., M. L.	—
17	3	49,0	15,0	12,0	4. u. 5. I. C. R. 1 cm a. M. L.	—
18	$3\frac{1}{2}$	50,5	17,0	11,0	5. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	10,0
19	$3\frac{1}{2}$	48,0	15,5	11,5	5. I. C. R., M. L.	11,5
20	$3\frac{1}{2}$	51,0	16,0	12,0	5. I. C. R., M. L.	11,5
21	$3\frac{3}{4}$	51,5	16,5	13,0	4. I. C. R. eben a. M. L.	11,2
22	$3\frac{3}{4}$	52,0	16,0	11,5	4. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	12,5

4.—5. Jahr.

1	4	54,0	16,0	12,5	4. I. C. R., M. L.	—
2	4	55,5	17,0	13,0	5. I. C. R., M. L.	12,5
3	4	53,0	16,0	14,0	4. I. C. R., M. L.	—
4	4	49,5	15,5	11,5	4. I. C. R. u. gegen 5. R. M. L.	10,5
5	4	52,5	16,5	13,0	5. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	11,5
6	4	52,0	16,0	13,0	5. I. C. R., M. L.	11,5
7	4	51,0	16,0	12,0	5. I. C. R., M. L.	11,5
8	4	49,0	16,0	12,0	4. I. C. R. u. gegen 5. R. M. L.	11,0
9	4	51,5	17,0	12,0	4. I. C. R. 1 cm a. M. L.	11,0
10	4	53,5	17,0	12,0	5. I. C. R., M. L.	—
11	4	55,0	16,0	13,0	5. I. C. R., M. L.	—
12	4	51,5	16,5	11,5	gegen 5. R. M. L.	—
13	4	50,5	16,7	11,0	4. I. C. R. 1 cm a. M. L.	11,0
14	4	54,5	16,0	13,0	4. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	11,4
15	$4\frac{1}{4}$	52,0	16,0	12,5	gegen 5. R. 1 cm a. M. L.	11,0
16	$4\frac{1}{2}$	52,5	16,0	13,0	5. I. C. R., M. L.	11,0
17	$4\frac{1}{2}$	53,0	16,0	12,5	5. I. C. R. 1 cm a. M. L.	11,5
18	$4\frac{1}{2}$	55,0	17,5	12,7	5. I. C. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	11,5
19	$4\frac{1}{2}$	51,5	16,0	12,0	5. I. C. R. 1 cm a. M. L.	11,0
20	$4\frac{3}{4}$	54,5	17,0	12,5	4. I. C. R. u. gegen 5. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M. L.	11,0

5.-6. Jahr.

Nr.	Alter	Thorax-			Lage des Spitzenstosses.	Abstand der Mamillä
		Umfang	grösster transvers. Durchmesser	sagittaler Durchmesser		
	Jahre	cm	cm	cm		cm
1	5	54,5	17,0	13,0	4. I.C.R., M.L.	12,0
2	5	53,0	17,5	12,5	4. I.C.R. 1 cm i. M.L.	12,5
3	5	51,0	17,0	12,0	4. u. 5. I.C.R., M.L.	11,0
4	5	51,5	16,5	12,0	4. I.C.R., M.L.	10,5
5	2	53,0	17,0	12,0	4. I.C.R. u. gegen 5. R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	11,0
6	5	54,5	16,5	14,0	4. I.C.R. u. gegen 5. R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	12,0
7	5	53,0	17,0	12,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	11,5
8	5	52,5	18,0	13,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	11,0
9	5	55,0	17,0	13,0	5. I.C.R., M.L.	12,5
10	5	53,5	17,0	13,5	4. I.C.R. u. gegen 5. R. $\frac{1}{3}$ cm a. M.L.	11,0
11	5	51,5	16,5	12,0	5. I.C.R., M.L.	11,0
12	5	60,5	18,5	14,5	5. I.C.R. 1 cm a. M.L.	12,0
13	5	53,0	16,0	12,0	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	—
14	5	56,5	17,5	13,5	5. I.C.R., M.L.	12,0
15	5	54,5	18,0	13,5	gegen 5. R., M.L.	12,0
16	5	54,0	18,0	13,0	5. I.C.R., M.L.	10,0
17	5 $\frac{1}{2}$	53,0	17,0	11,0	5. I.C.R., M.L.	12,0
18	5 $\frac{1}{2}$	58,0	17,0	12,0	4. I.C.R., M.L.	13,0
19	5 $\frac{1}{4}$	54,0	17,5	13,0	5. I.C.R., M.L.	11,5
20	5 $\frac{1}{4}$	53,5	17,0	11,7	gegen 5. R. 1 cm a. M.L.	11,0
21	5 $\frac{3}{4}$	53,5	16,5	13,1	4. I.C.R., M.L.	12,0
22	5 $\frac{3}{4}$	54,5	18,0	13,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	11,7

6.-7. Jahr.

1	6	58,5	19,0	15,0	4. I.C.R., M.L.	—
2	6	60,0	18,5	11,5	5. I.C.R., M.L.	—
3	6	57,5	18,5	14,0	4. I.C.R., M.L.	12,0
4	6	54,5	17,0	14,0	4. I.C.R. u. gegen 5.R. M.L.	11,0
5	6	54,0	17,0	13,0	4. I.C.R. u. gegen 5.R. M.L.	12,0
6	6	56,5	18,0	13,0	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	12,5
7	6	52,5	17,3	12,2	5. I.C.R., M.L.	12,0
8	6	58,0	20,0	12,0	5. I.C.R., M.L.	13,0
9	6	54,0	17,9	12,0	5. I.C.R. 1 cm a. M.L.	11,0
10	6	50,0	16,0	11,5	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	11,3
11	6	55,5	17,0	13,0	5. I.C.R., M.L.	12,0
12	6	53,5	17,0	13,0	5. I.C.R., M.L.	11,5
13	6	57,0	18,0	13,0	4. I.C.R., M.L.	11,5
14	6	55,5	18,0	13,0	4. I.C.R., M.L.	12,0
15	6	52,5	17,0	12,0	5. I.C.R., M.L.	12,0
16	6	60,0	18,0	15,0	4. I.C.R. u. gegen 5. R. i. M.L.	12,0
17	6	53,0	18,0	13,0	5. I.C.R. i. M.L.	11,5
18	6	60,0	20,0	13,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	12,5
19	6	55,5	18,0	13,0	4. I.C.R. eben a. M.L.	11,5
20	6 $\frac{1}{2}$	56,0	18,5	13,0	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	13,5
21	6 $\frac{3}{4}$	58,0	17,5	14,5	5. I.C.R., M.L.	11,5

7.—8. Jahr.

Nr.	Alter	Thorax-			Lage des Spitzenstosses	Abstand der Mamillä
		Umfang	grösster transvers.	sagittaler Durchmesser		
	Jahre	cm	cm	cm		cm
1	7	56,5	19,0	13,5	4. I.C.R., M.L.	—
2	7	57,0	18,0	13,5	4. I.C.R., M.L.	—
3	7	56,0	19,0	13,5	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	11,5
4	7	55,5	18,0	13,0	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	12,0
5	7	55,0	17,0	14,0	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	12,4
6	7	54,5	17,0	13,0	5. I.C.R. i. M.L.	11,5
7	7	56,5	19,0	13,5	4. I.C.R., M.L.	12,0
8	7	62,0	20,0	15,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	15,0
9	7	61,0	20,0	14,0	5. I.C.R., M.L.	14,0
10	7	53,5	17,0	13,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	11,0
11	7	59,5	18,5	15,0	5. I.C.R., M.L.	—
12	7	58,0	18,0	14,0	5. I.C.R., M.L.	12,0
13	7 $\frac{1}{2}$	59,0	20,0	13,0	gegen 5. R. M.L.	11,5
14	7	57,0	19,0	13,5	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	12,0
15	7	60,0	19,0	14,5	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	12,0
16	7	56,0	17,0	12,5	4. I.C.R., M.L.	12,2
17	7	60,5	18,5	13,5	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	14,0
18	7	57,0	18,5	12,5	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	13,0
19	7	60,0	20,0	13,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	13,0
20	7	61,0	21,0	13,5	5. I.C.R., M.L.	13,0

8.—9. Jahr.

1	8	57,5	18,0	13,5	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	—
2	8	61,0	20,2	13,5	5. I.C.R., M.L.	16,0
3	8	58,0	18,5	14,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	14,0
4	8	58,5	18,0	14,0	5. I.C.R., M.L.	—
5	8	57,5	18,0	13,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	—
6	8	62,5	21,0	14,5	5. I.C.R. 1 $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	14,0
7	8	57,5	18,0	13,5	5. I.C.R. eben i. M.L.	13,0
8	8 $\frac{1}{4}$	65,0	20,5	15,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	13,5
9	8 $\frac{1}{3}$	58,5	18,0	14,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	12,0
10	8 $\frac{1}{2}$	61,5	20,0	14,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	14,0
11	8 $\frac{1}{2}$	56,5	18,0	13,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	11,1
12	8 $\frac{1}{2}$	56,3	19,0	13,2	4. I.C.R. u. gegen 5. R. M.L.	12,0
13	8 $\frac{1}{2}$	60,0	18,0	14,0	5. I.C.R., M.L.	—
14	8 $\frac{3}{4}$	57,5	19,0	13,0	5. I.C.R. 1 cm a. M.L.	12,2
15	8 $\frac{3}{4}$	56,5	17,0	13,2	4. I.C.R. u. gegen 5. R. M.L.	12,0
16	8 $\frac{3}{4}$	57,0	19,0	13,0	4. I.C.R. u. gegen 5. R. M.L.	12,2
17	8 $\frac{3}{4}$	61,0	20,0	14,0	5. I.C.R. $\frac{3}{4}$ cm i. M.L.	—
18	8 $\frac{3}{4}$	59,0	18,5	13,4	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	13,5
19	8	62,0	20,0	14,0	5. I.C.R., M.L.	14,0
20	8	66,5	21,0	14,0	5. I.C.R. eben i. M.L.	14,0

9.—10. Jahr.

Nr.	Alter	Thorax-			Lage des Spitzenstosses	Abstand der Mamillä
		Umfang	grösster Durchmesser			
	Jahre	cm	cm	cm		cm
1	9	60.0	21.0	14.0	5. I.C.R. 1½ cm i. M.L.	—
2	9	63.0	21.0	14.0	gegen 5. R. M.L.	14,5
3	9	63.0	20.0	15.0	nicht zu fühlen.	14,4
4	9	59.0	18.0	14.0	4. I.C.R., M.L.	14.0
5	9	59.0	18.0	14.0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	13.0
6	9	63,5	21,0	14,0	4. I.C.R. u. gegen 5. R. ½ cm i. M.L.	13,5
7	9	57,5	18,0	13,0	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	13,0
8	9	63,5	19,0	14,0	4. I.C.R. 1 cm i. M.L.	13,5
9	9	61,0	20,0	14,0	4. I.C.R. u. gegen 5.R.M.L.	12,5
10	9	58,5	20,0	12,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	14,0
11	9	60,0	20,5	14,0	5. I.C.R. ½ cm i. M.L.	12,0
12	9	60,0	19,0	13,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	12,5
13	9	60,0	20,0	14,0	5. I.C.R. eben i. M.L.	13,0
14	9	61,0	19,5	14,5	5. I.C.R. eben i. M.L.	13,0
15	9	64,5	21,0	14,0	5. I.C.R. ½ cm i. M.L.	15,0
16	9¼	61,5	18,0	15,2	5. I.C.R., M.L.	12,5
17	9½	64,0	19,0	15,0	5. I.C.R., M.L.	14,0
18	9¾	63,5	21,0	15,2	5. I.C.R. ½ cm i. M.L.	14,2
19	9½	60,0	19,0	14,0	5. I.C.R., M.L.	13,2
20	9½	60,0	19,3	14,0	5. I.C.R., M.L.	12,0
21	9½	66,5	22,0	14,5	5. I.C.R. ½ cm i. M.L.	14,0

10.—11. Jahr.

1	10	64.0	21,5	16,0	4. I.C.R. eben i. M.L.	16,0
2	10	64,5	21,0	15,0	5. I.C.R. eben i. M.L.	13,0
3	10	61,0	20,0	15,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	13,5
4	10	66,0	21,0	14,0	6. I.C.R. 2 cm i. M.L.	13,0
5	10	60,5	20,5	14,0	5. I.C.R. 1½ cm i. M.L.	14,0
6	10	62,5	20,0	15,5	5. I.C.R. 1½ cm i. M.L.	14,0
7	10	64,0	20,5	15,0	5. I.C.R. 1½ cm i. M.L.	14,0
8	10	60,0	19,0	13,5	5. I.C.R. 1½ cm i. M.L.	13,0
9	10	61,0	20,0	14,5	5. I.C.R. 1 cm a. M.L.	13,0
10	10	60,0	20,0	14,0	5. I.C.R., M.L.	—
11	10	61,0	19,0	13,5	nicht zu fühlen.	—
12	10	63,0	20,0	11,0	4. I.C.R. ½ cm i. M.L.	—
13	10	69,0	21,0	16,0	5. I.C.R., M.L.	15,5
14	10	61,5	20,0	15,0	5. I.C.R., M.L.	13,5
15	10¼	61,0	20,0	14,5	5. I.C.R. 1 cm a. M.L.	13,0
16	10½	57,0	18,0	14,0	5. I.C.R. 1½ cm i. M.L.	13,0
17	10¾	63,0	21,0	14,0	5. I.C.R. ½ cm i. M.L.	14,5
18	10½	58,0	19,5	14,0	5. I.C.R. ½ cm i. M.L.	13,5
19	10¾	62,0	20,0	15,0	5. I.C.R. ½ cm a. M.L.	15,5
20	10¾	69,0	21,0	15,5	5. I.C.R. ½ cm i. M.L.	16,0

11.—12. Jahr.

Nr.	Alter	Thorax-			Lage des Spitzenstosses	Abstand der Mamillä
		Umfang	grösster transvers. Durchmesser	sagittaler Durchmesser		
	Jahre	cm	cm	cm		cm
1	11	65,0	22,0	15,0	4. I.C.R., M.L.	13,0
2	11	65,0	21,0	14,0	5. I.C.R., M.L.	14,0
3	11	63,0	21,0	14,0	5. I.C.R., M.L.	14,0
4	11	66,5	21,0	15,0	5. I.C.R., M.L.	14,0
5	11	65,0	20,5	15,5	4. I.C.R., M.L.	14,0
6	11	60,0	18,5	13,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	12,0
7	11	65,0	20,0	15,0	5. I.C.R. u. gegen 5. R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	14,0
8	11	65,0	22,0	13,5	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	13,5
9	11	61,0	19,0	13,5	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	12,0
10	11	64,0	20,3	15,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	13,0
11	11	65,0	22,0	15,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	15,0
12	11 $\frac{1}{3}$	67,0	21,0	16,0	5. I.C.R., M.L.	14,5
13	11 $\frac{1}{3}$	72,5	23,0	18,0	5. I.C.R., M.L.	15,5
14	11 $\frac{1}{3}$	66,0	21,0	15,0	5. I.C.R., M.L.	13,5
15	11 $\frac{1}{2}$	61,5	19,0	14,0	gegen 5 R. M.L.	13,0
16	11 $\frac{1}{2}$	63,5	21,5	14,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	15,0
17	11 $\frac{1}{2}$	61,5	20,5	13,8	gegen 5 R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	13,0
18	11 $\frac{1}{2}$	65,5	21,0	15,5	5. I.C.R., M.L.	15,2
19	11 $\frac{1}{2}$	58,0	19,0	13,0	5. I.C.R., M.L.	13,5
20	11 $\frac{1}{2}$	68,0	22,5	16,0	5. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	14,0
21	11 $\frac{1}{2}$	64,0	20,0	14,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	14,0

12.—13. Jahr.

1	12	61,0	19,0	15,5	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	14,8
2	12	70,0	21,0	16,0	5. I.C.R. eben i. M.L.	15,0
3	12	70,0	22,0	15,5	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	15,0
4	12	74,0	24,0	17,0	5. I.C.R. 1 $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	16,0
5	12	72,0	21,0	16,0	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	16,0
6	12	71,0	23,0	15,5	5. I.C.R. 1 $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	17,0
7	12	72,0	23,0	14,0	gegen 5. R. 1 $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	16,0
8	12	66,0	21,5	16,0	5. I.C.R., M.L.	15,0
9	12	69,0	22,0	15,0	4. I.C.R. 1 $\frac{1}{2}$ cm i. M.L.	15,0
10	12	67,0	22,0	15,5	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	13,0
11	12	68,0	22,0	15,0	5. I.C.R. eben i. M.L.	14,0
12	12	64,0	20,5	15,0	gegen 5. R. M.L.	15,0
13	12 $\frac{1}{4}$	69,0	23,0	15,5	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	16,0
14	12 $\frac{1}{4}$	60,5	20,0	15,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	15,5
15	12 $\frac{1}{3}$	68,0	22,0	15,5	5. I.C.R., M.L.	15,2
16	12 $\frac{1}{2}$	68,0	22,0	15,0	5. I.C.R., M.L.	15,0
17	12 $\frac{1}{2}$	71,0	22,0	16,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	14,5
18	12 $\frac{1}{2}$	66,0	21,0	15,0	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	14,5
19	12 $\frac{3}{4}$	67,5	22,0	15,0	5. I.C.R., M.L.	15,0
20	12	67,0	22,0	15,5	4. I.C.R. $\frac{1}{2}$ cm a. M.L.	14,5

13.—14. Jahr.

Nr.	Alter	Thorax-			Lage des Spitzenstosses	Abstand der Mamillä
		Umfang	grösster Durchmesser			
	Jahre	cm	cm	cm		cm
1	13	82,0	21,0	15,5	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	16,5
2	13	69,0	22,0	15,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	15,0
3	13	75,5	24,0	17,0	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	16,2
4	13	70,0	21,0	16,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	10,2
5	13	69,5	22,0	14,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	16,5
6	13	66,0	22,0	15,5	5. I.C.R. eben i. M.L.	13,5
7	13	68,0	22,0	16,0	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	16,0
8	13	71,0	22,5	16,0	gegen 5. R. 1 cm i. M.L.	17,0
9	13	70,0	23,0	15,5	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	16,5
10	13	65,5	19,0	16,0	gegen 5. R. 1 cm i. M.L.	15,5
11	13 ^{3/4}	66,5	22,0	15,5	5. I.C.R. 1/2 cm i. M.L.	14,0
12	13 ^{3/4}	65,0	21,0	15,0	5. I.C.R. 1 1/2 cm i. M.L.	15,7
13	13 ^{3/4}	62,0	21,0	15,5	5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	15,0
14	13	64,0	19,0	15,5	4. I.C.R. 1 cm i. M.L.	14,0
15	13	74,0	22,0	16,0	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	16,0
16	13	62,0	19,0	13,0	5. I.C.R. 1 1/2 cm i. M.L.	15,0
17	13	67,0	21,0	15,5	5. I.C.R. 3 cm i. M.L.	15,2
18	13	65,5	21,0	15,0	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	15,2
19	13	68,0	22,0	15,5	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	16,0
20	13	64,5	20,5	14,5	5. I.C.R. 3 cm i. M.L.	15,0

14.—15. Jahr.

1	14	66,0	21,5	15,0	4. u. 5. I.C.R., M.L.	13,5
2	14	73,0	24,0	16,0	4. u. 5. I.C.R. 1 cm i. M.L.	15,0
3	14	72,0	23,0	16,0	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	15,0
4	14	75,0	22,0	18,0	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	15,5
5	14	73,0	22,5	15,5	5. I.C.R. 1/2 cm i. M.L.	16,5
6	14	69,0	21,0	15,0	4. I.C.R. 1 1/2 cm i. M.L.	15,3
7	14	77,0	24,0	16,5	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	17,0
8	14	82,0	24,5	17,0	5. I.C.R. 4 cm i. M.L.	20,0
9	14	75,0	23,0	17,0	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	18,5
10	14	80,0	24,5	18,0	5. I.C.R. i. M.L.	18,0
11	14	65,0	21,0	15,5	5. I.C.R. 1 1/2 cm i. M.L.	15,0
12	14	69,0	23,0	15,0	5. I.C.R. i. M.L.	14,0
13	14	70,5	22,0	15,0	5. I.C.R. 3 cm i. M.L.	15,3
14	14	67,0	22,0	15,0	5. I.C.R. 2 cm i. M.L.	15,0
15	14	67,0	22,0	15,0	5. I.C.R. i. M.L.	14,5

Zusammenfassung der Resultate:

Alter	Zahl der Fälle	Sp. St. nicht fühlbar	a. M. L.	M. L.	i. M. L.	4. I. C. R.	4 u. 5. I. C. R.	5. I. C. R.	6. I. C. R.
bis									
1 Jahr	20	4	14	2	0	12	3	1	0
1 "	19	2	12	5	0	11	4	2	0
2 "	20	0	14	5	1	6	7	7	0
3 "	22	0	13	7	2	10	7	5	0
4 "	20	0	9	11	0	5	6	9	0
5 "	22	0	8	12	2	6	6	10	0
6 "	21	0	3	13	5	8	3	10	0
7 "	20	0	1	9	10	7	1	12	0
8 "	20	0	3	7	10	0	3	17	0
9 "	21	1	0	7	13	3	2	15	0
10 "	20	1	3	3	13	2	0	16	1
11 "	21	0	2	10	9	2	3	16	0
12 "	20	0	1	5	14	2	2	16	0
13 "	20	0	0	0	20	0	2	18	0
14 "	15	0	0	1	14	1	2	12	0

Die in der letzten Tabelle enthaltenen Zahlen sind gewiss keine Normalwerte für den Befund des Spitzenstosses in den einzelnen Alterklassen der Kindheit, indessen geben sie ein deutliches Bild der Veränderungen, welche der Ort des Spitzenstosses erleidet, ehe er die beim Erwachsenen als normal betrachtete Lage annimmt.

Es ist wohl gestattet, aus obigen Zahlen folgende Schlüsse zu ziehen:

1. In den ersten Lebensjahren ist der Ort des Spitzenstosses häufig nicht festzustellen.

2. Ausserhalb der Mamillarlinie liegt der Spitzenstoss bis zum 4. Lebensjahre in der Mehrzahl der Fälle, während der folgenden Jahre nach und nach seltener, vom 13. Jahre überhaupt nicht mehr.

3. In der Mamillarlinie findet sich der Spitzenstoss während des 1. Lebensjahres nur selten, bis zum 7. immer häufiger, von da an wieder seltener, wird aber noch im 14. dort getroffen.

4. Innerhalb der Mamillarlinie kommt der Spitzenstoss bis zum 2. Lebensjahre nicht vor, bis zum 7. selten, vom 9. ab in der Mehrzahl der Fälle, vom 13. ab fast ausschliesslich.

5. Im 4. Intercostalraume liegt der Spitzenstoss während des 1. Lebensjahres fast ausschliesslich, dann nimmt der Befund allmählig an Häufigkeit mehr und mehr ab.

6. Im 4. und 5. Intercostalraume findet sich der Spitzenstoss

während der beiden ersten Lebensjahre selten, vom 3. bis 6. häufig, dann wieder seltener.

7. Im 5. Intercostalraume liegt der Spitzenstoss während der beiden ersten Lebensjahre sehr selten, in den nächsten Jahren häufiger, vom 7. an in der Mehrzahl der Fälle, vom 13. an fast ausschliesslich.

8. Im 6. Intercostalraume findet sich der Spitzenstoss äusserst selten.

Es ergibt sich ferner, wie schwierig es ist, allgemeine Angaben über den Ort des Spitzenstosses im Kindesalter zu machen, und wie verschiedene Untersuchungsreihen darüber nur dann ganz vergleichbar sind, wenn sie die einzelnen Altersklassen gleichmässig berücksichtigen. Man wird der Wirklichkeit am meisten nahe kommen, wenn man sagt, der Spitzenstoss liegt im Kindesalter, im Verhältniss zum Thorax, weiter nach aussen, wie beim Erwachsenen und zwar derart, dass er im ersten Kindesalter meist ausserhalb der linken Mamillarlinie, im mittleren in derselben, im späteren innerhalb derselben getroffen wird.

Dies Verhältniss findet auch Ausdruck in den Procentzahlen der verschiedenen Befunde aus der Gesamtzahl (301)

a. M. L.	27,5 Proc.
M. L.	32,2 "
i. M. L.	37,5 "
nicht fühlbar	2,6 "

Rechnet man nur bis zum 12 Jahre incl., mit welchem die eigentliche Kindheit abschliesst, so ergibt sich

a. M. L.	31,2 Proc.
M. L.	36,0 "
i. M. L.	30,0 "
nicht fühlbar	3,0 "

Es rückt gewissermassen der Spitzenstoss allmähig von aussen nach innen; richtiger gesagt wachsen der Thorax, resp. die Rippen nach und nach so an dem Herzen vorbei, dass am Ende des Kindesalters und noch ausgesprochener in der folgenden Uebergangsperiode die Herzspitze der Thoraxpartie entspricht, welche beim Erwachsenen als normal angesehen wird.

Das Verhalten zu den Intercostalräumen zeigt in ähnlicher Weise wie das zur Mamillarlinie ein allmähiges Uebergehen vom Kinde zum Erwachsenen. Es rückt offenbar der Spitzenstoss nach und nach tiefer, erreicht aber schon früher, wie bei der Bewegung von aussen nach innen, den später normalen Platz.

Es wird also der Spitzenstoss im Kindesalter im Allgemeinen

höher angetroffen, wie beim Erwachsenen, derart, dass er in der ersten Hälfte der Kindheit meist im 4. oder im 4. und 5. Inter-costalraume liegt, in der 2. Hälfte vorwiegend im 5. In Procenten ausgedrückt fand sich der Spitzenstoss:

i. IV.	I. C. R.	. . .	24,2	Proc.
„	IV. u. V.	„ . . .	16,9	„
„	V.	„ . . .	55,2	„
„	VI.	„ . . .	0,3	„
	nicht fühlbar	. . .	2,6	„

Rechnet man nur bis 12. Jahr incl.

i. IV.	I. C. R.	. . .	27,8	Proc.
„	IV. u. V.	„ . . .	17,6	„
„	V.	„ . . .	51,3	„
„	VI.	„ . . .	0,3	„
	nicht fühlbar	. . .	3,0	„

Die Ortsveränderung des Spitzenstosses nach unten findet ihre Erklärung in dem früher besprochenen Verhalten des Zwerchfells, und wir dürfen aus dem Befunde des ersteren auf den Stand des letzteren gewisse Schlüsse ziehen.

Die Grösse der Entfernung des Spitzenstosses nach aussen von der Mamillarlinie geben die Autoren verschieden an. Steffen²⁷⁾ bezeichnet als weiteste Entfernung unter normalen Verhältnissen 1 cm, Rosenstein 3 cm, Raueh²⁸⁾ und Gierke¹⁹⁾ bewegen sich in der Mitte.

Ich habe in allen Fällen, wo es möglich war, diese Zahl genau bestimmt und fand bis zum 3. Jahr 1½ bis 2 cm, später nie mehr wie 1 cm; ich glaube daher, dass im Allgemeinen für die früheste Kindheit 2 cm, für die spätere 1 cm als Grenze für die Entfernung des Spitzenstosses nach aussen von der Mamillarlinie zu betrachten ist. Ist der Abstand grösser, so muss man an pathologische Verhältnisse denken. Dabei ist es nicht ausgeschlossen, dass bei einem abnormen Verhalten der Mamillarlinie der Spitzenstoss dieselbe auch einmal um 3 cm überschreiten kann, ohne dass ein Herzfehler vorliegt.

Individuelle Eigentümlichkeiten können überhaupt im einzelnen Falle eine sehr grosse Rolle spielen, so, dass die Palpation des Herzens im Kindesalter noch mehr wie beim Erwachsenen in der Percussion und Auscultation ihre Stütze und Ergänzung finden muss.

6. Die Percussion des kindlichen Herzens.

Die percutorische Bestimmung des ganzen, der vorderen Thoraxwand zugewandten Herzabschnittes wird beim Erwachsenen nur von einem Teil

der Kliniker geübt, die Mehrzahl beschränkt sich auf den von Lunge nicht bedeckten Teil. In Bezug auf das kindliche Herz sind dagegen alle Autoren, welche sich damit beschäftigt haben, einer Meinung darüber, dass die Ausdehnung des ganzen, der vorderen Brustwand zugekehrten Herzens (relative Herzdämpfung) sich bestimmen lasse.

Die Einen wollen in der gefundenen Dämpfungsfigur sogar einen fast anatomischen Ausdruck der vorderen Herzfläche gesehen haben, die Anderen dagegen nur ein ungefähres Abbild derselben, wie es das jeweilige Verhalten der Lungenränder zulässt. Letztere stützen sich bei ihrer Betrachtung der Verhältnisse besonders auf die von Weil³³⁾ gegebene Erklärung der Entstehung relativer Dämpfungen. Weil nimmt bekanntlich an, dass es eine Dämpfung in der Tiefe nicht gäbe, dass ein hinter einem oberflächlich gelegenen, lufthaltigen, in der Tiefe befindliches luftleeres Organ den Schall des ersteren nicht zu dämpfen vermöge. Er sucht dies hauptsächlich durch folgendes Experiment zu beweisen. Brachte er auf einen Gazerahmen 2 gleichgrosse Lungenstücke, die für sich percutirt denselben lauten Schall gaben, und percutirte er dann das eine derselben, während es auf einem Stück Leber auflag, so wurde der Schall nicht im mindesten gedämpft. Weil schloss daraus für die relative Herzdämpfung, dass bei ihrer Entstehung die hinter der Lunge gelegenen Teile des Herzens nicht direct betheiligt wären, sondern dem Kleinerwerden der Schwingungsmasse die Hauptrolle zukomme. Als Grösse der akustischen Wirkungssphäre des Percussionsschalles gibt er 4 cm (ausser der Brustwand) an; es soll der Percussionsschall an Stellen, wo ein luftleeres, in der Tiefe gelegenes Organ durch eine 4 cm dicke Lungenschicht von der Oberfläche getrennt ist, ebenso laut schallen als an anderen Stellen, wo gar kein luftleeres Organ in der Tiefe vorhanden ist. Bei Wiederholung des Weil'schen Versuchs erhielt ich folgendes Resultat. Percutirte ich 2 gleichgrosse, unaufgeblasene Lungenflügel, von welchen der eine seiner ganzen Länge nach einem etwa 3 cm dicken Stück Leber auflag, so gaben beide einen ganz gleichen, lauten tympanitischen Schall, solange ihre Dicke 4—3,5 cm betrug; sobald sie aber dünner wurden, trat eine sehr auffallende Schalldifferenz zwischen ihnen auf; der der Gaze direct aufliegende Lappen gab auch weiterhin einen reinen tympanitischen Schall, welcher nach dem Lungenrande hin immer kürzer und höher wurde; der durch die Leberschicht von der Gaze getrennte Lappen bot dagegen einen gedämpft tympanitischen Schall resp. gedämpften Schall mit tympanitischem Beiklang; auch er nahm nach dem Rande an Intensität mehr und mehr ab und der tympanitische Beiklang wurde immer höher. Diese Erscheinung erklärt sich, wie mir scheint, ungezwungen im Sinne von Leichtenstern aus der Einschränkung des für die Intensität des

Percussionsschalles bedeutungsvollen Verbreitungsbezirks der Percussionserschütterung; und es ist nicht nötig anzunehmen, dass der gedämpfte Schall des soliden Organs sich dem des lufthaltigen beigesellt. Andererseits geht daraus hervor, dass es durchaus nicht allein, oder ausschliesslich auf die Grösse der Schwingungsmasse ankommt, sobald der Tiefendurchmesser des lufthaltigen Organs weniger wie $3\frac{1}{2}$ cm beträgt, sondern auch auf die Beschaffenheit der Unterlage.

Am kindlichen Thorax liegen nun die Verhältnisse derart, dass die Tiefe der das Herz bedeckenden Lungenabschnitte, wenigstens nach vorn, nirgends mehr wie 4 cm beträgt; und in den ersten Lebensjahren, in welchen das Herz relativ sehr gross, der Thorax einen relativ kleinen transversalen Durchmesser besitzt, können selbst seitliche Abschnitte der Herzoberfläche von der Brustwand durch Lungenschichten getrennt sein, welche weniger tief sind, wie die acustische Wirkungssphäre; sie werden dann der Percussion zugänglich.

Sahli²⁶⁾ hat auf Grund der Weilschen Erklärung für die Entstehung relativer Dämpfungen auf das Auftreten sogen. Lateraldämpfungen aufmerksam gemacht und sie als wesentliches Moment bei der Bildung der kindlichen Herzdämpfung betont. Er versteht darunter Dämpfungen, welche durch seitliche Einengung der Schwingungsmasse entstehen; bei der starken Wölbung des Thorax in den ersten Lebensjahren kann die elliptisch gestaltete acustische Wirkungssphäre mit einem Teil in den Bereich des Herzens fallen, ohne dass ihre Achse bereits das Herz trifft, und auf diese Weise durch Verminderung der Schwingungsmasse eine relative Dämpfung entstehen. Beim Erwachsenen kommen gewiss derartige Dämpfungen vor und spielen an der Grenze relativer Dämpfungsbezirke eine Rolle, beim Kinde dagegen scheinen mir die Bedingungen für ihre Entstehung nicht gegeben zu sein, und es erklären sich die Befunde in durchaus genügender Weise aus dem dämpfenden Einfluss der soliden Organe im Sinne der obigen Erklärung.

Sollte die Dämpfungsfigur des kindlichen Herzens einen anatomischen Abdruck der vorderen Herzfläche geben, so müssten Herzoberfläche und vordere Brustwand zwei plane, parallele Flächen sein, und das Herz allseits lufthaltigen Teilen anliegen. Da aber Thoraxwand und Herzoberfläche beide, und in verschiedenem und wechselndem Grade gekrümmt sind, ausserdem nach oben die Thymus das Herz teilweise bedeckt, nach unten die Leber fast in der ganzen Ausdehnung des unteren Randes an das Herz grenzt, so kann die relative Herzdämpfung nach unten überhaupt nicht oder nur zu einem kleinen Teile bestimmbar, nach oben in der Mittellinie nur unsicher sein, während die seitlichen Herzgrenzen in den ersten Lebens-

jahren weiter nach aussen gerückt erscheinen, als den eigentlichen Herzgrenzen entspricht. Andererseits muss die relative Herzdämpfung, soweit wir sie genauer bestimmen können, in einem bestimmten Verhältniss zur Grösse des Herzens stehen. Ihre Form und Ausdehnung in den einzelnen Altersklassen kann nur durch methodische Untersuchung zahlreicher gesunder Kinder festgestellt werden. Bei der im Kindesalter wechselnden Herzgrösse und den Veränderungen der Thoraxwand muss auch die Dämpfungsfigur des Herzens einen gewissen Wechsel zeigen und es wird sich nicht eine Form derselben für die ganze Kindheit geben lassen. Diese Anschauung findet sich bestätigt, wenn man die Herzdämpfungsfiguren, wie sie verschiedene Autoren geben, mit einander vergleicht.

Die Grösse der absoluten Herzdämpfung muss wie beim Erwachsenen davon abhängig sein, wieweit die linke Lunge das Herz überlagert; im Allgemeinen wird man ein gleichmässigeres Verhalten wie bei jenem erwarten können.

Die Percussion des kindlichen Herzens erfordert ebenso, wie die beim Kinde überhaupt, eine besondere Leichtigkeit des Anschlages, da die grosse Erschütterungstätigkeit des Thorax die acustische Wirkungssphäre an sich vergrössert und die Kleinheit der Teile und die Dünne der Wandungen eine entsprechende Verminderung der für den Erwachsenen üblichen Percussionsstärke verlangt. Die leichte Erschütterungsfähigkeit des Thorax bringt es mit sich, dass bei der Percussion desselben das Resistenzgefühl, welches im Bereich solider Organe, auch wenn sie noch nicht der Brustwand anliegen, aber doch nur durch eine dünnere Schicht lufthaltigen Gewebes getrennt sind, aufzutreten pflegt, eine verhältnissmässig grosse Rolle spielt. Das Resistenzgefühl gibt uns oft unwillkürlich den Wegweiser ab, wenn wir über die Grenze einer beginnenden Dämpfung zweifelhaft sind. Ich halte daher gerade für das Kindesalter die Fingerpercussion für zweckmässig und glaube, dass sie die Sicherheit der Untersuchung erhöht. Sahli²⁶⁾ hat für Specialuntersuchungen ein Instrument zur sog. objectiven Percussion empfohlen; ich habe mich desselben nicht bedient, da man, wie ich meine, mit der Hand genügend gleichmässige Schläge abgeben kann und ein Verzichtleisten auf das Resistenzgefühl mir nicht erwünscht schien. Inwieweit es möglich durch einfache Palpation die Herzdämpfung zu bestimmen, darüber fehlt es mir an genügender Erfahrung. Bestimmte Vorschriften über die Stärke des Anschlages bei der Percussion des kindlichen Herzens zu geben, ist schwer; nur die Uebung wird jeden genügend lehren können, wie er sich gemäss den allgemeinen Regeln über die Anwendung der starken und schwachen Percussion in den verschiedenen Stufen des Kindesalters zu verhalten hat.

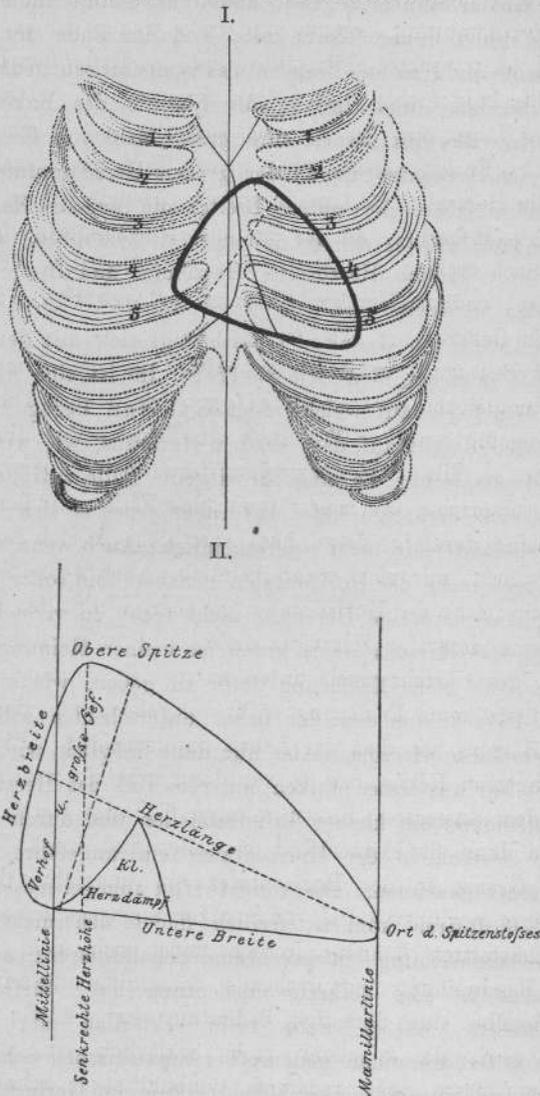
Wenn ich nun zur Besprechung der Litteratur über die Percussion des kindlichen Herzens übergehe, so kann ich beginnen bei den Arbeiten von Steffen²⁷⁾ und Gierke¹⁰⁾, welchen das Verdienst zukommt, zuerst auf die Möglichkeit einer sicheren Bestimmung des ganzen der vorderen Thoraxwand zugekehrten Herzabschnittes aufmerksam gemacht und zwischen grosser (relativer) und kleiner (absoluter) Herzdämpfung unterschieden zu haben. Steffen sagt: „Die grosse Herzdämpfung stellt sich als ein Dreieck dar, dessen zwei lange (obere und untere) Schenkel die nach rechts gelegene Basis an Länge beträchtlich überwiegen. Die obere Spitze befindet sich durchschnittlich in der Mittellinie, seltener $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ cm nach links von derselben, am seltensten $\frac{1}{2}$ bis 1 cm nach rechts. Sie liegt meist in der Höhe des 2. Intercostalraums, zuweilen in der Höhe, welche genau dem oberen Rande der 3. Rippe oder der 2. Rippe, oder deren oberen Rande entspricht. Von hier aus zieht sich der obere (linke) Rand in einem mässigen Bogen, der gewöhnlich die linke Brustwarze schneidet, nach aussen und links, bis zur Herzspitze herab. Der rechte Rand der grossen Herzdämpfung geht in steilerer Richtung von der oberen Spitze nach rechts und abwärts, bis zu einer Stelle, welche je nach dem Alter des Kindes 1 bis $3\frac{3}{4}$ cm nach rechts von der Mittellinie, meist im 4. Intercostalraume, oder dicht am unteren Rande der 4. Rippe, oder bei tieferer Lage des Herzens am oberen Rande der 5. Rippe gelegen ist. Der untere Rand der grossen Herzdämpfung wäre durch Verbindung der Endpunkte der beiden anderen Schenkel des Dreiecks bequem zu bestimmen, da er eine ziemlich gerade Linie darstellt. Man kann indess durch Percussion den unteren Rand vollkommen sicher bestimmen, weil man im Stande ist, die Herzdämpfung von dem gedämpften Schalle der Leber genau abzugrenzen.“ Zur Kontrolle dieses Befundes hat Steffen an Leichen die grosse Herzdämpfung percutirt und sich durch Einstechen langer Nadeln überzeugt, dass die Percussion eine vollkommen scharfe und genaue Begrenzung der gesammten Herzgrösse gestattet. Ferner gelang es ihm, die Grenze der Ventrikel, gegenüber dem rechten Vorhofs und dem Ursprunge der grossen Gefässe, durch Percussion festzustellen. Percutirte er vom rechten Rande der grossen Herzdämpfung nach links hinüber, so gewann er eine Linie, welche diesem Rande ziemlich parallel lag, in ihrem oberen Teile über Rippen- und Intercostalräume, im unteren über das Sternum hinweglief. Controllversuche an Leichen ergaben diese als die genannte Grenze. Ueber die absolute Herzdämpfung äussert er sich in folgender Weise: „Die kleine Herzdämpfung ist bei Kindern in Form und Grösse sehr variabel. Bald stellt sie ein Dreieck mit nach oben gerichteter Spitze dar, dessen Basis auf dem unteren Herzrande steht, bald ein unregelmässiges Viereck, dessen senkrechte Seiten meist etwas länger

sind als die horizontalen. Das Dreieck ist seltener gleichseitig, als dass die Schenkel meist unter sich ungleich die Basis mehr oder weniger überwiegen. Bei älteren Kindern ist es mir zuweilen gelungen, durch Percussion einen unteren schrägen Abschnitt abzugrenzen, welcher auf der Basis der kleineren Herzdämpfung liegend, und links wenige Linien hoch, vorn nach rechts mehr oder weniger spitz zulief und das Ende der Basis nach rechts bald erreichte, bald nicht. Dieser etwas tympanitisch gedämpfte Percussionschall deutet Lage und Umfang der Lingula des linken oberen Lungenslappens an.“ Er gibt ferner eine grosse Zahl von Einzelmassan an; er bestimmt die Herzspitze und an der grossen Herzdämpfung die obere Spitze, die senkrechte Höhe, die untere Breite, die grösste Entfernung von der Mittellinie nach rechts; an der kleinen Herzdämpfung die Höhe und die untere Breite; endlich Herzbreite, Herzlänge und Breite des rechten Vorhofs mit den Gefässen.

Die Arbeit von Gierke¹⁰⁾ beschäftigt sich mit dem gleichen Gegenstand und in gleicher Weise wie Steffen. Ihr ist eine Abbildung des Herzbefundes beigelegt, auf welche auch Steffen Bezug nimmt. Betrachtet man dieselbe, so fällt auf, dass sie dem Herzsitus, wie wir ihn sonst kennen, keineswegs entspricht. Es mag für einzelne Fälle zutreffen, dass das kindliche Herz eine derartige Lage hat, aber dass es sich im Allgemeinen so verhalte, erscheint mir nicht wahrscheinlich. Auch wenn die Achse des kindlichen Herzens mehr der Horizontalen genähert sein sollte, wie beim Erwachsenen, ist eine derartige Herzfigur nicht recht zu verstehen. Eine genaue Abgrenzung des Herzens nach unten ist meiner Meinung nach nicht möglich; ich wüsste keine Erklärung dafür zu geben, wie sich der gedämpfte Schall des Herzens von dem der Leber unterscheiden sollte. Eine Bestimmung der unteren Herzgrenze ist nur dann möglich, wie mir scheint, wenn die Leber dem äussersten linken unteren Teil des Herzens nicht anliegt; es lässt sich dann ein kleiner Teil feststellen und durch Verlängerung der gefundenen Grenze in der Horizontalen ein ungefähres Bild der ganzen unteren Grenze gewinnen. Die von Steffen angegebene Vorhofsgrenze habe ich nicht constatiren können; freilich findet sich nicht selten eine der gegebenen Beschreibung entsprechende Schalldifferenz auf dem Sternum, aber ob dieselbe eine derartige Bedeutung hat, dürfte zum mindesten zweifelhaft sein, da es nicht recht erklärlich ist, wie die Vorhöfe und grossen Gefässe einen gedämpft tympanitischen Schall gegenüber der sonstigen Herzdämpfung geben sollen. Ohne im Geringsten den Wert der Arbeit von Steffen verkleinern zu wollen, glaube ich doch aussprechen zu dürfen, dass er in dem Bestreben, die Herzpercussion möglichst zu vervollkommen, im Einzelnen über das Mögliche hinausgegangen ist und ein

Ideal beschreibt; es ist auch keinem späteren Autor gelungen, Gleiches zu erreichen. So gibt Rauchfuss²⁵⁾ in seiner Besprechung „Zur physikalischen Untersuchung des Herzens“ in Gerhardt's Handbuch eine wesentlich ver-

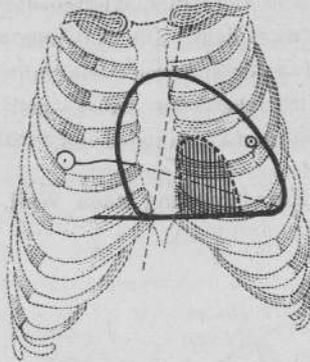
Herzdämpfung nach Gierke und Steffen.



schiedene Abbildung und Beschreibung der Herzdämpfung. Für die Methode ihrer Bestimmung empfiehlt er die unmittelbare Palpation; dieselbe gibt nach ihm dieselben Resultate, wie die mittelbare Palpation auf dem Finger

oder Plessimeter und braucht beim Kinde nur ausnahmsweise durch die palpatorische, leise schallende Percussion ergänzt zu werden. Letztere konnte er besonders nicht entbehren, wenn es sich um Abgrenzung der rechten Kammerwand vom linken Leberlappen handelte. Ueber die Herzdämpfung sagt er Folgendes: „Die kleine Herzdämpfung erstreckt sich vom Sternalende des 4. linken Rippenknorpels herunter bis zum Sternalende des 7. Rippenknorpels, und von diesem letzteren bis zur Parasternallinie oder der Mitte zwischen dieser und der Mamillarlinie am 6. Rippenknorpel. Die laterale Grenze der kleinen Herzdämpfung verläuft vom Sternalende des 4. Rippenknorpels in leichter Senkung bis zur Parasternallinie und dann weiter etwas schief nach aussen zum lateralen Ende der unteren Grenzlinie. Die grosse Herzdämpfung entspricht der ganzen, der Vorderfläche des Brustkorbs

Herzdämpfung nach Rauchfuss.

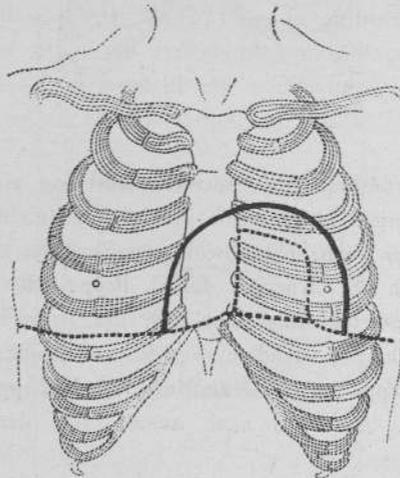


zugekehrten Herzoberfläche. Am Sternum lässt sie sich nach oben hin, solange die Thymus nicht beträchtlich involvirt ist, nicht nachweisen; später findet man die Grenze nach oben sowohl am Sternum als zu beiden Seiten desselben, gewöhnlich am Knorpel der 2. Rippe oder am 2. Intercostalraume; vom linken Sternalrande zieht sich der linke Herzrand in sanften Bogen zur 6. Rippe herab, nachdem er den 3. Rippenknorpel in der Parasternallinie, die 4. Rippe in der Mamillar-, die 5. Rippe um $\frac{1}{2}$ bis 1 cm, die 6. Rippe um 1 bis 2 cm nach aussen von der Mamillarlinie geschnitten hat.

Der untere Herzrand kann in der Regel direct bestimmt werden, wenn man eventuell die Mühe wiederholter Untersuchung (bei verschiedenen Füllungszuständen des Magens und Quercolons und bei Wechsel der Körperlage) nicht scheut; sein rechtes Ende liegt in der Höhe der absoluten Leberdämpfung und sein Abstand vom Sternum ist durch Resistenz- und Schall-

differenzen vom nebenliegenden Abschnitt des unteren Lungenrandes, hinter welchem kein Herzabschnitt liegt, meist sicher abgrenzbar. Der untere Herzrand erstreckt sich somit in fast horizontalem oder leicht geneigtem Verlauf vom unteren Rande des 6. Rippenknorpels, nahe dem Sternalrande (oder vom 6. Intercostalraum) zum unteren Rande der 6. Rippe, oder dem 6. Intercostalraum linkerseits, 1 bis 2 cm nach aussen von der Mamillarlinie. Der rechte Herzrand beginnt nahe am rechten Rande des Sternums im 2. Intercostalraum oder an dem 3. Rippenknorpel und erstreckt sich in leicht bogenförmigem Verlauf, in welchem er sich in der Höhe der Zwerchfellkuppe am weitesten vom Sternum entfernt und hier die Parasternallinie erreichen kann, herab zum unteren Grenzpunkt mit einer ausgesprochenen Annäherung zum Sternum.“ Die von Rauchfuss gegebene Herzdämpfungsfigur unterscheidet sich wesentlich von der Gierke'schen; sie entspricht jedenfalls viel wahrscheinlicher den anatomischen Verhältnissen. Nur die untere Herzgrenze setzt er, zumal für Kinder, ganz auffallend tief. Eine Abgrenzung der Ventrikel gegen die Vorhöfe gelang Rauchfuss nicht. Die Neigung seiner rechten Herzgrenze medianwärts hat er bei einer späteren Gelegenheit noch einmal besonders betont und auf die Wichtigkeit des dabei entstehenden spitzen Winkels bei der Diagnose von Pericarditis hingewiesen.

Herzdämpfung nach Weil.



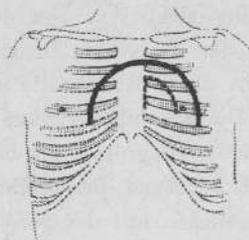
Weil²²⁾ sagt über die relative Herzdämpfung bei jugendlichen Individuen: „Dieselbe beginnt schon im 2. Intercostalraume, erstreckt sich häufig über die Mamillarlinie nach links, und die rechte Grenze verläuft vom linken Sternalrand aus in einem nach aussen und rechts convexen Bogen

über das Sternum herüber, erreicht dessen rechten Rand in der Höhe der 4. Rippe und überschreitet denselben in der Höhe der 4. bis 6. Rippe um 1 bis 3 cm, um an dem unteren Rand der rechten Lunge zu endigen.“ Er fügt hinzu, dass bei einem Vergleich seiner Dämpfungsfur mit der von Luschka gegebenen Lage der Brusteingeweide sich sofort erkennen lasse, dass die Dämpfungsfur mit dem eigentlichen Herzen nicht direct zusammenhänge, sondern den Lungenrändern in der Entfernung von einigen Centimetern folge und von ihrem Verhalten abhängig sei. Dem gegenüber ist zu bemerken, dass sie dem Herzsitus, wie ihn Henke in der Tübinger Festschrift gibt, auffallend entspricht. Der Situs des Herzens ist beim Erwachsenen, wie die von Luschka, Braune und Henke gegebenen Bilder ergeben, zweifellos grossen individuellen Unterschieden unterworfen, der des kindlichen Herzens wahrscheinlich auch, so dass eine beliebige Dämpfungsfur in Einzelheiten nicht mit irgend einem Herzsitus verglichen werden kann, sondern es ist stets zu berücksichtigen, innerhalb welcher Grenzen die Herzlage wechselnd getroffen werden kann. Ueber diesen Punkt gibt uns die Anatomie bisher keine genügende Auskunft; es wäre sehr erwünscht, dass bald zahlreichere Untersuchungen hierüber unternommen würden.

Weil sagt indessen auch selbst, dass die relative Herzdämpfung des Kindes der wirklichen Grösse des Herzens ziemlich nahe komme, da die Dicke des das Herz bedeckenden Lungengewebes eine geringe sei. In Betreff der absoluten Herzdämpfung kommt Weil zu demselben Resultate wie Gerhardt, dessen Angaben noch angeführt werden.

Eine eingehende Besprechung der Percussion des kindlichen Herzens findet sich bei Sahli²⁶⁾. Die Herzfigur, welche er gibt, hat im Ganzen

Herzdämpfung nach Sahli.



die Form der Weil'schen, nur ist sie nach allen Seiten ausgedehnter, besonders nach rechts, auch der höchste Punkt liegt etwas weiter nach rechts, wie bei Weil. Für die grösste Breite der Herzdämpfung in den einzelnen Altersklassen gibt er eine Anzahl Werte, welche zeigen, dass er während des ganzen Kindesalters relativ geringe Unterschiede fand, die grösste Breite

beträgt sogar beim 3jährigen wie 12jährigen 11,5 cm. Ueber die Altersgrenze, in welcher die kindliche Herzdämpfung der des Erwachsenen Platz macht, kann er keine bestimmten Angaben machen. Er fand die kindlichen Verhältnisse noch bei Kindern von 12 Jahren, aber auch bei solchen von 6 zuweilen nicht mehr. Zur Erklärung seiner Befunde zieht er, abgesehen von den Bizot'schen Zahlen für die Breite des Herzens und der eigentümlichen Thoraxform der Neugeborenen, besonders die bereits früher erwähnten Lateraldämpfungen heran. Was die Art seiner Grenzbestimmung betrifft, so setzte er die Grenze da, wo der geringste Schallunterschied bemerkbar wurde, und zwar bei derjenigen Percussionsstärke, welche die weiteste Grenze gab. Im Gegensatz zu Raachfuss fand er rechterseits einen stumpfen Herzleberwinkel.

Ueber die absolute Herzdämpfung gibt er an, dass sie bei Kindern im Ganzen grösser als bei Erwachsenen, meist im 3. Intercostalraume beginnt, an den linken Sternalrand grenzt und der linken Mamillarlinie mehr genähert ist, als bei Erwachsenen. Die Percussion der absoluten Herzdämpfung ergab ihm im Ganzen weniger sichere Resultate, wie bei diesen.

v. Dusch⁷⁾ findet die relative Herzdämpfung bei Kindern zur Bestimmung der Herzgrösse sehr geeignet, gleichzeitig auch verhältnissmässig grösser als bei Erwachsenen. Die obere Spitze liegt im 2. Intercostalraume, oder auf dem 3. Rippenknorpel am linken Sternalrande; die linke Spitze überschreitet im 5. Intercostalraume die linke Mamillarlinie um einiges nach links über die Stelle des Spitzenstosses hinaus, die rechte Spitze derselben überragt den rechten Sternalrand in der Höhe des 3., 4. oder 5. Intercostalraums, die nicht durch die Percussion bestimmbare Basis der Herzdämpfung liegt, dem etwas höheren Stande des Diaphragmas entsprechend, in der Höhe des 5. Intercostalraums oder der 5. Rippe, der obere linke Rand der Herzdämpfung zieht sich von der oberen Spitze in einem nach aussen convexen, in der Regel die Brustwarze schneidenden Bogen nach der linken, der rechte obere Rand fällt dagegen etwas steiler nach der rechten Spitze zu ab. Die absolute Herzdämpfung hat er sehr variabel gefunden, im Allgemeinen indessen grösser als bei Erwachsenen.

Die von Baginski⁸⁾ gegebene Beschreibung der kindlichen Herzdämpfung stimmt im Wesentlichen mit der von v. Dusch überein.

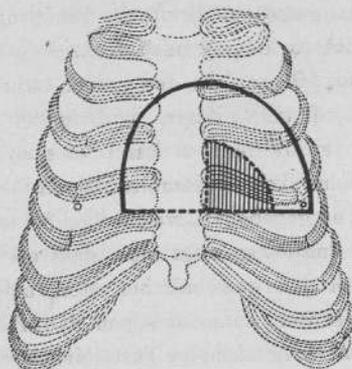
Gerhardt⁹⁾ sagt über die absolute Herzdämpfung, dass sie bei Kindern zwischen dem 3. und 8. Jahre eine mittlere Länge des inneren Randes von $4\frac{1}{3}$ cm, des unteren Randes von 5 cm, bei $8\frac{1}{2}$ cm mittlerer Länge des Sternums, besitze. Danach betrage die Länge der Herzdämpfung etwa die halbe Länge des Sternums.

Zur Besprechung der eigenen Untersuchungen übergehend kann ich vorausschicken, dass mein Material ebenso wie bei den Untersuchungen über den Spitzenstoss aus 300 gesunden Kindern bestand, und dass die Dämpfungsbilder, welche ich bei den verschiedenen Altersklassen fand, den früher besprochenen Anschauungen über die Einflüsse, welche bei der percutorischen Bestimmung des kindlichen Herzens mitspielen müssen, entsprachen. Die von mir percutirten Herzdämpfungen waren im Ganzen in ihrer Form der Weil'schen am meisten ähnlich; anderseits fand ich sowohl in den verschiedenen als in den einzelnen Altersklassen kein ganz gleichmässiges Verhalten. Bei Kindern mittleren Alters erinnerte die Dämpfungsfigur oft an die von Rauchfuss gegebene, in den ersten Lebensjahren stimmte sie häufig mit der von Sahli, im späteren Kindesalter vorwiegend mit der von Weil überein.

Weil³³⁾ sagt, dass man für das Kindesalter für die Zeit der völligen Entwicklung und für das Alter gewisse Typen des Herzbefundes aufstellen kann. In gleicher Weise ist dies für die einzelnen Abschnitte des Kindesalters thunlich und berechtigt. Die Veränderungen, welche der Körper in dieser Zeit durchmacht, sind viel erheblicher, wie die mit dem Greisenalter eintretenden, um so weniger ist eine gleichmässige Behandlung der Untersuchungsbefunde für die ganze Kindheit angemessen.

Ich gebe 3 Typen der relativen Herzdämpfung im Kindesalter, von welchen der erste der Zeit bis zum 1. Lebensjahre, der zweite etwa dem 6., der dritte etwa dem 12. Lebensjahre entsprechen soll.

Typus I.



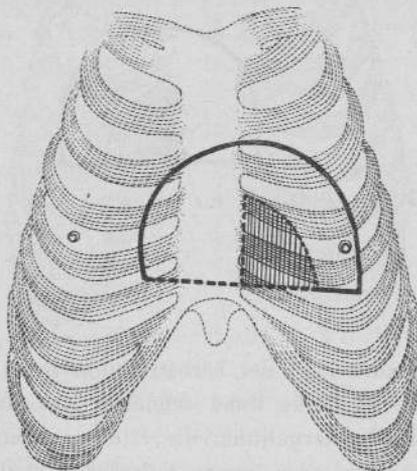
Untersucht man bei Kindern unter einem Jahr das Herz, so wird man durch die Grösse der relativen Dämpfung, besonders ihre Breitenausdehnung überrascht. Der höchste Punkt befindet sich in der Mehrzahl der Fälle am

sternalen Ende der 2. linken Rippe, entweder gerade auf demselben, oder am oberen oder unteren Rande desselben, seltener im sternalen Ende des 2. Intercostalraums; meist eben am Sternalrande, oder ein wenig von ihm entfernt, selten auf dem Sternum; am rechten Sternalrande konnte ich ihn nie constatiren, indessen zeigte die Dämpfung zuweilen rechts vom Sternum dieselbe Höhe, wie links. Die Herzgrenze auf dem Sternum ist wegen der Thymus nur sehr unsicher resp. gar nicht festzustellen. Der linke Rand der Dämpfungsfigur zieht in mässig starkem Bogen zur linken 5. Rippe, welche er durchschnittlich 2 bis $2\frac{1}{2}$ cm von der linken Mamillarlinie entfernt trifft; die 4. linke Rippe hat er, 1 bis $1\frac{1}{2}$ cm ausserhalb der linken Mamilla, durchschnittlich, die 3. etwas innerhalb derselben oder in der Mamillarlinie. Der rechte Rand beschreibt, vom höchsten Punkte ausgehend, einen gleich starken oder etwas stärkeren Bogen, wie der linke, er überschreitet den rechten Sternalrand im 2. rechten Intercostalraume, zieht dann nahe der rechten Parasternallinie, oft eine Strecke weit in ihr verlaufend, zum 4. rechten Intercostalraume, oder zum oberen Rand der 5. rechten Rippe. Die grösste Entfernung vom rechten Sternalrande wird in der Höhe der Mamilla oder etwas oberhalb derselben erreicht, von da zieht die Grenze meist senkrecht nach unten, selten zeigt sie eine ausgesprochene Annäherung zum Sternum. Der untere Herzrand kann in den meisten Fällen annähernd bestimmt werden, da der linke Leberlappen meist nicht so weit nach links reicht, wie das Herz, ein kleiner Theil des unteren Herzrandes freibleibt. Die Grenze findet sich gewöhnlich am oberen Rande der 5. Rippe, sie trifft nach rechts in der Horizontalen verlängert den rechten Rand im 4. Intercostalraume oder an dem oberen Rande der 5. Rippe. Die in der Höhe der Mamillae gemessene Breite der Dämpfung bewegt sich zwischen 6,6 und 8 cm; es kommen davon nach links von der Mittellinie 5,1 bis 5,6, nach rechts 1,6 bis 2,0 cm. In den ersten Lebenswochen ist die Ausdehnung nach rechts relativ grösser, wie in den übrigen Monaten, bis zur Erreichung des ersten Jahres; es kann dies mit der relativen Hypertrophie des rechten Ventrikels zusammenhängen. Vergleicht man obige Werte mit den von Bizot gegebenen, welcher als Maass für die Herzbreite im 1. bis 4. Jahr 6,09 cm angibt, so zeigt sich, dass erstere wesentlich grösser sind. Da man aber bei den gewöhnlichen Messungen alle Unregelmässigkeit der Thoraxwand mitmisst, so muss schon dadurch das Breitenmaass zu gross ausfallen. Bedient man sich des Tasterzirkels zur Messung, so erhält man Zahlen, welche um $\frac{1}{2}$ bis 1 cm von den auf die gewöhnliche Weise gewonnenen differiren. Ich habe mich in einer grossen Zahl von Fällen davon überzeugt und glaube, dass dieser Umstand bei der Beurtheilung von Maassangaben der Herzbreite Erwachsener besondere Beachtung verdient.

Aus früher erörterten Gründen kann aber auch die relative Dämpfung die wirkliche Breite des Herzens um einen mehr weniger hohen Betrag übertreffen. Und denselben Verhältnissen ist es wohl zuzuschreiben, dass der linke Rand der Dämpfung $1\frac{1}{2}$ bis 2 cm weiter nach aussen liegt, als der fühlbare Spitzenstoss; es dürfte freilich hierfür auch in Betracht kommen, dass der Spitzenstoss, wie Rauchfuss behauptet, nicht eigentlich der Herzspitze, sondern einem $\frac{1}{2}$ bis 1 cm nach innen und oben von derselben gelegenen Abschnitt des Herzens entspricht. Die Breitenausdehnung der relativen Herzdämpfung zeigt während des ersten Lebensjahres eine Zunahme, wie in keinem der folgenden bis zum 14.; es steht dies in Einklang mit den Angaben über die Volumenzunahme des Herzens in dieser Zeit und später.

Die absolute Herzdämpfung reicht nach oben, meist bis zum unteren Rande der 3. linken Rippe, nach innen an den linken Sternalrand, nach aussen und unten erreicht sie gewöhnlich nicht die linke Mamillarlinie, bleibt aber nicht weit davon entfernt; sie hat die Form eines Vierecks, dessen äussere obere Kante abgerundet ist; ihre Höhe beträgt durchschnittlich 3 cm (bei einer Länge des Sternum von 6 cm) und die Breite ihrer Basis 3,4 cm. Ihr Verhalten bietet wenig Verschiedenheiten.

Typus II.

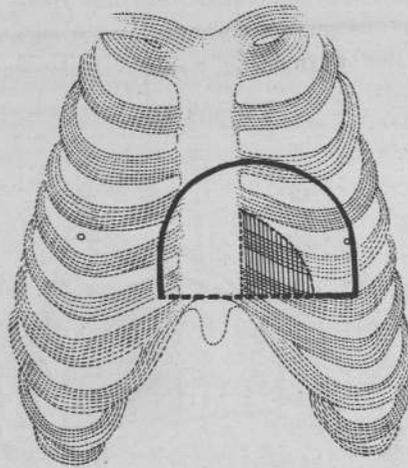


Die Veränderungen, welche die relative Dämpfungsfigur in den folgenden Jahren erleidet, beziehen sich wesentlich auf die Lage des höchsten Punktes, der unteren und linken Grenze. Im 6. Lebensjahre findet sich der höchste Punkt meist im sternalen Ende des 2. Intercostalraums, bald am Sternalrand, bald etwas nach aussen von demselben, bald mehr der 2., bald

mehr der 3. Rippe genähert. Der linke Rand schneidet die 3. linke Rippe in der Parasternallinie oder etwas ausserhalb derselben, die 4. in der Mamillarlinie oder etwas ausserhalb derselben, die 5. 1 bis $1\frac{1}{2}$ cm ausserhalb und trifft etwa in der Mitte des 5. Intercostalraums auf den unteren Rand. Der rechte Rand beschreibt ebenso wie der linke einen weniger starken Bogen wie bei Typus I, und zeigt häufig von der Höhe der Mamilla an eine Neigung, etwas medianwärts und nicht senkrecht weiterzulaufen; er erreicht nicht mehr die rechte Parasternallinie, bleibt ihr aber nicht fern und trifft am unteren Rande der 5. Rippe auf die Verlängerung der links bestimmten unteren Grenze. Die grösste Breite der Dämpfung beträgt 10,2 cm; es kommen davon 2,9 cm nach rechts und 7,3 nach links. Der linke Rand überschreitet die Stelle des Spitzenstosses um 1 bis 2 cm.

Die absolute Herzdämpfung reicht nach oben bis zum oberen Rand der 4. Rippe, zeigt eine Höhe von 3,6 cm (bei einer Länge des Sternums von 9 cm) und eine Breite der Basis von 4 cm.

Typus III.



Im 12. Lebensjahre liegt der höchste Punkt meist am sternalen Ende der 3. linken Rippe, der linke Rand schneidet den unteren Rand der 3. linken Rippe in der Parasternallinie, die 4. eben innerhalb der Mamillarlinie, die 5. in derselben oder etwas ausserhalb und trifft am unteren Rande der 6. Rippe auf den unteren Herzrand; der rechte Rand überschreitet den rechten Sternalrand am sternalen Ende der 4. rechten Rippe, läuft parallel dem Sternalrande, etwa in der Mitte zwischen Sternal- und Parasternallinie, herab und erreicht im 5. linken Intercostalraume die untere Grenze. Der linke Rand überschreitet die Stelle des Spitzenstosses um

1 bis 1,5 cm. Die grösste Breite der Dämpfungsfurur beträgt 11,5 cm; davon entfallen 3,3 cm auf die rechte, 8,2 cm auf die linke Seite.

Die absolute Dämpfung unterscheidet sich nicht von der beim Erwachsenen. Die obere Grenze befindet sich am unteren Rande der 4. linken Rippe; die Höhe beträgt 4,3 cm, die Breite der Basis 4,2 cm.

Vom 13. resp. 14. Lebensjahre an bot der Herzbefund keine wesentlichen Abweichungen von dem beim Erwachsenen. Individuelle Unterschiede des Verhaltens der relativen wie absoluten Herzdämpfung finden sich natürlich in jeder Zeit des Kindesalters, es ist dies nach den früheren Erörterungen selbstverständlich.

In folgenden Tabellen habe ich die Befunde für den höchsten Punkt der relativen Dämpfung für die Grösse dieser, wie der absoluten Dämpfung zusammengestellt.

Höchster Punkt der relativen Dämpfung.

Alter	Zahl	St. E. II.	St. E. II.	St. E. III.
		l. R.	l. I. C.	l. R.
bis				
1 Jahr	20	14	6	0
1 "	18	12	6	0
2 "	19	11	7	1
3 "	23	12	11	0
4 "	20	11	8	1
5 "	22	6	15	1
6 "	21	4	14	3
7 "	20	4	6	10
8 "	20	1	12	7
9 "	21	2	16	3
10 "	20	3	7	10
11 "	21	1	8	12
12 "	20	1	10	9
13 "	20	0	5	14
14 "	15	0	3	10

St. E. II. l. R. = sternales Ende 2. l. Rippe.

St. E. II. l. I. C. = sternales Ende 2. l. Intercostralum.

St. E. III. l. R. = sternales Ende 3. l. Rippe.

Grösse der relativen Dämpfung.

Alter	Zahl	Ausdehnung nach		Gesamtbreite	Gesamtbreite mit Tasterzirkel
		rechts	links		
		cm	cm	cm	cm
12 Tage	4	1,6	5,1	6,7	—
1 Monat	2	1,6	5,5	7,1	6,0
2 "	2	1,3	5,1	6,4	6,0
4 "	1	1,5	5,8	7,3	7,0
6 "	2	1,9	6,1	8,0	7,0
7 "	4	1,8	6,4	8,2	—
9 "	4	1,9	5,6	7,5	7,5
10 "	1	2,0	6,0	8,0	—
1 Jahr	18	2,2	6,2	8,4	7,8 (10 Fälle)
2 "	19	2,4	6,9	9,3	8,7 (10 Fälle)
3 "	23	2,6	7,0	9,6	8,8 (14 Fälle)
4 "	20	2,8	7,0	9,8	8,8 (11 Fälle)
5 "	22	2,9	7,3	10,2	9,8 (16 Fälle)
6 "	20	2,9	7,3	10,2	9,7 (13 Fälle)
7 "	20	2,9	7,4	10,3	9,9 (10 Fälle)
8 "	20	3,1	7,6	10,7	10,0 (16 Fälle)
9 "	21	3,2	7,9	11,1	10,4 (13 Fälle)
10 "	20	3,2	8,2	11,4	10,4 (14 Fälle)
11 "	21	3,2	8,1	11,3	10,7 (19 Fälle)
12 "	20	3,3	8,2	11,5	11,0 (19 Fälle)
13 "	20	3,2	8,1	11,3	10,9 (19 Fälle)
14 "	15	3,0	8,4	11,4	11,0 (15 Fälle)

Grösse der absoluten Herzdämpfung und obere Grenze derselben.

Alter	Zahl	Höhe	Breite	III. R.	IV. R.	V. R.
bis						
1 Jahr	8	2,5	2,7	5	3	0
1 "	13	2,9	3,1	9	4	0
2 "	12	3,4	3,5	5	7	0
3 "	12	3,7	3,8	4	8	0
4 "	12	3,8	4,1	4	8	0
5 "	12	4,3	4,0	6	6	0
6 "	12	3,6	3,7	2	10	0
7 "	12	3,1	3,1	0	12	0
8 "	12	4,7	4,3	4	8	0
9 "	12	4,1	4,0	0	12	0
10 "	12	4,6	4,4	1	10	1
11 "	12	4,7	4,2	1	11	0
12 "	12	4,3	4,2	0	10	2
13 "	12	4,3	4,5	0	9	3
14 "	12	4,4	4,3	0	9	3

Fast in allen Fällen habe ich auf das Verhalten der rechten Herzgrenze in ihrem unteren Abschnitte besonders geachtet. Rauchfuss lässt dieselbe, wie oben erwähnt, eine ausgesprochene Annäherung an das Sternum zeigen, während Sahli gerade umgekehrt eine grössere Entfernung derselben vom Sternum gefunden hat. Ich habe mich nicht davon überzeugen können, dass sie überhaupt ein ganz gleichmässiges Bild gibt; in einer Anzahl von Fällen, die besonders dem mittleren Kindesalter angehörten, liess sich eine Annäherung an das Sternum nachweisen, in der Mehrzahl lief die Grenze senkrecht, in nicht wenigen Fällen konnte sie an dieser Stelle überhaupt nicht sicher bestimmt werden. Den anatomischen Verhältnissen entspricht der von Rauchfuss gegebene Verlauf, indessen müssen dieselben der Percussion an dieser Gegend des Thorax besondere Schwierigkeiten bieten, da es sich darum handelt, das Herz gegen einen Lungenabschnitt abzugrenzen, welchem hinten und unten die Leber bereits in grösserer Ausdehnung nahe liegt. Die Bedingungen für eine sichere Percussion sind wahrscheinlich bald mehr bald weniger, oder überhaupt nicht vorhanden und demgemäss wird das Resultat der Untersuchung verschieden ausfallen. Rauchfuss hat dem von ihm gefundenen spitzen Herzleberwinkel eine besondere Bedeutung für die Diagnose der Pericarditis im Kindesalter zugeschrieben: durch die anderweitigen Befunde wird dieselbe jedenfalls eingeschränkt, aber nicht aufgehoben, vielmehr wird man im einzelnen Falle durch sorgfältige Beachtung dieses Punktes unter Umständen eine wesentliche Erleichterung der Diagnose erreichen können.

Ich habe es absichtlich vermieden, weitere einzelne Masse der Dämpfungsfur des Herzens zu geben, obgleich es keine Schwierigkeiten gemacht hätte und aus einer grösseren Zahl von Fällen einigermaßen richtige Mittelwerte leicht zu erhalten gewesen wären. Wenn man auch im einzelnen Falle, wo es zweckmässig und wünschenswert erscheint, noch andere Dimensionen als nur die Breitenausdehnung messen wird, so ist im Allgemeinen nicht zu vergessen, dass uns die Dämpfungsfur des Herzens in einem grossen Teile ihrer Umrisse nur ein annäherndes Bild des wirklichen Herzens geben kann, und dass der Wert der präzisesten Bestimmungen durch die wechselnden Verhältnisse der Thoraxwand erheblich beeinträchtigt wird (Bärdeleben⁶⁾).

Wenn ich meine Arbeit hiermit abschliesse so bin ich mir bewusst, den Gegenstand nicht erschöpfend behandelt zu haben, dazu hätte es einer noch grösseren Zahl von Einzelbeobachtungen bedurft, andererseits hoffe ich, durch die besondere Hervorhebung derjenigen Momente, von welchen der Herzbefund im Kindesalter hauptsächlich abhängt, und durch die Berücksichtigung der in jedem einzelnen Lebensjahre erhaltenen Untersuchungs-

resultate zur Klarlegung der Frage nach der Lage des Spitzenstosses und nach Grösse und Form der Herzdämpfung im Kindesalter einen nicht unwesentlichen Beitrag geliefert zu haben.

Kiel, December 1887.

Litteratur.

- 1) Bizot, Recherches sur le coeur et le système artériel chez l'homme in Mémoires de la société méd. d'observation. Paris. T. I, S. 562.
- 2) Bednar, Lehrbuch der Kinderkrankheiten. Wien 1856. S. 14.
- 3) Beneke, Ueber das Volumen des Herzens und die Umfänge der grossen Arterien des Menschen in: Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. Bd. XI. Supplement 2—4.
- 4) Boyd, Tables of the weights of the human body and internal organs in: Transact. of the royal society of London. Vol. 151. part. I, S. 241.
- 5) Baginsky, Lehrbuch der Kinderkrankheiten. 2. Auflage. 1887. S. 39 und 582.
- 6) Bardeleben, K., Ueber die anatomischen Verhältnisse der vorderen Brustwand und die Lage des Herzens in: Sitzungsberichte der jenaischen Gesellschaft für Medizin und Naturwissenschaften. Jahrgang 1885. S. 107.
- 7) von Dusch, in: Gerhardt's Handbuch der Kinderkrankheiten. Bd. IV. I. Abthlg., S. 276—278.
- 8) Drescher citirt nach Gerhardt: Lehrbuch der Auscultation und Percussion. 4. Auflage. Tübingen 1884. S. 142.
- 9) Gerhardt, Lehrbuch der Auscultation und Percussion. 4. Auflage. Tübingen 1884. S. 48 und 292.
- 10) Gierke, Ueber die Lage und Grösse des Herzens im Kindesalter in: Jahrbuch für Kinderheilkunde. N. F. Bd. II. Leipzig 1869. S. 391—394.
- 11) Guttman n. Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden. 6. Auflage. Berlin 1886. S. 238.
- 12) Henke, Zur Anatomie des Kindesalters in: Gerhardt's Handbuch der Kinderkrankheiten. Bd. I. Tübingen 1877. S. 245.
- 13) Henke, Lage des Herzens. Festschrift. Tübingen 1883.
- 14) Hammernik, Das Herz und seine Bewegung. Prag 1858.
- 15) Hüter, Die Formentwicklung am Skelett des menschlichen Thorax. Leipzig 1865.
- 16) Liman, in: Casper's Handbuch der gerichtlichen Medicin. Bd. II, S. 880.
- 17) Lorey, Gewichtsbestimmungen der Organe des kindlichen Körpers. Jahrbuch für Kinderheilkunde. Bd. XII. Leipzig 1878. S. 260.
- 18) Luschka, Anatomie des Menschen. Bd. I. 2. Abthlg. S. 123. 152. 409.
- 19) Luschka, Die Anatomie der männlichen Brustdrüse. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. Berlin 1852. S. 402.
- 20) Müller, Die Massenverhältnisse des menschlichen Herzens. Hamburg und Leipzig 1883.

- ²¹⁾ Momberger, Untersuchungen über Sitz, Gestalt und Färbung der Brustwarze. Dissertation. Giessen 1860.
- ²²⁾ Peacock, [On the weight and dimensions of the heart, etc. The monthly Journal of medical Science, Vol. XIX, S. 193.
- ²³⁾ Rüdinger, Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen. Stuttgart 1873. 1. und 2. Abthlg. S. 35. 55. 56.
- ²⁴⁾ Rilliet und Barthez, Handbuch der Kinderkrankheiten. Deutsch von Hagen. 1854.
- ²⁵⁾ Rauchfuss, Zur physikalischen Untersuchung des Herzens. Gerhard's Handbuch der Kinderkrankheiten. Bd. IV, Abthlg. 1. S. 2—11.
- ²⁶⁾ Sahli, Die topographische Percussion im Kindesalter. Bern 1882.
- ²⁷⁾ Steffen, Beiträge zu der Lehre von den Herzkrankheiten. Jahrbuch für Kinderheilkunde. Bd. III. Leipzig 1870. S. 393.
- ²⁸⁾ Thoma, Untersuchungen über die Grösse und das Gewicht der anatomischen Bestandtheile des menschlichen Körpers. Leipzig 1882.
- ²⁹⁾ Vogel-Biedert, Lehrbuch der Kinderkrankheiten. 9. Aufl. 1887. S. 16.
- ³⁰⁾ Wintrich, in: Virchow's Handbuch der speciellen Pathologie. 1854. S. 82;.
- ³¹⁾ Wassilewski, Die Lage und Grenzen des Herzens bei Kindern. Wratsch. Nr. 33 und 34. 1885. Längeres Referat von v. Ettinger im Archiv für Kinderheilkunde. Bd. VIII. 1887. S. 227 und 228.
- ³²⁾ Weil, Handbuch und Atlas der topographischen Percussion. 2. Auflage. Leipzig 1880.
- ³³⁾ Weil, Archiv für klinische Medicin. Bd. XVII. S. 448.
- ³⁴⁾ Vernois, Mémoire sur les dimensions du coeur chez l'enfant nouveau-né. Paris 1840.
-



11540

15