Die Form des Beckens beim Fötus und Neugeborenen

und ihre Beziehung zu der beim Erwachsenen.

Von

Dr. H. Fehling,

1. Assistent der geburtshilflichen Klinik zu Leipzig.

(Mit Abbildungen Tafel I und II und 14 Holzschnitten.)

Die Lehre von der Entstehung der verschiedenen krankhaften Veränderungen des Beckens ist durch werthvolle Untersuchungen bereits zu einer hohen Vollendung gelangt. Zur Erkenntniss der Zustände führten zwei Wege:

- 1) die Betrachtung der fertigen krankhaft veränderten Form und der Versuch der Erklärung ihrer Entstehung aus der einmal angenommenen Normalform;
- 2) das Verfolgen der unregelmässigen Entwicklung einer bestimmten Beckenform in verschiedenen Zeitläufen.

Der erste Weg ist bis jetzt an meisten betreten. Dem zweiten legen sich durch den Mangel an genügenden Zwischenstufen noch zu viel Schwierigkeiten in den Weg. Bei Forschungen der ersteren Richtung muss das Becken des Neugeborenen und dann wieder das des Erwachsenen als feststehender Ausgangspunkt angenommen werden.

Wir besitzen auch in der Literatur eingehende Untersuchungen über die Entstehung der Form des Beckens beim Erwachsenen aus der des Neugeborenen. Die Kenntniss des letzteren beruht aber durchaus auf keiner breiten Grundlage. Die einzigen ausführlichen Messungen und Untersuchungen finden sich bei

Litzmann (Die Formen des Beckens u. s. w. 1861). Sie beziehen sich auf fünf Becken männlichen und ebensoviel weiblichen Geschlechts.

Ausserdem giebt J. M. Duncan in seinen *Researches in Obstetrics* die Abbildung und Beschreibung eines Beckens des Neugeborenen. Die Abbildung ist aber, nach gütiger Mittheilung des Herrn Autors, von einem trockenen Becken genommen und stimmt deshalb, ebenso wie die Schlüsse, die er daraus zieht, nicht recht mit der Wirklichkeit.

Untersuchungen über das Becken des Fötus in seinen verschiedenen Momenten hat die Literatur bis jetzt nicht aufzuweisen.

Es scheint mir, als ob man nach zu wenig zahlreichen Untersuchungen eine Grundform des Beckens des Neugeborenen aufgestellt habe, die allerdings von der beim Erwachsenen ziemlich stark verschieden wäre. Die meisten Arbeiten gehen nämlich davon aus, dass das Becken des Neugeborenen längsoval, thierähnlich, zum mindesten rundlich sei.

In jüngster Zeit ist die Frage nach der Form des Fötusbeckens wieder weit mehr berücksichtigt worden, seitdem Kehrer an den Becken von Kindern mit fötaler Rachitis nachwies, dass diese eine Reihe der Merkmale schon zeigen, deren Entstehung man bis dahin gewöhnt war ausschliesslich auf den Druck der Rumpflast im extrauterinen Leben zurückzuführen. Er hat damit erfolgreich den zweiten der oben angedeuteten Wege betreten. Untersuchungen in derselben Richtung sind seine pelikologischen Studien (Kehrer's Beiträge, Heft 3) und seine Versuche zur Erzeugung diffomer Becken (id. Heft 5).

Die Beschäftigung mit mehreren fötalarachitischen Becken, die aus Veranlassung der Kehrer'schen Arbeit von Fischer und Gräfe aus dem Materiale der hiesigen Klinik untersucht und in diesem Archiv beschrieben wurden, musste den Gedanken nahe legen, Fötalbecken der entsprechenden Monate mit diesen regelwidrigen Becken zu vergleichen.

Dank der Zuvorkommenheit des Herrn Vorstandes dieser Klinik, sowie meiner früheren und jetzigen Herren Collegen ist die dieser Arbeit zu Grunde liegende Beckensammlung auf eine Zahl von über 130 Stück angewachsen.

Bei der Präparation dieser Becken musste natürlich das Austrocknen vermieden werden, da erfahrungsgemäss die kleinen sehr knorpelreichen Becken in Folge des Einschrumpfens der Knorpel-

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 26.

Fig. 25.

Fig. 23.

Fig. 24.

substanz wesentlich ihre Form ändern. Die Becken wurden frisch herausgenommen und dann in nicht zu concentrirtem, beiläufig 30—40 %tigem Weingeiste aufbewahrt. Controlemessungen ergaben, dass sich die Form durch Einschrumpfen im Weingeiste sehr wenig ändert. Bei den Maassen des Beckeneinganges zeigten sich nur Schwankungen nach halben Millimetern und etwas darüber, wie sie sich auch bei wiederholten Messungen eines und desselben Abstandes zu verschiedenen Zeiten ergaben. Stärker verminderten sich hier und da die Quermaasse des grossen Beckens in Folge von Einschrumpfung des breiten Knorpelstreifens auf dem Hüftbeinkamme. Jedoch war auch hier die Abnahme eine gleichmässige. Weiter wurde controlirt, ob sich einfach durch die Herausnahme aus der kindlichen Leiche die Form verändert. Auch hier zeigten sich nur so kleine Schwankungen, dass sie unberücksichtigt bleiben können. Zum weiteren Studium wurden Durchschnitte des Beckens in verschiedenen Beckenebenen gemacht. Zu dem Zwecke wurde das betreffende Becken in einen Gipsbrei eingebettet von der Dicke, wie er etwa zu chirurgischen Zwecken dient. Nach Erhärtung der ganzen Masse und Verfluss von 12—24 Stunden wurde mit feinen Knochensägen durchgesägt; der so erhaltene Schnitt von Gips befreit, gereinigt und wieder in Weingeist gelegt. Auf diese Weise konnten durchaus keine Veränderungen in der Lage der einzelnen Theile zu einander entstehen. Ein Versuch der Einbettung in Paraffin fiel unglücklich aus, da bei der dazu nothwendigen Erwärmung auch der Knorpel sich zum Theil auflöst. Endlich wurden noch Sagittalschnitte ganzer gefrorener Kinderleichen angelegt, um auch das Verhältniss des Beckeninhaltes in Betracht zu ziehen. Der Vergleich dieser mit den Gipsdurchschnitten ergab keine wesentlichen Verschiedenheiten. Man kann demnach annehmen, dass die isolirte Herausnahme und Präparirung der Becken keine Veränderungen herbeiführt.

I. Beschreibung der Fötusbecken in den verschiedenen Schwangerschaftsmonaten.

Die Monate sind so ziemlich nach den dafür im Lehrbuche von Schröder aufgestellten Längezahlen der Früchte abgegrenzt. In der zweiten Hälfte wurden theilweise die Monate zusammengezogen, um die Becken wenigstens nach Längsunterschieden von 5 zu 5 Cm. zu betrachten.

Aus dem 1. und 2. Monate fehlen die Präparate, da das Becken in dieser Zeit noch zu weich und zu klein ist, um makroskopisch darstellbar zu sein.

Im 3. Monate entsteht der erste Knochenkern im Hüftbeine. Das jüngste Becken meiner Sammlung stammt aus dem Anfange dieses Monates. Die Frucht war 6,5 Cm. lang, männlichen Geschlechts. Das Fleisch liess sich, nachdem die Frucht längere Zeit im Weingeiste gelegen hatte, ziemlich leicht abziehen, so dass die Beckenform jedenfalls annähernd erhalten worden ist. Die Wirbelsäule ist in der Ausdehnung von der Lendenwirbelsäule an vorhanden, verläuft ganz gestreckt bis zum Steissbeine, das sich ganz leicht nach vorn krümmt (Tafel I, Fig. 1).

Die Höhe der Lendenwirbel und des ersten Kreuzwirbels beträgt circa $\frac{3}{4}$ Mm., von da an nimmt die Breite und Höhe der folgenden Wirbel rasch aber gleichmässig bis zur Steissbeinspitze ab. Die künftigen Zwischenwirbelscheiben sind durch schmale lichte Streifen zwischen den Wirbeln angedeutet. Die beiden Seitenbeckenbeine bilden zusammen mit der Kreuzwirbelsäule einen Beckenring wie beim Erwachsenen. Eine deutliche Linea innominata scheidet das grosse und kleine Becken. Das Hüftbein liegt in grosser Ausdehnung flach der Wirbelsäule an, die Platten sind noch weich, sie verlaufen in einer einfachen Krümmung von vorn nach hinten. Foramen obturatorium ist deutlich vorhanden, die Schambeine stossen unter einem abgerundeten Winkel zusammen. Die Incisura ischiadica ist ein schmaler, nach oben spitz auslaufender Spalt. Die Form des Beckeneinganges ist bei diesem jüngsten Becken mässig längsoval; ich kann jedoch nicht entscheiden, ob dies Folge der Präparation ist, oder ob bei der Herausnahme die wirkliche Form des Beckeneinganges erhalten wurde. Das letztere wird bei der grossen Weichheit der Knochen kaum möglich sein.

Besser verwertbar sind drei Becken aus der Mitte des 3. Monates. Diese zeigen eine festere Form, die sich beim vorsichtigen Präpariren nicht mehr ändert. Das eine, Nr. 61 meiner Sammlung, stammt von einer 8,5 Cm. langen Frucht weiblichen Geschlechtes, das andere, Nr. 71, von einer 8,8 Cm. langen männlichen Geschlechts. Das dritte, Nr. 11 (Sagittalschnitt), ist von einem 8,3 Cm. langen Knaben. Die Beckenmaasse sind folgende:

	Nr. 71. Knabe	Nr. 61. Mädchen	
Kreuzbein, Breite der Basis	0,5	0,5	
„ „ des 1. Wirbelkörpers	0,3	0,3	
„ „ des Flügels vom 1. Wirbel	0,1	0,1	
Promontorium zur Spitze des Steissbeines	0,78	0,78	
„ zur Articulatio sacrococcygea	0,7	0,7	
Pars sacralis des Hüftbeines } directe Länge	0,3	0,3	
Pars pelvina „ „ }	0,1	0,11	
Schambeinlänge (von der Symphyse zur Synchondrosis ileo-pubica)	0,4	0,35	
Höhe der Seitenwand des kleinen Beckens	0,4	0,41	
Höhe { der Symphyse	0,2	—	
Breite {	0,18	—	
Spinae ilei anteriores superiores	0,9	1,0	
Cristae ilei	1,0	1,1	
Spinae posteriores superiores	0,3	0,3	
Beckeneingang {	Conjugata vera superior	0,5	—
	„ „ inferior	0,4	0,35
	Diameter transversa	0,5	0,5
	„ obliqua	0,52	—
	Distantia ileopubica	0,5	0,5
Höhle {	„ sacrocotyloidea	0,4	—
	Diameter recta	0,3	—
	„ transversa	0,38	—
Ausgang {	Distantia spinarum ischii	0,3	—
	Diameter recta	0,35	—
	„ transversa	0,3	—

In dieser wie in den späteren Tabellen ist unter der directen Länge der Pars sacralis des Os ileum der Abstand der Spinae ilei superiores posteriores vom vorderen oberen Winkel der Facies auricularis verstanden; unter der directen Länge der Pars pelvina des Os ileum der Abstand vom vorderen oberen Winkel der Facies auricularis zu dem Punkte der Linea innominata, wo das Hüftbein mit dem Schambeine zusammenstösst. Dieser Vereinigungspunkt ist an den Fötus- und Neugeborenen-Becken stets deutlich und ersetzt das Tuberculum ileo-pectineum, das bei diesen noch fehlt. Distantia ileopubica bezeichnet den Abstand dieser Punkte, und damit etwa den Abstand der Pfannen.

Unter Conjugata vera superior verstehe ich, nach Kehrer, den Abstand des oberen Symphysenrandes vom oberen Rande des ersten Kreuzwirbels; unter Conjugata vera inferior den Abstand des oberen Symphysenrandes von dem Punkte des 1. oder 2. Kreuzwirbels, der in der Höhe der Beckeneingangsebene in der Mittellinie liegt.

Die Form des Einganges dieser Becken zeigt sich dem Auge schon ohne Messung als eine querovale. Die Kreuzwirbel zeigen hier den ersten Anfang eines Unterschiedes gegenüber den Lendenwirbeln durch Auftreten der noch sehr schwach angelegten Kreuzbeinflügel. Die Foramina sacralia anteriora sind in Folge davon deutlich ausgebildet, stehen relativ weiter auseinander in Folge der Breite der Kreuzbeinkörper gegenüber den Flügeln.

Die Höhe des Darmbeines von der Incisura ischiadica an beträgt 5 Mm., davon kommen 3 auf den knöchernen, 2 auf den knorpeligen Theil. Die Incisura ischiadica ist eine schmale Spalte der Art, dass Seitenrand des Kreuzsteissbeines und der hintere Rand des Sitzbeines sich fast berühren. Der Schambogen ist bei Nr. 71 spitzwinkelig.

Im Bereiche des letzten Lenden- und 1. Kreuzwirbels zeigt sich eine ganz geringe Vorwölbung der Wirbelsäule, dazu kommt im untersten Theile des Steissbeines ein Vorspringen desselben nach vorn, so dass sich hier die erste Andeutung der späteren Längshöhlung des Sacrum findet. Die beiden Becken zeigen in ihren Maassen und ihrem äusseren Ansehen keinerlei Geschlechtsunterschied, obgleich die Geschlechtstheile an den Früchten schon deutlich äusserlich erkennbar waren. Das Verhältniss der Conjugata vera zum Querdurchmesser beträgt

1 : 1,42 beim Mädchen Nr. 61,

1 : 1,22 beim Knaben Nr. 71,

1 : 1,29 beim Erwachsenen.

Es ergibt sich daraus, dass schon beim Becken des 3monatl. Fötus die sogenannte Querspannung vorhanden ist. Von einer runden oder längsovalen Beckenform, die bis jetzt als typisch für das Becken des Neugeborenen galt, zeigt sich nichts. Bemerken muss ich für diese wie für die folgenden Messungen, dass es fehlerhaft wäre zum Vergleich das Maass der Conjugata vera superior heranzuziehen. Diese liegt beim Fötus und Neugeborenen stets ganz ausserhalb der Beckeneingangsebene. Man kann daher nur die Conjugata vera inferior verwenden. Doch ist fast ausnahmslos auch die Conjugata vera superior kleiner als der Querdurchmesser des Einganges.

Von dem Becken Nr. 11 habe ich nach Eingiessen in Gips mit dem Messer einen Sagittalschnitt hergestellt. Dieser (Taf. I, Figur 2) zeigt, dass das vorhandene Stück der Wirbelsäule fast völlig gestreckt verläuft, nur die unterste Spitze krümmt sich

etwas nach vorn. Die einzelnen ziemlich gleichmässig viereckigen Wirbelkörper haben eine rein knorpelige Grundlage, von Knochenkernen zeigt sich noch keine Spur. Die geringe Krümmung der Steisswirbelsäule bezieht man wohl mit Recht auf die vom Beginne der Embryonalentwicklung an vorhandene Krümmung der Achse des Embryo am vorderen und hinteren Theile.

Das etwas kleinere Becken, von dem dieser Schnitt stammt, zeigt also von der bei Nr. 71 sichtbaren Vorwölbung des Kreuzbeines noch nichts.

Das Verhältniss des Abstandes der

Spinae ilei sup. post.	:	Spinae sup. ant.
beträgt 1	:	3,1 beim Erwachsenen,
beim Mädchen 1	:	3,3
beim Knaben 1	:	3,0.

Das Verhältniss zwischen

	Spinae post.	:	Breite des Sacrum	:	Dist. ileopubica
Mädchen Nr. 61	1	:	1,66	:	1,66
Knabe Nr. 71	1	:	1,66	:	1,66
erwachsenen Weibe	1	:	1,49	:	1,56
„ Manne	1	:	1,674	:	1,679.

Das Verhältniss der Durchmesser ähnelt also in dieser frühen Zeit am ehesten dem beim erwachsenen Manne. Die Spinae posteriores ragen nicht über die Wirbelsäule hervor, sie liegen in einer Ebene mit den seitlichen Theilen der Wirbelkörper.

Als Merkmal des 3monatlichen Fötalbeckens ergibt sich also Vorhandensein der Querspannung, erste Andeutung der Krümmung der Lendenkreuzwirbelsäule, Fehlen der Geschlechtsunterschiede.

4. Monat. Länge 10—17 Cm.

Aus diesem Zeitraume steht schon eine grössere Reihe von Becken zur vergleichenden Untersuchung zu Gebote. Das Wachsthum des Beckens innerhalb dieses Monates ist ein ziemlich rasches. Der besseren Uebersicht wegen betrachte ich daher die Becken der Früchte aus der ersten Hälfte 4. Monates 10—13 Cm. lang, und die der zweiten Hälfte 14—17 Cm. lang gesondert.

Aus der ersten Hälfte besitze ich zwei

Nr. 46 Knabe	10 Cm.
Nr. 56 Mädchen	11,5 „

		Nr. 46.	Nr. 56.
Kreuzbein, Breite der Basis		0,62	0,6
„ „ des 1. Wirbelkörpers		0,45	0,4
„ „ des Flügels vom 1. Wirbel		0,15	0,15

	Nr. 46.	Nr. 56.	
Promontorium zur Steissbeinspitze	1,0	0,8	
„ zur Articulatio sacro-coccygea	—	0,62	
Pars sacralis des Hüftbeines	0,41	0,3	
„ pelvina des Hüftbeines	0,15	0,2	
Schambeinlänge	0,6	0,5	
Höhe der Seitenwand des kleinen Beckens	0,58	0,52	
Höhe { der Symphyse	0,3	0,18	
Breite {	0,3	0,22	
Spinae ilei anteriores superiores	1,35	1,15	
Cristae ilei	1,45	1,25	
Spinae posteriores superiores	0,45	0,4	
Eingang {	Conjugata vera superior	0,6	0,68
	„ „ inferior	0,5	0,5
	Diameter transversa	0,62	0,6
	„ obliqua	—	0,65
	Distantia ileopubica	0,55	0,6
Höhle {	„ sacro-cotyloidea	—	0,5
	Diameter recta	0,4	0,5
	„ transversa	0,5	0,55
Ausgang {	Distantia spinarum ischii	0,3	0,32
	Diameter recta	0,4	0,3
	„ transversa	0,3	0,35

Das Kreuzbein stellt sich im Ganzen noch als reine Fortsetzung der Lendenwirbelsäule dar, die Kreuzwirbel sind vorn wie die Lendenwirbel von rechts nach links etwas convex oder zeigen eine plan verlaufende Fläche. Die Flügel sind immer noch rudimentäre Auhängsel der Wirbelkörper in leichtem Bogen nach vorn verlaufend. Die Längshöhlung des Kreuzbeines ist etwas stärker geworden. Nach den Maassen des kleinen Beckens ist auch hier die Querspannung des Beckeneinganges vollständig vorhanden. Die Kreuzbeinbreite ist beim Mädchen gleich der Distantia ileopubica, beim Knaben etwas grösser; die letztere Entfernung stellt auch so ziemlich die grösste Breite des Beckeneinganges dar. Zugleich liegt darin ein Ausdruck dafür, dass in diesem Zeitraume das Kreuzbein als der directe Abkömmling der zuerst vom ganzen Knochensystem angelegten Wirbelsäule auch die grösste Wachstumsenergie besitzt, während das Hüftbein noch im Wachstume zurück ist. Die Conjugata vera verhält sich zur Diameter transversa wie

1 : 1,2 beim Mädchen,

1 : 1,24 beim Knaben,

also noch nicht ganz dasselbe Verhältniss wie beim Erwachsenen.

	Spinae sup. post.	:	Spinae sup. ant.
Mädchen	1	:	2,87
Knaben	1	:	3,0

kein nennenswerther Unterschied. Etwas anders stellt sich dagegen das Verhältniss von

	Spinae post. sup.	:	Sacrum	:	Dist. ileopubica
Mädchen	1	:	1,5	:	1,5
Knaben	1	:	1,38	:	1,22.

Die Maasse für das Mädchenbecken entfernen sich von denen beim Erwachsenen sehr wenig. Die für das Knabenbecken zeigen eine stärkere, vielleicht nur rein individuelle Abweichung. Die Seitenwand des Beckens ist beim Knaben höher als beim Mädchen; beim letzteren beginnt die Breite der Symphyse die Höhe um ein geringes zu überragen.

Einen wesentlich verschiedenen Anblick gewähren die Becken aus der 2. Hälfte des 4. Monates. Ich habe aus dieser Zeit 7 Becken, lasse aber die Maasse von Nr. 90 und 91 weg, da die Früchte sich bei der Herausnahme in einem etwas zu weichen Zustande befanden, so dass ich nicht sicher annehmen kann, dass die richtige Form erhalten blieb. Die Maasse von Nr. 57 als einem deutlich querverengten folgen später.

Es gehören hierher

Nr. 68. Knabe 13 Cm.	Nr. 47. Mädchen 14 Cm.
Nr. 77. Knabe 16 „	Nr. 70. Mädchen 17 „

	Nr. 68.	Nr. 77.	Nr. 47.	Nr. 70.
Kreuzbein, Breite der Basis	0,82	0,82	0,75	0,75
„ „ des 1. Wirbelkörpers	0,4	0,4	0,45	0,5
„ „ des 1. Kreuzwirbelflügels	0,2	0,25	0,25	0,2
Promontorium zur Steissbeinspitze	1,1	1,1	1,25	1,3
„ „ Articulatio sacro-coccygea	0,95	0,95	0,7	1,0
Pars sacralis des Hüftbeines	0,5	0,5	0,5	0,45
„ pelvina des Hüftbeines	0,35	0,3	0,35	0,35
Schambeinlänge	0,5	0,6	0,45	0,42
Höhe der Seitenwand des kleinen Beckens	0,7	0,65	0,55	0,6
Höhe { der Symphyse	0,4	0,3	0,3	0,35
Breite {	0,35	0,3	0,3	0,35
Spinae ilei anteriores superiores	1,55	1,7	1,7	1,5
Cristae ilei	1,75	1,7	1,7	1,65
Spinae posteriores superiores	0,5	0,5	0,52	0,5
Eingang {	Conjugata vera superior	0,78	0,75	—
	„ „ inferior	0,65	0,65	0,65
	Diameter transversa	0,8	0,85	0,8
	„ obliqua	0,9	0,9	0,8

		Nr. 68.	Nr. 77.	Nr. 47.	Nr. 70.
Eingang	{ Distantia ileopubica	0,85	0,9	0,7	0,65
	{ „ sacrocotyloidea	0,55	0,55	0,6	0,6
Höhle	{ Diameter recta	0,7	0,5	0,55	0,58
	{ „ transversa	0,65	0,8	0,65	0,6
Ausgang	{ Distantia spinarum ischii	0,45	0,55	0,55	0,55
	{ Diameter recta	0,8	0,6	0,35	0,3
	{ „ transversa	0,6	0,5	0,55	0,45

Was die Form und Gestalt im Grossen und Ganzen betrifft, so zeigt ein solches Becken, abgesehen von den im Extrauterinleben erfolgenden Veränderungen im Wesentlichen schon die Form des späteren. Dies zeigt ein Blick auf Figur 3 a der Tafel I, welche eine Abbildung des Beckens Nr. 68 giebt; Figur 3 b giebt die Verhältnisse des Beckeneinganges.

Die Lendenkreuzwirbelsäule zeigt eine deutliche Krümmung an zwei Stellen. Eine nach vorn convexe, entsprechend dem letzten Lenden- und ersten Kreuzwirbel, und im unteren Theile des Kreuzbeines eine deutliche Längshöhlung. Die Betrachtung der Kreuzwirbelsäule von vorn zeigt in der Höhe der einzelnen Wirbel untereinander und gegenüber den Lendenwirbeln keine wesentlichen Unterschiede, dagegen eine ziemlich gleichmässige Abnahme der Breite der Kreuzwirbel vom ersten nach abwärts. Die vordere Fläche verläuft, wie bei den Lendenwirbeln, leicht von rechts nach links gewölbt. Die Flügel verlaufen nur beim 1. Kreuzwirbel gegenüber dem Körper nach vorn und seitlich (siehe Holzschnitt Fig. 1) beim 2. bleiben sie in einer Flucht mit dem Körper, und beim 3. und 4. treten sie sogar gegen die Körper zurück, wie Holzschnitt Figur 2 zeigt.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fragt man nach der Ursache der hier zuerst scharf ausgesprochen auftretenden Krümmung der Kreuzwirbelsäule, so giebt darauf eine Antwort die Betrachtung des Sagittalschnittes von Nr. 47 (s. Tafel I, Figur 4). Die Wirbelsäule in der Gegend der Lendenwirbel zeigt eine kleine Einbiegung, dagegen einen deutlich convexen Vorsprung im Bereiche des letzten Lenden- und ersten Kreuzwirbels. Am meisten trägt dazu bei die Form des ersten Kreuzwirbels, die eine deutlich keilförmige ist. Seine vordere Höhe beträgt 3 Mm., die hintere 2 Mm., bei einer directen Länge des Kreuzsteissbeines von überhaupt nur 10,5 Mm. Der 1. bis

4. Lendenwirbel hat je einen Knochenkern, der 5. Lendenwirbelkörper und sämtliche Kreuzwirbelkörper sind noch rein knorpelig. Die Zwischenwirbelscheiben sind verhältnissmässig breiter als bisher, und quellen auf dem Schnitte etwas hervor.

Was ist nun die Ursache dieser Keilform, die erwiesener Maassen zusammen mit der Krümmung der Beckenwirbelsäule im vierten Monate zuerst auftritt? Oder muss man vielleicht die Frage so stellen, ist die Keilform der Wirbel die Folge der Krümmung? Bisher nahm man an, dass die Wirbelsäule auch beim Neugeborenen noch fast ganz gerade verlaufe, und dass die beim Erwachsenen so in die Augen springende Keilform der in Rede stehenden Wirbel Wirkung der Rumpflast sei. Dies ist doppelt merkwürdig, da z. B. Litzmann in seinen „Formen des Beckens“, Tafel I, Figur 2, einen Sagittalschnitt vom Becken des Neugeborenen abbildet, wo der 1. Kreuzwirbel vorn 110, hinten nur 95 Mm. hoch ist. Auch die grössere Höhe des 4. Kreuzwirbels an der hinteren Seite ist ganz richtig gezeichnet. Dennoch sagt er im Texte, das Kreuzbein verlaufe seiner Länge nach fast ganz gerade nach abwärts und die Kerne der einzelnen Wirbelkörper haben vorn und hinten meist gleiche Höhe. Bei den Sagittalschnitten kindlicher Becken, die sich auf die Arbeit von Kehler über Entwicklungsgeschichte des rachitischen Beckens beziehen (dieses Archiv, Band V, Heft 1), ist stets der erste Wirbel keilförmig. Doch beziehen sich diese Schnitte sämtlich auf Kinder, von denen das jüngste ein Jahr gelebt hatte.

Ich constatiere hier also nur die Thatsache des Auftretens der Keilform, die von jetzt ab nicht mehr verschwindet, und werde auf die genauere Untersuchung der Ursache im Kapitel II zurückkommen.

Nach den Tabellen ist das Kreuzbein bei den Knaben etwas breiter angelegt, bei den Mädchen länger. Die grössere Breite des ersteren ist auf die kräftigere Entwicklung der Wirbelsäule beim männlichen Geschlechte zurückzuführen. Die Flügel tragen dazu noch nicht bei. Die Betrachtung des Beckeneinganges ergibt auch hier deutlich das Vorhandensein der Querspannung (Taf. I, Figur 3 b).

Die *Conjugata vera* verhält sich zum Querdurchmesser

Knabe Nr. 68	1 : 1,23,	Mädchen Nr. 47	1 : 1,23,
Knabe Nr. 77	1 : 1,3,	Mädchen Nr. 70	1 : 1,2,

ein Verhältniss, dem bisher gefundenen ziemlich entsprechend. Das Verhältniss zwischen Kreuzbeinbreite und *Distantia ileopubica* ist ein schwankendes. Bei den Knaben ist letztere grösser, ebenso bei einem Mädchenbecken, beim anderen ist das Gegentheil der Fall. Das Hüftbein setzt sich in der *Synchondrosis ileopubica* gegen das Schambein stets durch eine deutliche Furche ab. Zwischen der Platte und dem Beckentheile des Hüftbeines besteht ein deutlicher Winkel, doch stehen die Platten noch ziemlich steil. Die *Spinae posteriores superiores* beginnen durch stärkere Entwicklung ihrer knorpeligen Grundlage die Wirbelsäule nach hinten zu überragen. Das Verhältniss des Abstandes zwischen

Spinae post. sup. und *Spinae ant. sup.* ist bei

Nr. 68 1 : 3,1

Nr. 77 1 : 3,4

Nr. 47 1 : 3,2

Nr. 70 1 : 2,9

alles Zahlen, die um ein geringes über oder unter dem Mittel, das für den Erwachsenen gilt, liegen. Die Bedeutung dieses Nachweises gegenüber der bislang giltigen Theorie von der Entstehung der Querspannung des Beckens liegt auf der Hand.

Der Vergleich der Abstände der

	<i>Spinae post.</i>	:	Sacrum	:	<i>Dist. ileopubica</i>
ergiebt für Nr. 68	1	:	1,64	:	1,7
Nr. 77	1	:	1,64	:	1,8
Nr. 47	1	:	1,44	:	1,5
Nr. 70	1	:	1,47	:	1,37.

Im Vergleiche mit den bei den Becken der ersten Hälfte des 4. Monats gewonnenen Zahlen muss man sagen, dass sich für diesen Zeitraum weder nach dem Geschlechte noch überhaupt ein constantes Verhältniss wie später zwischen diesen drei Grössen herausfinden lässt.

Die Höhe der knöchernen Darmbeinschaufel vom Scheitel der *Incisura ischiadica* aus beträgt 4,8 Mm., die Höhe des knorpeligen Theiles 3,5 Mm. Die *Incisura ischiadica* stellt bei allen diesen Becken noch einen länglichen nach oben zu spitz endigenden Spalt dar. Die Schmalheit derselben ist bedingt durch die verhältnissmässig geringe Entwicklung der *Pars pelvina* des Hüftbeines; der absteigende Ast des Sitzbeines ist dadurch dem seitlichen Rande des Kreuzbeines stark genähert. Wir sehen also hier ein Verhältniss, wie es von Kehrler (l. c.) für das rachitische und besonders das

fötal-rachitische Becken als charakteristisch hervorgehoben wurde, als Norm bei den Fötusbecken der frühesten Zeit. Es liegt daher nahe anzunehmen, dass das Vorhandensein der spitzwinkeligen Form der Incisura ischiadica bei den rachitischen Kinderbecken Kehrler's nichts anderes bedeutet, als ein Verharren auf fötaler Stufe. Weitere Analogien, dass manche Eigenthümlichkeit des rachitischen Beckens ein Stehenbleiben auf fötaler Stufe bedeutet, werden sich im Folgenden ergeben.

Die Höhe der seitlichen Beckenwand ist bei Knaben grösser als bei Mädchen, die Ursache davon suche ich in der stärkeren Entwicklung des gesammten Knochensystems bei Knaben gegenüber den Mädchen. Was die Symphyse betrifft, so zeigt sich hier zu einer Zeit, wo doch die Geschlechtsunterschiede äusserlich schon vollständig ausgeprägt sind, immer noch kein wesentlicher Unterschied bei beiden Geschlechtern. Die Höhe ist gleich der Breite, bei einem Knabenbecken die letztere geringer. Der Schambogen ist bei Nr. 77 schön entwickelt, bei den anderen Becken ist er spitzer.

Das Becken des viermonatlichen Fötus unterscheidet sich also von dem des dreimonatlichen dadurch, dass eine deutliche Krümmung der Lendenkreuzwirbelsäule aufgetreten ist, eine stärkere Entwicklung der Spinae posteriores superiores und Voranschreiten der Verknöcherung sich bemerkbar macht.

Deutliche Geschlechtsunterschiede fehlen auch hier noch.

5. Monat.

Hierher gehören die Becken der Früchte von der Länge zwischen 18 und 27 Cm. Auch hier ist es noch zweckmässig die Becken gesondert nach der Länge von 18—23 Cm. (1. Hälfte 5. Monates) und 24—27 Cm. (2. Hälfte 5. Monates) zu betrachten. Von ersteren sind 5 vorhanden:

	Nr. 51	Knabe 18,5,	Nr. 102	Knabe	19,75,		
	Nr. 55	Knabe 17,5,	Nr. 76	Mädchen	17,5.		
	Nr. 62	Knabe 18,0					
			Nr. 51.	Nr. 55.	Nr. 62.	Nr. 102.	Nr. 76.
Kreuzbein, Breite der Basis	1,1	1,05	1,0	1,05	0,91		
„ „ des 1. Wirbels	0,55	0,5	0,55	0,62	0,6		
„ „ des 1. Flügels	0,25	0,3	0,25	0,28	0,22		
Promontorium zur Steissbeinspitze . .	1,55	1,75	1,5	1,9	1,55		
„ „ Artic. sacro-coccygea	1,1	1,0	1,2	1,28	1,15		
Pars sacralis { des Hüftbeines	0,7	0,7	0,7	0,55	0,55		
Pars pelvina {	0,25	0,4	0,4	0,55	0,3		

		Nr. 51.	Nr. 55.	Nr. 62.	Nr. 102.	Nr. 76.
Schambeinlänge		0,6	0,7	0,7	0,7	0,65
Höhe der Seitenwand des kl. Beckens		0,80	0,81	0,88	1,0	0,81
Höhe	} der Symphyse	0,45	0,4	0,4	0,5	0,4
Breite		0,45	0,4	0,4	0,5	0,39
Spinae ilei anteriores superiores		2,4	2,15	2,2	2,18	1,85
Cristae ilei		2,3	2,35	2,3	2,45	2,05
Spinae posteriores superiores		0,5	0,75	0,5	0,72	0,55
	Conjugata vera superior	0,9	1,1	1,05	1,3	1,0
	„ „ inferior	0,8	0,9	0,9	1,0	0,8
Eingang	Diameter transversa	1,15	1,1	1,05	1,15	1,0
	„ obliqua	1,2	1,15	1,1	—	1,0
	Distantia ileopubica	1,1	1,05	1,05	0,98	1,05
	„ sacrocotyloidea	0,85	0,9	0,75	—	0,8
Höhe	Diameter recta	0,65	0,85	0,85	—	0,62
	„ transversa	0,9	0,9	0,85	—	0,8
	Distantia spinarum ischii	0,75	0,7	0,7	—	0,6
Ausgang	Diameter recta	0,65	1,0	0,7	—	0,6
	„ transversa	0,75	0,65	0,7	—	0,65

In diesem Monate, mehr noch in der 2. Hälfte, zeigen die Becken eine besonders rasche Zunahme des Knochenwachstums, während die Formveränderungen selbstverständlich viel langsamer sich geltend machen.

Das Kreuzbein ist in seinem oberen Theile stärker nach vorn gekrümmt und fängt nun an in seiner Gesamtheit gegenüber der übrigen Wirbelsäule wesentliche Verschiedenheiten zu zeigen. Dies vor allem dadurch, das die noch durchaus knorpligen Flügel, besonders am 1. und 2. Kreuzwirbel sich stärker entwickeln.

Die Wirbelkörper sind immer noch von rechts nach links und von oben nach unten convex. Die Zwischenwirbelscheiben entwickeln sich besonders im Bereich der oberen Kreuzbein- und unteren Lendenwirbel stärker. An einem schön entwickelten Becken, z. B. Nr. 76, lassen sich besonders nach dem Verhalten der Flügel deutlich die zwei Theile des Kreuzbeines die Pars sacralis und Pars perinealis (H. Meyer) unterscheiden. Die Verschiedenheit der beiden Theile liegt also schon in der Entwicklung, und ist nicht auf extrauterin wirkende Einflüsse zurückzuführen. Die Incisura ischiadica ist bei einzelnen Becken, z. B. Nr. 76, oben deutlich abgerundet, bei anderen läuft sie noch spitz zu.

Das Kreuzbein der Knaben ist breiter als das bei Mädchen. Zugleich ist hier das des Mädchens auch kürzer als bei den Knabenbecken, das Mädchenbecken ist überhaupt das am schwächsten

entwickelte in dieser Reihe. Die Knochenpartie des Darmbeines ist schon mehr als doppelt so gross als der knorpelige Kamm (0,65 : 0,3). Die *Distantia ileopubica* ist bei den Knabenbecken gleich der Kreuzzeinbreite oder unbedeutend grösser, beim Mädchen relativ mehr. Die *Conjugata* verhält sich zum Querdurchmesser des Beckeneinganges bei den Knabenbecken der Reihe nach wie

1 : 1,14	1 : 1,22
1 : 1,15	beim Mädchen 1 : 1,25
1 : 1,15	

Das Verhältniss zwischen Spinae posteriores superiores und anteriores zeigt hier grössere Schwankungen als bisher.

	Spinae post. sup.	:	Spinae ant.		Spinae post. sup.	:	Spinae ant.
Nr. 51	1	:	4,8	Nr. 102	1	:	3,0
Nr. 55	1	:	2,8	Nr. 76	1	:	3,3
Nr. 62	1	:	4,4				

d. h. mit anderen Worten, bei einzelnen der Knabenbecken findet man ein Klaffen der Darmbeinschaukeln, wie man es sonst nur bei rachitischen Becken gewöhnt ist.

	Spinae	post.	: *	Sacrum	:	Dist.	ileopubica:
Nr.	51	1	:	2,2	:		2,2
Nr.	55	1	:	1,4	:		1,4
Nr.	62	1	:	2,0	:		2,1
Nr.	102	1	:	1,4	:		1,3
Nr.	76	1	:	1.6	:		1.9

Wir sehen also, dass gerade die Becken Nr. 51 und 62, die auch in anderen Punkten Abweichungen zeigen, auch hiernach eigenthümlichen Bau zeigen. Die Höhe der Symphyse ist bei beiden Geschlechtern gleich der Breite.

Aus der 2. Hälfte des 5. Monates habe ich 6 Becken zum Vergleiche:

Nr. 50	Knabe 27,5	Nr. 82	Mädchen 25	} Zwillinge
Nr. 99	Knabe 23	Nr. 83	Mädchen 24	
		Nr. 86	Mädchen 20,5	
		Nr. 101	Mädchen 23,75.	

	Nr. 50.	Nr. 99.	Nr. 82.	Nr. 83.	Nr. 86.	Nr. 101.
Kreuzbein, Breite der Basis . .	1,45	1,25	1,35	1,25	1,25	1,35
„ „ des 1. Wirbels .	0,75	0,62	0,75	0,7	0,62	0,76
„ „ des 1. Flügels .	0,3	0,4	0,35	0,3	0,3	0,4
Promontorium zur Steissbeinspitze	2,0	1,9	—	1,7	1,9	1,85
„ „ Articulation sacro-						
coccygea . .	1,75	1,6	—	1,4	1,4	1,55

		Nr. 50.	Nr. 99.	Nr. 82.	Nr. 83.	Nr. 86.	Nr. 101.
Pars sacralis	{ des Hüftbeines . .	1,1	0,95	0,9	0,85	0,92	0,95
„ pelvina		0,65	0,5	0,55	0,6	0,6	0,55
Schambeinlänge		0,9	0,9	0,9	0,9	0,85	0,7
Höhe der Seitenwand des Beckens		1,25	1,25	1,3	1,2	1,1	1,25
Höhe {	{ der Symphyse	0,55	0,58	0,65	0,5	0,55	0,6
Breite {		0,5	0,5	0,55	0,52	0,55	0,6
Spinae ilei anteriores superiores .		2,95	2,8	3,05	2,75	2,55	2,85
Cristae ilei		3,1	3,15	3,3	2,85	2,88	3,1
Spinae superiores posteriores . .		0,95	0,92	0,8	0,7	0,75	0,85
Eingang	{ Conjuncta vera sup. .	1,4	1,3	1,3	1,35	1,1	1,25
	„ „ infer. .	1,25	1,05	1,1	1,1	0,98	1,0
	{ Diameter transversa .	1,5	1,35	1,5	1,35	1,3	1,45
	„ obliqua . .	1,55	1,45	1,5	1,38	1,3	1,5
	{ Distantia ileopubica .	1,4	1,35	1,45	1,35	1,3	1,45
Höhle	„ sacrocoty. .	1,25	1,0	1,05	1,0	1,0	1,05
	{ Diameter recta . .	1,2	1,05	1,0	0,9	0,95	1,0
	„ transversa .	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,28
Ausgang	{ Distantia spinar. ischii	1,0	0,95	1,25	1,0	0,98	1,1
	{ Diameter recta . . .	0,85	1,0	1,45	1,2	0,95	—
	„ transversa .	1,1	0,85	1,2	1,05	0,9	1,1

Die Becken dieses Zeitraumes zeigen entsprechend dem in diesem Monate verhältnissmässig stärksten Längenwachstume des ganzen Fötus schon ein ganz anderes Aussehen als die im Anfange des Monates. Die Verknöcherung an den Darmbeinen ist bedeutend vorangeschritten (Knochen : Knorpel wie 0,9 : 0,5, bei einem anderen 1,15 : 0,6), zugleich haben sich die Schaufeln gegenüber dem unter der Linea innominata befindlichen Theile der Hüftbeine etwas flacher gelegt. Man kann dies wohl theilweise als eine Folge der Zunahme des Inhalts der Bauchhöhle betrachten, durch die stärkere Entwicklung des Darmes und der übrigen Organe, und beginnende Füllung des ersteren. Für diese Ansicht sprechen auch einige pathologische Fälle, worauf ich später zurückkommen werde.

Eine weitere Folge dieser Flacherlegung der Hüftbeinplatten ist die, dass an den Darmbeinkämmen, die bisher ein einfaches Bogensegment von der Spina anterior superior zur Spina posterior gebildet hatten, sich nun eine deutliche Einknickung bemerklich macht, entsprechend der Anheftungsstelle des Ligamentum ileolumbale. Es ist dies der Anfang der später sich immer stärker ausprägenden S-förmigen Krümmung der Hüftbeinkämme. Die Erklärung dafür ist einfach.

Der vordere Theil der Hüftbeinplatten, der zugleich unter Einwirkung des Inhalts der Bauchhöhle und der an denselben

wirkenden Muskeln steht, krümmt sich bei dem fortschreitenden Wachstume stärker und legt sich flacher, da in beiden Bewegungsrichtungen kein Hinderniss entgegensteht. Der hintere Theil des Hüftbeines dagegen ist durch das Ligamentum ileolumbale mit dem Querfortsatze des 5. Lendenwirbels, durch das Ligamentum ileosacrale mit dem Kreuzbeine verbunden, und kann daher der Bewegung der vorderen Theile nicht folgen.

Die Spinae superiores posteriores treten zu gleicher Zeit deutlicher nach hinten hervor, theils in Folge stärkeren Wachstumes ihrer knorpeligen Grundlage, theils in Folge der stärkeren Vorwölbung des letzten Lendenwirbels und ersten Kreuzwirbels, indem diese sich an der hinteren Fläche der Bogenfortsätze durch eine stärkere Einbiegung deutlich macht.

Das Verhältniss zwischen Spinae posteriores und anteriores ist trotz alledem mit einigen Schwankungen annähernd dasselbe geblieben, wie die Tabelle zeigt:

Spinae post. : Spinae ant.			Spinae post. : Spinae ant.		
Nr. 50	1	:	3,1	Nr. 83	1 : 3,9
Nr. 99	1	:	3,04	Nr. 86	1 : 3,4
Nr. 82	1	:	3,8	Nr. 101	1 : 3,3

Bemerkenswerth ist, dass nach dieser Tabelle bei Mädchen die Darmbeine vorn mehr auseinanderklaffen als bei Knabenbecken. Die Spinae anteriores superiores gehen vorn durchweg näher zusammen als die Cristae; von den Spinae anteriores inferiores ist jetzt noch keine Spur zu bemerken.

Die Pfanne hat sich mehr vertieft, und es steht besonders ihr vom Darmbeine gebildetes Dach stärker hervor. Am Kreuzbeine ist an allen Becken dieses Zeitraumes auffallend, wie stark die Zwischenwirbelscheiben zugenommen haben, besonders im Verhältnisse zum Anfange des Monats.

Bei Becken Nr. 101 beträgt z. B. die Höhe des
1. Kreuzwirbels 2,2 Mm.

Die der Zwischenwirbelscheibe zwischen 1. und 2.
Wirbel 2,0 Mm.

Die weiter geschrittene Entwicklung der Krümmung des Kreuzbeines zeigt der Sagittalschnitt des Beckens Nr. 86 (Fig. 5 Tafel I).

Der vordere Rand der Zwischenwirbelscheibe zwischen letztem Lenden- und erstem Kreuzwirbel ist der Scheitel des nach vorn convexen Bogens, die erste Andeutung des späteren Promon-

toriums. Dieser Punkt liegt jedoch hier noch bedeutend höher über der Beckeneingangsebene als beim Erwachsenen. Die Verknöcherung der Wirbelkörper mit allmählig abnehmender Grösse der Knochenkerne geht herab bis zum 3. Kreuzwirbel einschliesslich. Von Höhlenräumen in den Wirbelsynchondrosen zeigt sich noch keine Spur, die Masse derselben ist noch eine vollständig homogene. Die Krümmung ist bedingt durch die verschiedene Höhe der vorderen und hinteren Wand der Wirbel sowohl wie der Wirbelsynchondrosen.

Die folgenden Zahlen beziehen sich auf den Abstand je der Mitte einer Zwischenwirbelscheibe von der nächst folgenden.

		vorn	hinten			vorn	hinten
3.	Lendenwirbel Höhe	0,4	0,4	1.	Kreuzwirbel Höhe	0,4	0,3
4.	„ „	0,45	0,5	2.	„ „	0,35	0,3
5.	„ „	0,45	0,4	3.	„ „	0,28	0,28

Vom 4. an beginnt dann wieder eine Krümmung nach vorn mit kleinerem Halbmesser, die mit der Steissbeinspitze endet.

Das Kreuzbein des einen Knaben ist bedeutend breiter und zugleich auch länger als das aller Mädchenbecken, das des anderen Knaben (allerdings ein etwas kleineres Becken) ist schmaler.

Die folgende Tabelle zeigt das Verhältniss zwischen

		Spinae post. sup. : Sacrum : Distantia ileopubica	
Nr. 50	Knabe 1	: 1,57 :	1,47
Nr. 99	Knabe 1	: 1,35 :	1,46
Nr. 82	Mädchen 1	: 1,68 :	1,81
Nr. 83	Mädchen 1	: 1,78 :	1,9
Nr. 86	Mädchen 1	: 1,66 :	1,73
Nr. 101	Mädchen 1	: 1,58 :	1,70

Diese Zahlen nähern sich wieder viel mehr den für das Becken der Erwachsenen geltenden, als es z. B. in der 1. Hälfte des Monats der Fall war. Aus der 2. und 3. Reihe lässt sich noch ein Punkt entnehmen, der in der Folge grössere Wichtigkeit gewinnt.

Bei dem besser entwickelten Knabenbecken Nr. 50 bleibt die Distantia ileopubica unter der Kreuzbeinbreite zurück, während bei sämtlichen Mädchenbecken die Distantia ileopubica die Sacralbreite übertrifft. Betrachtet man diese Verhältnisse an schematischen Zeichnungen des Beckeneinganges, so sieht man, dass die Form desselben dadurch bei beiden Geschlechtern eine verschiedene wird. Die Linea innominata bei Knabenbecken hat ihre grösste Querspannung dicht vor der Synchondrosis sacroiliaca, und

diese verjüngt sich von da an gleichmässig bis zur Symphyse. Bei Mädchenbecken liegt die grösste Breite etwas weiter nach vorn, und der vordere Beckenhalbring ist breiter als beim Knaben, da die Distantia ileopubica die Sacralbreite übertrifft (siehe Holzschnitt Figur 3 und 4). Durch diesen Punkt lässt sich vom

Fig. 3.

Fig. 4.

Ende des 5. Monats an bei schön gebauten Fötalbecken das Geschlecht unterscheiden, doch nicht ohne Ausnahme. Manche Knabenbecken zeigen Eigenthümlichkeiten im Baue, die an den weiblichen Typus erinnern und umgekehrt. Diese uns beim Erwachsenen längst geläufigen Thatsachen sind also schon in der frühesten Bildungsanlage gegeben.

Die grössere Querspannung des vorderen Beckenhalbringes beim weiblichen Becken hat wohl zwei Ursachen. Die eine ist die überwiegende Breite der Schamfuge beim weiblichen Geschlechte 0,52—0,6 gegen 0,5 beim Knabenbecken. Der zweite Punkt liegt in dem eigenthümlichen Krümmungsverhältnisse der Pars pelvina des Hüftbeines, wodurch der grösste Querdurchmesser des Beckeneinganges beim Mädchen mehr nach vorn gerückt ist als beim Knaben. Durch Messungen lässt sich dies noch nicht beweisen; diese Becken sind noch zu klein, um den Umfang der einzelnen Knochen im Bereiche der Linea innominata genau messen zu können, andererseits geben die Zahlen für den directen Abstand der betreffenden Punkte keinen genügenden Anhalt.

Bei den meisten weiblichen Becken ist ein abgerundeter Schambogen vorhanden, dessen Winkel allerdings noch unter 90° beträgt, bei den Knabenbecken findet sich ein mässig spitzer Winkel. Dies beruht auf der grösseren Breite der Symphyse, besonders, wie aus Durchschnitten erhellt, darauf, dass stärkere Fasermassen an der vorderen Seite zwischen die Knorpel sich einschieben. Auch die Incisura ischiadica rundet sich in Folge des kräftigeren Wachsthumes des Os ilei etwas ab, ist aber im Ganzen noch völlig längsoval.

Das Verhältniss zwischen Conjugata vera und Querdurchmesser des Einganges stellt sich folgendermaassen:

Nr. 50 Knabe	1 : 1,2	Nr. 82 Mädchen	1 : 1,27
Nr. 99 Knabe	1 : 1,28	Nr. 83 Mädchen	1 : 1,22
Nr. 86 Mädchen	1 : 1,32	Nr. 101 Mädchen	1 : 1,45

Es ist also ein Verhältniss der Querspannung vorhanden, das theils etwas unter, theils über dem für das Becken des Erwachsenen giltigen Mittel liegt. Es giebt demnach auch beim Fötus schon platte Becken, z. B. Nr. 86 und Nr. 101. Es wird sich also fragen, ob nicht ein grosser Theil der sogenannten einfach platten Becken weniger extrauterinen Einwirkungen als eigenthümlichen Entwicklungsvorgängen seine Entstehung verdankt.

Der gerade Durchmesser der Höhle ist bei den meisten Becken ein Geringes kleiner, bei einzelnen so gross wie die Conjugata vera inferior. Der quere Durchmesser der Höhle und des Ausganges sind durchweg kleiner als der im Eingange.

Bemerkenswerth sind die Becken Nr. 82 und 83 von Zwillingen herkommend. Nr. 83 stammt von kleineren. Obgleich nur 1 Cm. Unterschied in der Länge der Früchte war, ist doch Nr. 83 durchweg in allen Maassen kleiner als Nr. 82, jedoch ziemlich in denselben Verhältnissen. Am kleineren ist auch der Schamwinkel spitzer.

Das Becken des fünfmonatlichen Fötus ist also dadurch ausgezeichnet, dass neben der fortschreitend stärkeren Krümmung des Kreuzbeines, der zunehmenden Verknöcherung, hier zum ersten Male deutlich Geschlechtsunterschiede sich am knöchernen Becken nachweisen lassen.

6. Monat. Länge 28—34 Cm.

Aus der ersten Hälfte des Monats kommen zur Verwerthung 7 Becken:

Nr. 14 Knabe	28 Cm.	Nr. 19 Mädchen	28 Cm.
Nr. 52 Knabe	29 „	Nr. 69 Mädchen	27 „
Nr. 78 Knabe	28 „	Nr. 72 Mädchen	29,5 „
Nr. 100 Knabe	27 „		

Belege.

	Nr. 14.	Nr. 52.	Nr. 78.	Nr. 100.	Nr. 19.	Nr. 69.	Nr. 72.
Kreuzbein, Breite der Basis .	1,8	1,6	1,45	1,5	1,7	1,45	1,8
„ „ des 1. Wirtels . . .	1,2	1,0	0,72	0,58	1,1	0,8	1,0
„ „ des 1. Flügels . . .	0,4	0,4	0,38	0,38	0,35	0,31	0,41

	Nr. 14.	Nr. 52.	Nr. 78.	Nr. 100.	Nr. 19.	Nr. 69.	Nr. 72.	
Promontorium zur Steissbeinspitze	2,6	2,2	2,0	2,45	2,7	2,4	2,7	
„ „ Articulatio sacrococcygea .	2,4	1,85	1,6	1,8	2,4	1,75	2,1	
Pars sacralis { des Hüftbeines .	1,4	1,05	1,05	1,0	1,3	1,1	1,15	
„ pelvina {	0,7	0,65	0,6	0,65	0,7	0,55	0,7	
Schambeinlänge	1,25	1,0	0,9	1,05	1,1	1,1	1,25	
Höhe der Seitenwand des kleinen Beckens	1,95	1,45	1,4	1,45	1,7	1,4	1,7	
Höhe { der Symphyse	0,85	0,75	0,6	0,72	0,75	0,62	0,7	
Breite {	0,7	0,45	0,52	0,68	0,7	0,6	0,7	
Spinae ilei anteriores superiores	3,45	3,35	3,05	3,5	3,6	3,1	3,6	
Cristae ilei	3,9	3,75	3,35	3,8	4,1	3,5	4,0	
Spinae posteriores	1,15	0,8	1,05	1,1	0,9	0,8	0,98	
Eingang {	Conjugata vera sup.	1,8	1,6	1,45	1,4	—	1,5	1,7
	„ „ infer.	1,7	1,35	1,25	1,25	1,6	1,25	1,45
	Diameter transversa	1,95	1,65	1,45	1,7	1,9	1,58	1,8
	„ obliqua .	2,0	1,75	1,5	1,65	2,05	1,6	1,9
	Distantia ileopubica	1,8	1,45	1,42	1,7	1,75	1,58	1,8
	„ sacrocotyli.	1,45	1,3	1,0	1,3	1,65	1,0	1,2
Höhle {	Diameter recta . .	1,5	1,3	1,15	1,25	1,5	1,15	1,4
	„ transversa	1,55	1,4	1,2	1,5	1,55	1,28	1,55
	Distantia spin. ischii	1,15	1,2	1,0	1,15	1,45	1,15	1,2
Ausgang {	Diameter recta . .	1,1	1,15	1,1	1,3	0,9	1,0	1,2
	„ transversa	0,65	1,1	0,7	1,2	1,1	1,1	1,3

Im Beginne dieses Monats, häufig auch, besonders bei Mehrgebärenden, schon gegen das Ende des 5., werden die Bewegungen und Stösse der Frucht gegen die Innenfläche des Uterus so stark, dass die Mutter dieselben von nun an empfindet.

Man könnte demnach erwarten, wesentlich neue Veränderungen am Becken jetzt auftreten zu sehen, zumal da man in pathologischen Fällen, beim Fehlen der Bewegungen, z. B. beim Amelus, ganz veränderte Beckenformen gefunden hat, doch bleibt der Gang des Wachsthum und der Veränderungen ein gleichmässiger und steter wie bisher. Die Verknöcherung ist stark vorangeschritten, was sich besonders am Hüftbeine zeigt, dessen knöcherner Theil 1,25 Cm. beträgt, die Höhe des knorpeligen Randes 0,5. Die Kreuzbeinflügel wachsen mehr in die Breite, dadurch erhält das Kreuzbein neben dem planen, selbst noch etwas convexen Mittelstücke seitlich eine geringe Aushöhlung. Die Dicke der Wirbelsynchondrosen ist bedeutend, besonders zwischen den unteren Lendenwirbeln. Das Kreuzbein ist verhältnissmässig breiter bei den Knaben. Die Symphyse zeigt einen deutlichen Unterschied bei beiden Geschlechtern, zwar bleibt die Breite auch beim

Mädchen noch um ein Geringes 0,02—0,05 unter der Höhe, bei Knaben jedoch viel beträchtlicher 0,15—0,35. Die Form des Beckeneinganges zeigt durchweg die Querspannung und auch die für den 5. Monat schon hervorgehobenen Unterschiede der Geschlechter bald mehr, bald minder deutlich. Welche Unterschiede übrigens schon durch individuelle Schwankungen bedingt worden, zeigt ein Vergleich der Form des Beckeneinganges bei den beiden Knabenbecken Nr. 100 und Nr. 52 (s. Holzschnitt Fig. 5 u. 6).

Fig. 5 (Nr. 100).

Fig. 6 (Nr. 52).

Das Verhältniss zwischen Conjugata vera und Diameter transversa des Einganges ergibt bei

Knabe Nr. 14	1	:	1,14	Mädchen Nr. 19	1	:	1,18
Knabe Nr. 52	1	:	1,26	Mädchen Nr. 69	1	:	1,26
Knabe Nr. 78	1	:	1,16	Mädchen Nr. 72	1	:	1,24
Knabe Nr. 100	1	:	1,36				

Das Verhältniss 1 : 1,36 ist das eines platten Beckens, wie schon Figur 5 klar zeigt.

Der Vergleich zwischen Spinae posteriores und anteriores ergibt noch ziemlich schwankende Verhältnisszahlen und zeigt zugleich, dass die Querspannung des Beckens durchaus in keiner Wechselbeziehung zu dem grösseren oder geringeren Klaffen der Darmbeinschaufeln steht.

Spinae post. sup. : Spinae ant. sup.				Spinae post. sup. : Spinae ant. sup.			
Nr. 14	1	:	3,0	Nr. 19	1	:	4,0
Nr. 52	1	:	4,18	Nr. 69	1	:	3,8
Nr. 78	1	:	2,9	Nr. 72	1	:	3,7
Nr. 100	1	:	3,1				

Folgendes ist das Verhältniss zwischen:

Spinae post. sup. : Sacrum				Distantia ileopubica			
Knabe	Nr. 14	1	:	1,57	:		1,57
Knabe	Nr. 52	1	:	2,0	:		1,81
Knabe	Nr. 78	1	:	1,38	:		1,35
Knabe	Nr. 100	1	:	1,36	:		1,54
Mädchen	Nr. 19	1	:	1,88	:		1,94
Mädchen	Nr. 69	1	:	1,81	:		1,97
Mädchen	Nr. 72	1	:	1,85	:		1,85

Hiernach zeigt sich bei Nr. 19 und 69 einerseits und Nr. 52 und 78 andererseits der Geschlechtsunterschied deutlich,

Nr. 14 und Nr. 72 verhalten sich gleich, weder ausgeprägter männlicher, noch ausgeprägter weiblicher Typus. Das schon mehrerwähnte auffallend platte Knabenbecken Nr. 100 giebt ein Zahlenverhältniss wie ein Mädchenbecken.

Eine gute Vorstellung des Beckenbaues in diesem Monate geben Horizontalschnitte senkrecht zum Verlaufe der Wirbelsäule angelegt.

Figur 6 der Tafel I zeigt einen Horizontalschnitt durch den 1. Kreuzwirbel von Nr. 78 (Knabe). Man sieht das Vorspringen des an seiner Vorderfläche noch convexen Wirbels vor die Flügel. Der Knochenkern des Körpers ist annähernd rundlich, hat eine grösste Breite von 0,38. Er liegt mehr im hinteren Theile des Wirbelkörpers, dem Wirbelkanale näher. Die Flügel besitzen noch keinen Knochenkern, dagegen tritt am hinteren seitlichen Rande des Körpers je ein Knochenkern für die Bogenfortsätze auf. Das Darmbein giebt einen länglichen schmalen Knochendurchschnitt von annäherd ziemlich gleicher Breite, vorn und hinten mit einer knorpeligen Epiphyse, als *Spinae anteriores* und *posteriores*. Man sieht auch hier schon die *Spina posterior* die Ebene der Dornfortsätze nach hinten überragen. Ein Schnitt von Nr. 69 (Mädchen) fast in derselben Höhe des 1. Kreuzwirbels lässt keinen wesentlichen Unterschied entdecken. Zwischen dem Kreuzbeinflügel und dem Hüftbeine findet sich eine schräg gestellte, 0,5 Cm. lange, fast geradlinig verlaufende Spalte, welche eine deutliche Beweglichkeit zwischen Hüftbein und Kreuzbeinflügel vermittelt.

Anders sieht ein Horizontalschnitt durch den 2. Kreuzwirbel aus, genommen von Nr. 69 (Fig. 7 der Tafel I). Er zeigt, wie beim rachitischen Becken des Erwachsenen eine plan verlaufende Vorderfläche des Wirbels, an die sich unter ganz geringer Biegung nach vorn die schmalen Flügel anschliessen. Der Knochenkern ist 0,3 breit und 0,18 tief. Eine Gelenkspalte zwischen Flügel und Darmbein ist hier nicht vorhanden, der Knorpel ruht dicht am Knochen, und nur in der hinteren Wand ist elastische Bandmasse zwischen beide eingeschaltet, welche eine geringe Beweglichkeit gestattet. Ein Schnitt durch den 3. Kreuzwirbel von

Fig. 7.

Nr. 78 (Holzschnitt Fig. 7) zeigt nur einen ganz kleinen Knochenkern dicht vor dem Wirbelkanale und das vollständige Zurücktreten der Flügel hinter den Körper.

Der Horizontalschnitt durch die Schamfuge von Nr. 78 zeigt noch keine Andeutung einer Gelenkspalte; die beiden knorpeligen

Schambeine sind in der Mitte nach vorn zu durch Bandmasse verbunden. Der absteigende Schambeinast hat noch keinen Knochenkern, dagegen der absteigende Sitzbeinast einen ziemlich starken.

Treffend zur Darlegung der Querspannung des Beckens ist der Schnitt vom Becken 72 eines 29,5 langen Mädchens (Figur 8 der Tafel I). Derselbe ist kein Horizontalschnitt, wie die eben beschriebenen, sondern ein Schrägschnitt. Er fängt 0,25 unter dem oberen Rande der Symphyse an und geht parallel zur Beckeneingangsebene nach hinten, wo er den oberen Rand des 2. Kreuzwirbels getroffen hat.

Die vom Schnitte getroffene Beckenebene, näher dem Eingange als der Weite gelegen, hat eine ausgesprochen querovale Form. Der gerade Durchmesser ist 1,32, der quere 1,86, also ein Verhältniss von 1 : 1,4. Die vordere Wand zeigt in der Mitte die knorpelige Symphyse ohne Gelenkspalte, daneben den durchschnittenen Knochenkern des horizontalen Schambeinastes. Entsprechend der grössten Breite der getroffenen Ebene zeigt das Hüftbein so ziemlich seine grösste Dicke, dicht hinter der Pfanne, ein Punkt, auf den ich besonders aufmerksam mache. Die hintere Wand, der durchschnittenen 2. Wirbel zeigt wieder ein Verhalten, wie ein leicht rachitisches Becken, Vorspringen des Körpers vor die Flügel. Die übrigen Knochenkerne verhalten sich wie bei Figur 6 der Tafel.

Aus der zweiten Hälfte des 6. Monats (23. und 24. Woche) sind 8 Becken meiner Sammlung verwertthbar.

Nr. 45	Knabe	33	Cm.	Nr. 44	Mädchen	32	Cm.
Nr. 54	Knabe	33,5	„	Nr. 49	Mädchen	31	„
Nr. 1	Mädchen			Nr. 59	Mädchen	32,5	„
Nr. 7	Mädchen	33	„	Nr. 92	Mädchen	31,5	„

Belege:

	Nr. 45.	Nr. 54.	Nr. 1.	Nr. 7.	Nr. 44.	Nr. 49.	Nr. 59.	Nr. 92.
Kreuzbein, Breite der Basis . .	2,0	2,0	1,88	1,85	1,95	1,8	1,7	1,55
„ „ des 1. Wirbels	1,15	1,2	1,15	1,0	1,15	1,05	1,05	0,98
„ „ des 1. Flügels	0,5	0,5	0,4	0,35	0,5	0,5	0,3	0,35
Promontorium, Steissbeinspitze .	2,7	2,5	—	2,6	2,8	2,7	2,4	2,5
„ Art. sacrococc. .	2,1	2,1	2,15	2,2	2,05	2,15	1,95	2,05
Pars sacralis } des Hüftbeines .	1,4	1,5	1,2	1,35	1,2	1,2	1,15	1,1
„ pelvina }	0,85	0,8	0,9	0,9	0,7	0,9	0,75	0,75
Schambeinlänge	1,3	1,2	1,4	1,15	1,35	1,1	1,1	1,2
Höhe der Seitenwand des Beckens	1,95	1,9	1,85	1,65	1,8	1,7	1,65	1,5
Höhe { der Symphyse	0,85	0,95	0,9	0,7	0,85	0,8	0,75	0,7
Breite {	0,75	0,7	0,75	0,65	0,7	0,7	0,7	0,75

		Nr. 45.	Nr. 54.	Nr. 41.	Nr. 7.	Nr. 44.	Nr. 49.	Nr. 59.	Nr. 92.
Spinae ilei anteriores superiores		4,35	4,7	4,4	4,2	4,25	3,9	3,5	3,8
Cristae ilei		4,85	4,75	4,6	4,0	4,5	4,35	3,9	4,1
Spinae posteriores superiores . .		1,3	1,2	1,1	1,15	1,1	1,0	0,8	1,0
Eingang	Conjugata vera sup.	1,8	1,7	2,1	1,9	1,8	1,8	1,7	1,72
	„ „ infer.	1,65	1,55	1,85	1,75	1,65	1,5	1,5	1,5
	Diameter transversa	2,2	2,05	2,1	2,0	2,15	1,9	1,75	1,7
	„ obliqua .	2,2	2,2	2,1	2,05	2,2	2,05	1,9	1,75
	Distantia ileopubica	2,15	2,05	1,9	1,95	2,1	1,9	1,85	1,7
	„ sacrocotyli	1,7	1,5	1,45	1,45	1,65	1,65	1,4	1,4
Höhle	Diameter recta . .	1,6	1,55	1,75	1,6	1,55	1,35	—	1,35
	„ transversa	1,85	1,85	1,8	1,7	1,85	1,75	1,6	1,5
	Distantia spin. ischii	1,5	1,6	1,5	1,55	1,55	1,5	1,45	1,25
Ausgang	Diameter recta . .	1,5	1,7	1,4	1,1	1,2	1,25	1,3	1,55
	„ transversa	1,3	1,2	1,2	1,4	1,3	1,35	1,45	1,5

Sämmtliche Becken dieser zwei Wochen stehen in ihrer Entwicklung einander ziemlich nahe und sind daher gut unter einander vergleichbar. Das Kreuzbein ist demnach bei den beiden Knabenbecken breiter als bei sämmtlichen Mädchenbecken. Nach den Maassen beruht diese Breite hauptsächlich auf dem Ueberwiegen des ersten Kreuzwirbelkörpers, zum Theil auch noch des Flügels. Abgesehen von einzelnen etwas kleineren Mädchenbecken überwiegt auch hier wieder die Länge des Kreuzbeines gegenüber den Knabenbecken. Das Hüftbein ist in seiner Pars sacralis länger bei den Knaben; die Pars pelvina scheint bei den besser entwickelten Mädchenbecken zu überwiegen. Den Bogen selbst zu messen, war bei der Kleinheit der Knochen noch nicht thunlich. Das männliche Becken übertrifft das weibliche in der Höhe der Seitenwand; die S-förmige Krümmung des Hüftbeinkammes mit vorderem grösseren und hinterem kleineren Schenkel ist noch mehr ausgeprägt. Das Maass der Spinae ilei ist durchweg um 0,3 bis 0,5 knapper als das der Cristae. An den meisten Becken läuft die Incisura ischiadica nach oben spitz zu, bei einzelnen schön gebildeten weiblichen, z. B. Nr. 59, ist sie oben rund.

Figur 9 der Tafel I zeigt die Vorderansicht von Nr. 54, Fig. 10 die von Nr. 59. Der Unterschied des Geschlechtes in der Höhe der vorderen Wand, dem Verhältnisse zwischen Höhe und Breite der Symphyse, in der Grösse des Schamwinkels ist fast so deutlich wie beim Becken des Erwachsenen. Umgekehrt stehen beim Mädchenbecken die Darmbeinschaufeln viel steiler als beim Knabenbecken. Bei Nr. 59 sind sie zugleich verhältnissmässig schwach entwickelt.

Der Beckeneingang ist bei allen queroval. Das nähere Verhältniss zwischen

Conjugata vera und Diameter transversa stellt sich folgendermassen:

Nr. 45	Knabe	1 : 1,33	Nr. 44	Mädchen	1 : 1,3
Nr. 54	Knabe	1 : 1,32	Nr. 49	Mädchen	1 : 1,26
Nr. 1	Mädchen	1 : 1,13	Nr. 92	Mädchen	1 : 1,13
Nr. 7	Mädchen	1 : 1,14			

Die verschiedenen Zahlen liegen bei den Knaben über, bei den Mädchen theils über, theils unter dem Mittel für Erwachsene. Ein Unterschied nach dem Geschlecht lässt sich nicht auffinden. Die Verschiedenheiten beruhen auf der verschiedenen Stärke des Wachsthum, besonders der Krümmung der Hüftbeine und der Stärke der Vorwölbung der Lendenkreuzwirbelsäule. Der gerade Durchmesser der Beckenhöhle ist bei den Mädchenbecken durchweg ziemlich kleiner als der im Eingange, viel weniger bei den Knabenbecken, es entspricht dies dem stärkeren Vortreten des Kreuzbeines bei den letzteren. Der quere Durchmesser der Höhle ist durchweg kleiner als der im Eingange.

Das Verhältniss von

Spinae post. Sacrum und Distantia ileopubica ist folgendes:

Knabe	Nr. 45	1	:	1,53	:	1,63
Knabe	Nr. 54	1	:	1,61	:	1,71
Mädchen	Nr. 1	1	:	1,71	:	1,72
Mädchen	Nr. 7	1	:	1,60	:	1,69
Mädchen	Nr. 44	1	:	1,77	:	1,9
Mädchen	Nr. 49	1	:	1,8	:	1,9
Mädchen	Nr. 59	1	:	2,12	:	2,25
Mädchen	Nr. 92	1	:	1,55	:	1,7

In dieser Reihe ist der Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Becken nicht so scharf, wie in der ersten Hälfte des Monats. Bemerkenswerth sind die Zahlen für das Becken Nr. 59, das ich schon mehrfach als Beispiel für ein schön entwickeltes weibliches Becken hinstellte. Die hohen Verhältnisszahlen für Sacralbreite und Distantia ileopubica sind hauptsächlich dadurch bedingt, dass die Spinae posteriores sehr kräftig entwickelt und dadurch einander sehr nahe gerückt sind.

Der Sagitalschnitt für diese Reihe ist von Becken Nr. 92 genommen (Figur 11 der Tafel I). Die Knochenkerne an sämtlichen Lenden- und den 3 oberen Kreuzwirbeln haben an Grösse bedeutend zugenommen; im 4. Kreuzwirbel ist erst ein kleiner

rundlicher Knochenkern vorhanden. In den Wirbelsynchondrosen tritt wenigstens im Bereiche der Lendenwirbel eine kleine Spalte auf durch Verflüssigung der Substanz in der Mitte. Der Vergleich von Figur 11 mit Figur 5 zeigt, dass bei ersterer beide Bogen, sowohl der convexe als der concave, zugenommen haben. Dies beruht vor allem auf der ausgesprochenen Keilform des letzten Lenden- und ersten Kreuzwirbels, eine Keilform, die nicht bloß dem ganzen Wirbel, sondern auch dem Knochenkerne für sich eigenthümlich ist.

Die Höhe der einzelnen Wirbel zeigt vorn und hinten folgende Unterschiede:

	vordere	hintere Höhe		vordere	hintere Höhe
3. Lendenwirbel	0,6	0,6	1. Kreuzwirbel	0,51	0,4
4. „	0,6	0,55	2. „	0,45	0,4
5. „	0,55	0,5	3. „	0,4	0,42

Um im Folgenden die Betrachtung nicht zu sehr zu zersplittern, habe ich die Becken nach der Länge der Früchte von 5 zu 5 Cm. zusammengestellt, da bei Betrachtung der einzelnen Monate oft nur Unterschiede in der Länge von 2 — 3 Cm. sich ergeben würden.

Früchte von der Länge 35 — 39 Cm.

7. Monat und 1. Hälfte 8. Monats (25.—30. Woche).

	Nr. 21 Knabe	37 Cm.	Nr. 20 Mädchen	38 Cm.						
	Nr. 43 Knabe	36 „	Nr. 37 Mädchen	36 „						
	Nr. 81 Knabe	35,5 „	Nr. 42 Mädchen	37 „						
	Nr. 9 Mädchen	38 „	Nr. 79 Mädchen	35 „						
	Nr. 10 Mädchen	37 „								
	Nr. 21.	Nr. 43.	Nr. 81.	Nr. 9.	Nr. 10.	Nr. 20.	Nr. 37.	Nr. 42.	Nr. 79.	
Kreuzbein, Breite der Basis	2,3	2,2	1,95	2,1	2,05	2,15	2,35	2,3	2,05	
„ „ d. 1. Wirbels . .	1,25	1,4	1,05	1,2	1,1	1,25	1,2	1,2	1,15	
„ „ d. 1. Flügels . .	0,55	0,5	0,45	0,55	0,55	0,55	0,7	0,6	0,55	
Promontorium zur Steissbeinspitze .	2,85	2,7	2,85	3,15	3,35	3,1	3,0	3,0	3,15	
„ Art. sacrococc.	2,45	2,4	2,25	2,5	2,5	2,7	2,8	2,6	2,3	
Pars sacralis ilei . . .	1,6	1,6	1,5	1,65	1,6	1,65	1,75	1,85	1,35	
„ pelvina ilei . . .	0,9	0,65	0,85	0,9	0,9	1,1	0,95	0,95	1,1	
Schambeinlänge . . .	1,45	1,45	1,4	1,4	1,6	1,6	1,6	1,55	1,2	
Höhe der Seitenwand . .	2,15	2,3	2,0	2,2	2,0	2,2	2,3	2,2	1,99	
Höhe { der Symphyse .	1,1	0,95	0,9	0,8	0,8	0,95	0,95	1,1	0,9	
Breite {	0,7	0,75	0,9	0,95	0,95	0,9	1,1	0,95	0,9	
Spinae ilei ant. sup. . .	4,85	4,4	4,65	4,4	4,15	5,4	5,5	4,6	4,7	

		Nr. 21.	Nr. 43.	Nr. 81.	Nr. 9.	Nr. 10.	Nr. 20.	Nr. 37.	Nr. 42.	Nr. 79.
Cristae ilei		5,4	5,0	5,0	5,0	4,8	5,8	5,9	4,95	5,2
Spinae posterior. superiores		1,05	1,2	1,35	1,15	1,3	1,2	1,0	1,3	1,3
Ein- gang	Conjugata vera									
	superiores	2,1	1,9	2,15	2,2	2,2	2,65	2,5	2,35	2,2
	„ vera									
	inferiores	1,8	1,75	1,75	2,05	1,95	2,25	2,2	2,1	1,85
	Diameter transv.	2,4	2,3	2,25	2,3	2,3	2,55	2,5	2,4	2,2
Höhle	„ obliq.	2,45	2,4	2,2	2,4	2,4	2,7	2,65	2,7	2,4
	Distantia ileopub.	2,3	2,2	2,1	2,15	2,25	2,4	2,45	2,4	2,25
	„ sacrocot.	1,65	1,7	1,6	1,6	1,8	1,85	1,75	2,0	1,6
	Diameter recta	1,75	1,5	1,6	1,95	1,85	2,15	2,0	1,95	1,75
	„ transv.	1,85	1,95	1,8	2,1	2,0	2,3	2,25	2,15	1,9
Aus- gang	Distantia spina- rum ischii	1,25	1,75	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	2,1	1,75
	Diameter recta	1,15	1,6	1,4	1,85	1,7	2,1	2,2	1,9	1,6
	„ transv.	1,4	1,7	1,4	1,7	1,35	1,9	1,65	1,7	1,5

Die Becken Nr. 42 und 43 sind besonders werthvoll dadurch, dass sie von Zwillingen verschiedenen Geschlechtes stammen; das Mädchen war im Ganzen kräftiger entwickelt, leider fehlt das Gewicht. Ausserdem sind die Becken Nr. 20 und 21 einander so nahe stehend in Länge, Gewicht, den äusseren Verhältnissen u. s. w., so dass ich sie fast als solche von Zwillingen mit verwerthen kann. Zufällig sind beide Kinder in derselben Stunde geboren, das Mädchen 38 Cm. lang, 1320 Gm. schwer, der Knabe 37 Cm. lang, 1300 Gm. schwer; beide machten nur einige vergebliche Athemzüge.

Mit der Grösse der Becken nimmt nun auch die Verknöcherung rasch zu. Die Höhe des Knochens zum Knorpelrande verhält sich am Darmbeine durchschnittlich wie 1,6 : 0,5—0,6. Das Knorpelstück stellt also nur noch $\frac{1}{3}$ der Höhe des Hüftbeines dar. Die Spinae anteriores inferiores treten als schwach angelegte Vorsprünge auf.

Am Kreuzbeine ergeben sich, was die Breite betrifft, keine wesentlichen Unterschiede. Beim Zwillingmädchen Nr. 42 ist die Sacralbreite 1 Mm. grösser als beim Knaben; dabei ist zu bemerken, dass das Mädchenbecken kräftiger entwickelt ist. Umgekehrt ist bei den — wenn ich so sagen darf — Pseudo-Zwillingen beim Knaben die Kreuzbeinbreite um 1,5 Mm. grösser. Bei sämtlichen Mädchenbecken übertrifft die Länge des Kreuzsteissbeines die der Knabenbecken. Es rührt dies von stärkerer Höhenentwicklung der Kreuzwirbel und der Zwischenwirbelscheiben beim Mädchen her, wie folgende Messungen zeigen:

	Mädch. 20.	Kn. 21.	Mädch. 42.	Kn. 43.
Vom oberen Rande des 1. zum oberen Rande des 2. Kreuzwirbels	0,75	0,7	0,71	0,7
Vom 2. zum 3. Wirbel	0,62	0,58	0,55	0,48
Vom 3. zum 4. Wirbel	0,5	0,42	0,5	0,48
Vom 4. zum 5. Wirbel	—	—	0,42	0,4

Ueberhaupt zeigt der Vergleich der Becken 20 und 21, 42 und 43, dass die Mädchenbecken auffallend kräftiger entwickelt sind als die der Knaben, wie es eigentlich dem Plus von 1 Cm., den die Mädchen in der Länge vor den Knaben voraus haben, gar nicht entspricht. Am Kreuzbein sind bei einzelnen Knabenbecken, z. B. Nr. 43, die Wirbel querüber noch convex und die Flügel nur wenig nach vorn ausgebogen, bei den Mädchenbecken sind die Wirbel querüber durchaus gerade, die Flügel verlaufen stärker concav, nach vorn seitlich.

Sowohl das ganze Hüftbein als die einzelnen Theile desselben sind beim Mädchen stärker entwickelt als beim Knaben.

Als durchschnittliche Höhe des Hüftbeines beim Mädchen ergibt sich 2,33, beim Knaben 2,11; die Entfernung von der Spina anterior superior — Spina posterior bei Mädchen 3,26, Knaben 3,05.

Die directe Länge:

	Mädch. 42.	Kn. 43.	Mädch. 20.	Kn. 21.
der Pars sacralis ilei	1,85	1,6	1,65	1,6
der Pars pelvina ilei	0,95	0,6	1,1	0,9

Entsprechend der stärkeren Betheiligung des Os ilium am Beckeneingange und dem entsprechend auch am oberen Rande der Incisura ischiadica bei Mädchen zeigt sich auch eine ausgesprochene Verschiedenheit der Form derselben. Holzschnitt Figur 8 zeigt die abgerundete Form beim Mädchen, Figur 9 die spitzwinkelige beim Knaben. Beim Becken Nr. 43 bildet die Hüftbeinplatte mit dem Beckentheile des Hüftbeines einen Winkel von 142° , beim Mädchen Nr. 42 einen solchen von 149° .

Zu allen Winkelmessungen wurde ein Instrument verwendet, das nach dem Modell der in der Krystallographie gebrauchten Anlegegoniometer verfertigt wurde.

Im Baue der Symphyse waltet noch dasselbe Verhältniss vor wie bisher. Sie ist bei den Mädchen relativ viel breiter; absolut übertrifft zwar auch bei diesen die Höhe meist noch die Breite

Fig. 8.

Fig. 9.

um ein Geringes. Dadurch erhält die vordere Beckenwand eine grössere Ausdehnung, und so erklärt sich der grössere Abstand der Pfannen beim Mädchen. Der Schambogen ist bei den Mädchen meist geräumiger als bei den Knaben. Die Maasse des Beckeneinganges sind bei den unter sich vergleichbaren Becken bei den Mädchen durchweg grösser. Der Vergleich der Conjugata vera und der Diameter transversa zeigt, dass die Knabenbecken im Verhältnisse zu den Mädchenbecken platt genannt werden können. Besonders ausgesprochen ist dies bei den Zwillingsbecken.

		Conjugata vera : Diameter transversa	
Knabe	Nr. 21	1	: 1,33
Knabe	Nr. 43	1	: 1,31
Knabe	Nr. 81	1	: 1,28
Mädchen	Nr. 20	1	: 1,13
Mädchen	Nr. 9	1	: 1,12
Mädchen	Nr. 10	1	: 1,18
Mädchen	Nr. 37	1	: 1,13
Mädchen	Nr. 42	1	: 1,14
Mädchen	Nr. 79	1	: 1,18

Ein so verschiedenes Verhältniss bei beiden Geschlechtern zeigte sich auch schon im 6. Monate, während in den früheren Monaten hierin keine schärferen Unterschiede auftraten. Die weniger platte Form beim Mädchen ist eine Folge der oben gezeigten stärkeren Entwicklung der Hüftbeine und der Schamfuge beim Mädchen. Dadurch werden die Schenkel des hinteren Beckenhalbringes sowohl als die des vorderen grösser, der Umfang der Eingangsebene gewinnt dadurch beim Mädchen; dazu kommt noch, dass bei den meisten Knabenbecken eine stärkere Vorwölbung der Promontoriumgegend deutlich ist, wodurch auch noch die vordere Beckenwand der hinteren genähert wird. Diese Verschiedenheiten sind also nur Folgen der verschiedenen Wachsthumsanlage der einzelnen Knochen.

Die Berechnung des Verhältnisses zwischen Spinae posteriores und anteriores ergibt weit grössere Schwankungen als je bisher.

		Spinae post. sup. : Spinae ant.	
Knabe	Nr. 21	1	: 4,6
Knabe	Nr. 43	1	: 3,6
Knabe	Nr. 81	1	: 3,4
Mädchen	Nr. 9	1	: 3,8
Mädchen	Nr. 10	1	: 3,2
Mädchen	Nr. 20	1	: 4,5
Mädchen	Nr. 37	1	: 5,5
Mädchen	Nr. 42	1	: 3,5
Mädchen	Nr. 79	1	: 3,8

Das ganz aussergewöhnliche Ueberwiegen des Abstandes der Spinae anteriores superiores gegen über den Spinae posteriores, die sehr knapp aneinander treten, bedingt bei Nr. 37 die hohe Verhältnisszahl.

Interessant ist ferner, dass die beiden Zwillingsbecken je fast ganz gleiche Zahlen haben.

Der Vergleich zwischen

		Spinae post.	:	Sacrum	:	Distantia ileopub. ergibt:
Knabe	Nr. 21	1	:	2,18	:	2,18
Knabe	Nr. 43	1	:	1,83	:	1,83
Knabe	Nr. 81	1	:	1,45	:	1,55
Mädchen	Nr. 9	1	:	1,82	:	1,86
Mädchen	Nr. 10	1	:	1,57	:	1,73
Mädchen	Nr. 20	1	:	1,79	:	2,0
Mädchen	Nr. 37	1	:	2,35	:	2,45
Mädchen	Nr. 42	1	:	1,76	:	1,84
Mädchen	Nr. 79	1	:	1,57	:	1,73

Diese Reihe bestätigt so ziemlich die Befunde des letzten Monats, bei sämtlichen Mädchenbecken ein Ueberwiegen der Distantia ileopubica über die Sacralbreite; bei den Knabenbecken nur in einem Falle. Bei Vergleich der Zahlen lässt sich kein Verhältniss finden, wie es Litzmann bei Becken Erwachsener aufgestellt hat, dass, je grösser die Distantia ileopubica, um so kleiner der Abstand der Spinae posteriores superiores sei. Im Verhältnisse zu den Spinae posteriores sind die beiden anderen Grössen hier beim Fötus stark entwickelt, zum Theil noch mehr als beim allgemein verengten platten Becken und dem einfach platten rachitischen Becken des Erwachsenen.

Figur 12 der Tafel I zeigt den Sagittalschnitt von Becken Nr. 79, Mädchen 35 Cm. lang. Hier ist die Verknöcherung auch schon im 5. Kreuzwirbel aufgetreten. Die Vorwölbung der Lendenkreuzwirbelsäule hat bedeutend zugenommen, besonders im Vergleiche zu Figur 11 der Tafel I, hauptsächlich durch die ausgezeichnete Keilform des ersten Kreuzwirbels, dessen Knochenkern ebenfalls deutliche Keilform zeigt. Die vordere Fläche des 2. bis 4. Kreuzwirbels bietet eine ziemlich gerad verlaufende Linie dar, der 5. und das sich daran setzende Steissbein, das noch völlig knorpelig ist, bilden einen nach vorn concaven Kreisbogen von kleinerem Radius als der obere convexe Bogen.

Die Ungleichheit in der Höhe der vorderen und hinteren Wand der einzelnen Wirbel ist an diesem Präparate stärker als an den bis jetzt betrachteten.

	vordere	hintere Höhe		vordere	hintere Höhe
4. Lendenwirbel	0,7	0,7	2. Kreuzwirbel	0,55	0,52
5. „	0,8	0,55	3. „	0,51	0,51
1. Kreuzwirbel	0,7	0,55	4. „	0,49	0,49

Die Wirbelsynchondrosen zeigen in der Mitte eine homogene, der Knorpelsubstanz gegenüber verflüssigte Masse, aber noch keine Höhlung. Die Schamfuge springt auf dem Sagittalschnitte stark convex nach der Beckenhöhle zu vor. Der gerade Durchmesser der Höhle ist dadurch noch 1,6 Cm. gegenüber 1,9 Cm. im Eingange.

Zur weiteren Demonstration einiger schon oben berührten Punkte wurden Schrägschnitte durch die Becken Nr. 20 und 21 angelegt. Leider sind dieselben nicht ganz gleichmässig gelungen, als Schnitt Nr. 21, Figur 13 der Tafel, vorn 3 Mm. unter dem oberen Rande der Schamfuge anfangend, an der hinteren Wand durch den oberen Rand des 3. Kreuzwirbels geht, während in Figur 14 (Schnitt von Nr. 20) der Schnitt, vorn 2 Mm. unter dem oberen Symphysenrande beginnend, hinten den 2. Kreuzwirbel getroffen hat. Dennoch ist der Unterschied in der Form der beiden durchschnittenen Beckenräume verwerthbar und charakteristisch für den Geschlechtsunterschied.

Auf dem Durchschnitte Figur 13, wo der 3. Kreuzwirbel getroffen ist, ist der Wirbelkörper convex, die Flügel biegen erst etwas nach hinten aus. Auf dem Durchschnitte Nr. 14 ist gerade die Mitte des 2. Kreuzwirbels getroffen. Die vordere Fläche desselben ist plan. In der Mitte des Körpers ist ein querovaler Knochenkern ganz an den vorderen Rand gerückt, der Flügel verläuft in leichter Biegung nach vorn, enthält einen rundlichen Knochenkern. Am hinteren Rande der Knorpelsubstanz des Flügels ist der Knochenkern für den Bogenfortsatz. In der durchschnittenen Schambeinverbindung zeigt sich keine Gelenkspalte.

Zweite Hälfte des 8. und 9. Monat, 31. bis 36. Woche,
entsprechend der Länge 40—44 Cm.

Aus diesem Zeitraume steht mir weitaus die grösste Anzahl von Becken zur Verfügung. Es hängt dies mit dem verhältnissmässig gerade um diese Zeit häufigen Eintreten der Frühgeburt zusammen und der geringen Lebensfähigkeit der zu solcher Zeit geborenen Kinder. Zufälligerweise habe ich auch aus diesem Zeitraume fast vier Mal so viel Mädchen- als Knabenbecken.

Ich beschränke mich im Folgenden einen Theil der Belege zu geben:

Knabe Nr. 24 — 45 Cm. lang		Mädh. Nr. 58 — 43,5 Cm. lang	
Knabe Nr. 30 — 40 „ „	} Zwillinge	Mädh. Nr. 60 — 40 „ „	
Knabe Nr. 31 — 40 „ „		Mädh. Nr. 95 — 40 „ „	Zwill- ling von Nr. 89.
Knabe Nr. 89 — 41 „ „		Mädh. Nr. 97 — 40 Cm. lang.	

	Nr. 24.	Nr. 30.	Nr. 31.	Nr. 89.	Nr. 58.	Nr. 60.	Nr. 95.	Nr. 97.	
Kreuzbein, Basis	2,6	2,8	2,65	2,55	2,35	2,55	2,35	2,3	
„ 1. Wirbel	1,6	1,55	1,45	1,45	1,6	1,5	1,3	1,5	
„ 1. Flügel	0,7	0,65	0,85	0,6	0,7	0,75	0,55	0,55	
Promontorium — Steissbeinspitze	3,3	3,2	3,7	3,3	4,0	3,8	3,4	3,5	
„ — Art. sacrococc.	2,9	2,7	2,9	2,55	2,95	3,15	2,65	2,7	
Pars sacralis ilei	1,9	1,9	1,7	1,6	1,7	1,85	1,7	1,6	
Pars pelvina ilei	0,95	0,9	1,3	0,9	1,05	1,0	1,0	1,1	
Schambeinlänge	1,75	1,85	1,85	1,75	1,95	1,7	1,6	1,7	
Höhe der Seitenwand der Basis	2,55	2,55	2,6	2,35	2,3	2,5	2,4	2,2	
Höhe der Symphyse	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9	1,05	1,0	1,05	
Breite der Symphyse	1,0	0,95	0,85	0,9	1,15	1,2	1,2	1,1	
Spinae ilei anteriores superiores	5,7	5,85	5,8	5,65	5,35	5,7	5,55	5,5	
Cristae ilei	6,4	6,2	6,1	6,15	5,7	6,1	6,05	5,9	
Spinae posteriores superiores	1,4	1,75	1,85	1,5	1,4	1,35	1,2	1,85	
Eingang	Conjugata vera sup.	2,4	2,6	2,75	2,3	2,7	2,7	2,0	2,4
	„ „ infer.	2,15	2,4	2,5	2,0	2,4	2,2	1,9	2,1
	Diameter transversa	2,85	2,9	2,8	2,75	2,75	2,8	2,7	2,68
	„ obliqua	2,95	2,85	2,87	2,75	2,85	2,85	2,65	2,65
	Distantia ileopubica	2,85	2,75	2,65	2,6	2,7	2,7	2,65	2,55
	„ sacrocotyl.	2,05	2,1	1,95	1,95	2,05	1,82	1,8	1,75
Höhle	Diameter recta	2,05	2,2	2,45	1,9	2,25	2,55	—	2,1
	„ transversa	2,5	2,3	2,15	2,5	2,5	2,0	2,4	2,3
	Distantia spinar. ischii	2,1	1,8	1,8	2,4	2,15	2,15	2,2	2,15
Ausgang	Diameter recta	1,95	1,6	1,8	2,0	2,1	2,0	1,95	2,6
	„ transversa	1,85	1,5	1,45	2,1	2,05	1,85	1,85	2,1
Abstand des inneren Pfannenrandes		3,25	3,05	2,95	3,3	3,2	3,3	3,2	3,15
„ „ äusseren „		4,85	4,6	4,65	4,8	4,8	4,75	4,75	4,5

Die Knabenbecken zeigen eine durchschnittliche Kreuzbeinbreite von 2,65 gegen 2,32 bei Mädchen. Deutlich ist dieser Unterschied besonders bei dem Zwillingsbecken Nr. 89 ausgesprochen; der Körper des 1. Kreuzwirbels ist bei diesem um 2 Mm. breiter als bei dem Zwillingsmädchen Nr. 95. Die durchschnittliche Länge des Kreuzbeines ist bei den Mädchen grösser als bei den Knabenbecken. Die Länge der Pars sacralis ilei ergibt bei Mädchen durchschnittlich 1,81, bei Knaben 1,77. Die Pars pelvina ilei ist bei Mädchen nur um sehr wenig grösser als bei Knaben, 1,04 zu 1,01.

Bei den Zwillingen ergeben sich folgende Zahlen:

Pars pelvina ilei	. .	Nr. 89 Knabe	1,6
" "	" "	Nr. 95 Mädchen	1,7
Pars sacralis ilei	. .	Nr. 89 Knabe	0,9
" "	" "	Nr. 95 Mädchen	1,0
Schambeinsehne	. .	Nr. 89 Knabe	1,75
"	. .	Nr. 95 Mädchen	1,6

Die Sförmige Krümmung der Hüftbeinkämme ist verschieden stark ausgeprägt. In der Länge desselben ist kaum ein Unterschied nach dem Geschlechte, 3,6 beim Mädchen, 3,55 beim Knaben. Die Höhe des Hüftbeines mit 2,53 ist für beide Geschlechter dieselbe. Die Höhe der seitlichen Beckenwand überwiegt bei den Knabenbecken.

Zum ersten Male ergibt sich hier durchweg das Verhältniss, dass die Symphyse bei Knaben länger ist als breit, während bei Mädchen die Breite die Höhe übertrifft; und zwar ist letzteres Verhältniss stärker ausgeprägt als das erstere.

Für das Verhältniss zwischen

Conjugata vera und Diameter transversa ergibt sich			
bei Knaben	1	:	1,25 als Durchschnitt
	mit Schwankungen von 1,12 bis 1,37		
bei Mädchen	1	:	1,23
	mit Schwankungen von 1,07 bis 1,42.		

Das Verhältniss 1,07 zeigen die zwei Becken Nr. 32 und 39, diese sind also annähernd rund zu nennen, andererseits kommen unter den Mädchenbecken auch exquisit platte vor, wie z. B. das Zwillingsbecken Nr. 95 mit 1 : 1,42 (der Zwillingsbruder zeigt das Verhältniss 1 : 1,37), dann Nr. 5 mit 1 : 1,37. Es ist also auch in den geringsten Graden noch ein Ueberwiegen des Querdurchmessers über den geraden vorhanden.

Von den Vergleichszahlen zwischen Spinae posteriores, Sacrum und Distantia ileopubica werde ich auch nur einige anführen.

Es ergibt sich:

		Spinae post.	:	Sacrum	:	Distantia ileopub.
Knabe	Nr. 24	1	:	1,85	:	2,03
Knabe	Nr. 30	1	:	1,60	:	1,57
Knabe	Nr. 31	1	:	1,43	:	1,43
Knabe	Nr. 89	1	:	1,56	:	1,56
Mädchen	Nr. 39	1	:	1,63	:	1,60!
Mädchen	Nr. 58	1	:	1,67	:	1,91
Mädchen	Nr. 95	1	:	1,95	:	2,20
Mädchen	Nr. 97	1	:	1,24	:	1,37

Als Mittel ergibt sich:

für Knaben	1	:	1,54	:	1,57
für Mädchen	1	:	1,62	:	1,67

Die einzige Ausnahme in der ganzen Reihe der Mädchenbecken macht Nr. 39, wo die Distantia ileopubica unter die Sacralbreite sinkt. Schon oben ist angegeben, dass dasselbe nach dem Verhältnisse von Conjugata vera und Diameter transversa zu den runden Becken gehöre, die demnach schon in der fötalen Entwicklung begründet sind.

Der Sagittalschnitt des Mädchenbeckens Nr. 97 (Fig. 15 auf Tafel I) ergibt im Wesentlichen gegenüber Figur 12 kaum eine Zunahme der Krümmung, ausser im Bereiche des knorpeligen Steissbeines, dessen Concavität zugenommen hat. Die einzelnen Wirbel und besonders die Knochenkerne haben stark an Grösse zugenommen. Der erste Kreuzwirbel giebt durch das starke Vortreten der über und unter ihm liegenden Wirbelsynchondrose eine Andeutung, wie beim stärkeren Vorwärtsrücken des Wirbels ein doppeltes Promontorium entstehen kann.

Die ungleiche Höhe zeigt folgende Tabelle:

	Höhe vorn	Höhe hinten
4. Lendenwirbel . .	0,8	0,8
5. Lendenwirbel . .	8,88	0,7
1. Kreuzwirbel . .	0,8	0,56
2. „ . .	0,61	0,6
3. „ . .	0,55	0,55
4. „ . .	0,5	0,55
5. „ . .	0,45	0,5

Beim Knochenkerne des 1. Kreuzwirbels ist die grössere Höhe vorn, beim 4. die an der hinteren Seite in die Augen springend. Die Flügel treten im Horizontalschnitte nur seitlich etwas vor den Körper vor. Sie zeigen einen kräftigen Knochenkern, der noch nicht den vorderen Rand des Knorpels erreicht hat (s. Figur 22 der Tafel II).

Der Schamwinkel beträgt beim

Zwillingsknaben	Nr. 89 beträgt 66°
beim Mädchen	Nr. 95 beträgt 70°

Der Winkel zwischen Platte und Beckentheil des Hüftbeines bei ersterem 147°, bei letzterem 151°. Doch ist dazu zu bemerken, dass Becken Nr. 95 durchaus nicht als Typus eines schön gebauten weiblichen Beckens gelten kann, wie andere dieser Reihe.

10. Monat (37. bis 39. Woche), entsprechend der Länge
45—49 Cm.

Ich habe hier die Zahlen etwas abweichend von Schröder's Lehrbuch bis 49 Cm. genommen, weil sonst für die reifen Kinder gar zu grosse Schwankungen von 47—55 Cm. sich herausstellen würden.

Hier habe ich 6 Becken zur Betrachtung, 5 Knabenbecken und nur ein weibliches.

Nr. 23 Knabe 47,75 Cm. lang	Nr. 93 Knabe 47 Cm. lang
Nr. 25 Knabe 46,5 „ „	Nr. 96 Knabe 45 „ „
Nr. 28 Knabe 46 „ „	Nr. 64 Mädchen 49 „ „

Belege:

	Nr. 23.	Nr. 25.	Nr. 28.	Nr. 93.	Nr. 96.	Nr. 64.	
Kreuzbein, Basis	3,05	3,2	2,8	2,8	3,0	2,9	
„ 1. Körper	1,8	1,8	1,55	1,7	1,7	1,75	
„ 1. Flügel	0,7	0,8	0,7	0,85	0,75	0,65	
Promontorium — Steissbein . .	3,88	4,4	3,25	3,95	4,0	4,1	
„ — Art. sacrococc.	3,3	3,65	2,95	3,4	3,1	3,15	
Pars sacralis ilei	2,2	2,0	2,1	2,0	2,1	2,1	
Pars pelvina ilei	1,0	1,2	1,25	1,2	1,1	1,05	
Schambeinlänge	2,1	2,2	1,95	1,9	1,85	1,95	
Höhe der Seitenwand des Beckens	2,95	2,75	2,95	2,8	2,55	2,75	
Höhe der Symphyse	1,5	1,35	1,3	1,3	1,2	1,25	
Breite der Symphyse	1,2	1,2	1,18	1,3	1,1	1,25	
Spinae ilei anteriores superiores .	6,85	6,9	6,75	6,2	6,05	6,2	
Cristae ilei	7,5	7,15	7,1	6,85	6,55	6,9	
Spinae posteriores superiores . .	1,9	2,05	1,8	2,2	1,45	1,65	
Eingang	Conjugata vera sup.	2,7	3,3	—	3,1	2,25	2,55
	„ „ infer.	2,5	2,75	2,45	2,65	1,9	2,35
	Diameter transversa	3,45	3,2	3,05	3,2	3,15	3,15
	„ obliqua	3,28	3,3	3,05	3,1	3,15	3,1
	Distantia ileopubica	3,05	3,05	3,0	3,1	3,1	2,95
	„ sacrocotyl.	2,15	2,15	2,2	2,15	2,0	2,0
Höhle	Diameter recta	2,3	2,6	2,2	2,5	2,0	2,2
	„ transversa	2,75	2,8	2,6	2,5	2,7	2,7
	Distantia spinar. ischii	2,25	2,35	2,45	1,95	2,25	2,4
Ausgang	Diameter recta	1,9	2,05	2,0	1,9	2,5	2,2
	„ transversa	2,0	2,2	1,8	2,1	1,85	2,2
Abstand des inneren Pfannenrandes	3,6	3,65	3,6	3,75	3,5	3,6	
„ „ äusseren „	5,5	5,5	5,55	5,4	5,5	5,4	
Spinae ant. sup. — Spinae post. .	4,2	4,05	4,3	—	4,15	4,0	
Höhe des Darmbeines	2,95	2,8	2,9	—	2,75	2,8	
„ „ Knorpelrandes	0,88	0,7	0,7	—	0,75	0,65	
Darmbeinwinkel (der Platte) . .	148°	148°	148°	—	150°	152°	
Schamwinkel	62°	68°	48°	—	56°	70°	

An Grösse haben die Becken gegenüber dem 9. Monate bedeutend zugenommen, und besonders auch die Verknöcherung, wie der Sagittalschnitt von Nr. 93 zeigt. Die Knorpelscheibe des Hüftbeines beträgt circa nur noch $\frac{1}{4}$ der Höhe desselben. Die Kreuzwirbelkörper verlaufen querüber flach, stellenweise wenig convex, die Flügel der oberen Wirbel verlaufen leicht gebogen nach vorn, die der drei unteren treten hinter die Frontalebene ihres zugehörigen Wirbelkörpers. Auffallend ist die Höhe der Zwischenwirbelscheiben zwischen den unteren Lenden- und oberen Kreuzwirbeln.

Es beträgt die

	Nr. 64.	Nr. 25.
Zwischenwirbelscheibe zwischen 5. Lendenwirbel und 1. Kreuz-		
wirbel	0,58	0,5
Höhe des 1. Kreuzwirbels	0,45	0,5
Scheibe zwischen 1. und 2. Kreuzwirbel	0,42	0,45
Höhe des 2. Kreuzwirbels	0,45	0,45

Die Bedeutung dieser anatomischen Thatsache für die späteren Veränderungen im Extrauterinleben liegt auf der Hand.

Drei der Kreuzbeine bei den Knabenbecken sind breiter als das des Mädchens. In den zwei abweichenden Fällen war die Länge der Knaben 2—3 Cm. geringer als die des Mädchens.

Hier war es mir zum ersten Male möglich, nach Engel (Wiener medicin. Wochenschr. Nr. 40, 1872) der Länge nach mit dem Bandmaasse den Antheil auszumessen, den die einzelnen Knochen zum Beckeneingange stellen.

		Umfang des						Umfang nach Procenten		
		Summe des Um- fanges								
		Os sa- crum	Os ilium	Os pubis				Os sa- crum	Os ilium	Os pubis
Knabe	Nr. 25	3,0	1,25	1,2	2,25	2,2	9,9	30,3	24,7	44,9
Knabe	Nr. 23	3,3	1,25	1,25	2,0	2,0	9,8	33,6	25,5	40,8
Knabe	Nr. 96	3,0	1,0	1,1	2,0	1,9	9,0	33,3	23,3	43,3
Knabe	Nr. 28	3,0	1,25	1,25	2,0	1,9	9,4	31,9	26,5	41,5
Mädchen	Nr. 64	3,0	1,0	1,0	2,1	2,0	9,1	32,9	21,9	45,0

Es ergibt sich also:

				bei Mädchen :	
bei Knaben bildet das Os sacrum	32,3 %	des	Umfanges im Becken-		
			eingange	32,9 %	
" "	" "	Os ilium	25,0 %	21,9 %	
" "	" "	Os pubis	41,8 %	45,0 %	

Auffallenderweise tragen also hier beim Mädchenbecken die Hüftbeine weniger zum Umfange des Beckeneinganges bei, als bei den Knaben, und dafür mehr die Schambeine. Da hier jedoch nur wenig Becken mir zu Gebote standen, möchte ich daraus keine weiteren Schlüsse ziehen. Die Pars sacralis ist bei sämtlichen Hüftbeinen ziemlich gleich stark entwickelt. Vergleicht man die Zahlen mit den von Engel angegebenen und von mir an normalen Becken der Sammlung der hiesigen Klinik gewonnenen, so ergibt sich Folgendes:

	Os sacrum	Os ilium	Os pubis
Fötus 10 Monate	32,9	21,9	45,0 %
Engel, weibl. normales Becken .	26,2	29,2	44,6 %
Fehling, weibl. normales Becken	29,8	29,9	40,14 %

Diese Zahlen zeigen, wie gering noch in diesem Zeitraume das Hüftbein entwickelt ist und wie stark im Verhältnisse zu den anderen Knochen das Kreuzbein. Diese Zahlen sind wichtig, indem sich, wie schon Engel gezeigt hat, ähnliche beim rachitischen Becken finden.

Der Winkel der Darmbeinplatte mit dem Beckentheile des Hüftbeines beträgt

beim Knaben	148—150° durchschnittlich
„ Mädchen	152°
der Schamwinkel beim Knaben . .	58,5°
„ „ „ Mädchen . .	70°

Sämmtliche Becken zeigen die Querspannung, aber in sehr verschiedenem Grade.

Conjugata vera : Diameter transversa			
Knabe	Nr. 23	1	: 1,38
Knabe	Nr. 25	1	: 1,16
Knabe	Nr. 28	1	: 1,24
Knabe	Nr. 93	1	: 1,48
Knabe	Nr. 96	1	: 1,96
Mädchen	Nr. 64	1	: 1,34

Das Mittel 1,44 für die Knabenbecken ist also, wie auch früher, höher als bei Mädchen, jedoch ist es zu hoch durch das abnorme Becken Nr. 96. Es ist dies ein stark plattes Becken, herrührend von einer geringen Entwicklung der Pars pelvina ossis ileum, wie obige Tabelle ausweist.

Der Vergleich der drei Quermaasse giebt:

Spinæ post. : Sacrum : Distantia ileopubica			
Knabe	Nr. 23	1	: 1,6 : 1,6
Knabe	Nr. 25	1	: 1,56 : 1,48

		Spinae post.	:	Sacrum	:	Distantia ileopubica
Knabe	Nr. 28	1	:	1,55	:	1,66
Knabe	Nr. 93	1	:	1,27	:	1,41
Knabe	Nr. 96	1	:	2,07	:	2,07
Mädchen	Nr. 64	1	:	1,75	:	1,78

Beim Mädchen und bei dem platten Knabenbecken Nr. 96 sind also die Spinae posteriores superiores einander verhältnissmässig näher gerückt, als bei den übrigen Knabenbecken; oder anders ausgedrückt, die zwei anderen Querdurchmesser sind bei diesen im Verhältnisse zu den Spinae posteriores stärker entwickelt. Ich lege Werth darauf, dies gerade hier zu betonen, da man bis jetzt annahm, dass Näherung der Spinae posteriores und Vergrösserung der Distantia ileopubica in einem causalen Zusammenhange mit den Druckwirkungen der Rumpflast stünden.

Der gerade Durchmesser der Höhle ist auch hier durchweg um einige Millimeter kleiner als der im Eingange.

Der Sagittalschnitt von Nr. 93 (Fig. 16 der Tafel I) zeigt, wie stark die Verknöcherung vorangeschritten; die Knochenkerne der Körper sind nicht mehr rundlich oder oval, sondern sie werden viereckig; die Knorpelsubstanz ist ziemlich geschwunden. Zwischen den Körpern der Lendenwirbel sind breite, mit schleimiger Masse gefüllte Spalten, zwischen denen der Kreuzwirbel ganz schmale. Der Dornfortsatz des 3. und 4. Lendenwirbels hat einen Knochenkern.

Der 3. Lendenwirbel hat eine				vordere Höhe	hintere Höhe
				0,9	0,9
„	4.	„	„	1,05	0,9
„	5.	„	„	1,0	9,9
„	1. Kreuzwirbel	„	„	1,05	0,62
„	2.	„	„	0,8	0,71
„	3.	„	„	0,72	0,73
„	4.	„	„	0,6	0,7
„	5.	„	„	0,6	0,6

Die Keilform des ersten Kreuzwirbels ist also hier stärker ausgesprochen, als bisher. Das Steissbein ist noch ganz knorpelig.

Das Becken des reifen Neugeborenen (von der 40. Woche ab gerechnet).

Von diesen liegen den Messungen 18 Becken zu Grunde, 11 von Mädchen, 7 von Knaben, eine Zahl, die also um 8 die von LITZMANN übertrifft.

Es sind dies folgende:

Nr. 4 Knabe 52,5 Cm. lang	Nr. 2 Mädchen 52 Cm. lang
Nr. 3 Knabe 54 " "	Nr. 12 Mädchen 52,5 " "
Nr. 8 Knabe 50 " "	Nr. 15 Mädchen 51 " "
Nr. 16 Knabe 53 " "	Nr. 26 Mädchen 51,25 " "
Nr. 17 Knabe 50 " "	Nr. 29 Mädchen 52 " "
Nr. 94 Knabe 50,5 " "	Nr. 41 Mädchen 50 " "
Nr. 130 Knabe 50 " "	Nr. 65 Mädchen 55 " "
	Nr. 84 Mädchen 53 " "
	Nr. 85 Mädchen 51 " "
	Nr. 113 Mädchen 50 " "
	Nr. 131 Mädchen 51 " "

Belege (zum Theil).

	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 8.	Nr. 17.	Nr. 2.	Nr. 12.	Nr. 85.	Nr. 113.
Kreuzbein, Basis	3,2	3,1	3,15	3,3	3,2	3,05	3,0	3,05
" 1. Körper	1,85	1,75	1,75	2,0	1,8	2,0	1,8	1,6
" 1. Flügel	0,7	0,9	0,8	0,7	0,85	0,8	0,8	0,9
Promontorium — Steissbein . . .	4,3	3,6	—	4,45	4,8	4,9	5,0	4,1
" — Articulatio sacro-								
coccygea	3,55	3,2	3,35	3,85	3,7	3,9	3,65	3,6
Pars sacralis ilei	2,4	2,15	2,2	2,3	2,15	2,2	2,2	2,05
Pars pelvina ilei	1,45	1,5	1,5	1,6	1,45	1,5	1,35	1,35
Schambeinlänge	2,5	2,35	2,15	2,35	2,75	2,4	2,1	2,3
Höhe der Seitenwand	3,2	3,3	2,9	3,2	2,95	3,3	2,8	2,9
Höhe der Symphyse	—	1,35	1,45	1,5	1,35	1,3	1,36	1,2
Breite der Symphyse	1,3	1,35	1,45	1,4	1,55	1,65	1,48	1,7
Spinae ilei anteriores superiores .	7,55	7,25	6,85	7,85	6,78	6,85	6,88	6,9
Cristae ilei	7,7	7,8	7,6	8,35	7,5	7,35	7,58	7,65
Spinae posteriores superiores . .	2,6	2,25	2,0	2,1	2,25	2,15	2,6	2,35
Eingang { Conjugata vera sup. .	3,4	3,1	3,2	3,45	3,3	3,6	3,18	3,5
" " infer. .	3,35	2,95	2,95	3,05	2,95	2,95	2,9	3,25
Diameter transversa .	3,5	3,7	3,35	3,7	3,6	3,6	3,5	3,5
" obliqua . .	3,55	3,6	3,44	3,7	3,7	3,6	3,64	3,55
Distantia ileopubica .	3,45	3,45	3,1	3,4	3,5	3,6	3,35	3,4
" sacrocoty. .	2,45	2,5	2,4	2,5	2,5	2,55	2,45	2,7
Diameter recta . .	3,0	2,38	2,75	2,85	2,75	2,78	2,75	3,2
Höhle { " transversa . .	3,05	3,05	2,7	3,0	3,15	3,3	2,9	3,0
Distantia spinar. ischii	2,55	2,6	2,35	2,6	2,9	2,7	2,6	2,6
Ausgang { Diameter recta . .	2,4	2,0	2,5	2,28	2,35	2,4	2,95	2,58
" transversa . .	2,6	2,65	2,5	2,58	2,55	2,8	2,52	2,6
Abstand des inneren Pfannenrandes	4,0	4,2	4,4	4,25	4,1	4,6	4,2	—
" " äusseren " "	6,1	6,1	5,75	6,3	6,2	6,45	5,98	5,95
Spina ant. sup. — Spina post. . .	4,5	4,58	4,55	4,75	4,4	4,5	4,4	4,5
Höhe des Darmbeines	3,45	3,15	3,1	3,25	3,05	3,1	3,05	3,1
" " Knorpelrandes	0,85	0,8	0,75	0,75	0,72	0,75	0,7	0,8
Darmbeinwinkel	154°	140°	148°	146°	150°	154°	154°	84°
Schamwinkel	64°	66°	75°	65°	76°	—	152°	68°

Die Entwicklung dieser Becken zeigt einige Verschiedenheit in der Stärke des Wachsthumes. Es sind darunter Becken von einigen sehr langen und kräftigen Kindern von 54 Cm. und mehr, die vielleicht als überreif zu bezeichnen wären, für die vorliegende Untersuchung aber doch mit den anderen zusammengekommen werden mussten. Von den reifen Knabenbecken wurde Nr. 94 an der Luft getrocknet, nachdem es zuvor längere Zeit in Weingeist gelegen hatte. Hierbei veränderte es in einigen Wochen seine Gestalt bedeutend, die Distanz der Cristae ileum nahm z. B. um 11 Mm. ab, der Querdurchmesser des Einganges um 5 Mm., ein Beweis, wie wenig auf Messungen an trockenen Becken zu geben ist. Trotzdem scheint ein Becken, das zuvor längere Zeit in Weingeist gelegen hat, seine Form etwas besser zu bewahren, als solche, die sofort nach der Herausnahme getrocknet werden. Die letzteren haben alle eine längsovale Form, wie ich an einer Reihe Becken in der Sammlung der Entbindungsanstalt und in der anatomischen Anstalt gesehen habe; während bei Nr. 94 der Querdurchmesser des Einganges immer noch 0,75 Cm. grösser ist als der gerade des Einganges.

Das Kreuzbein ist bei den Knabenbecken wie immer breiter als bei den Mädchenbecken, 3,24 : 3,03. Dass diese grössere Breite durch die kräftigere Anlage der Wirbelsäule bei Knaben bedingt sei, lässt sich hier sehr schön durch Zahlen zeigen. Es beträgt die durchschnittliche Breite des

	1. Kreuzwirbels	1. Flügels
bei Knaben	1,85	0,81
bei Mädchen	1,75	0,78

Ebenso an den beiden Durchschnitten von Nr. 2 und Nr. 17. Breite des

	2. Kreuzwirbels	2. Flügels	Breite des Knochenkernes
Knabe	1,38	0,85	1,02
Mädchen	1,23	0,85	0,91

Dieses Verhältniss beim Neugeborenen ist also dem beim Erwachsenen auch darin noch entgegengesetzt, dass die Breite der Flügel bei neugeborenen Mädchen ebenfalls etwas unter der bei Knaben bleibt.

Die Ursache dieses verschiedenen starken Wachsthumes lässt sich für die Wirbelkörper damit erklären, dass bei Knaben überhaupt das ganze Knochensystem des Stammes ein kräftigeres Wachsthum zeigt, wie dies ja auch bei Gelegenheit der Gewichts-

und Längenverhältnisse von Hecker, Schröder u. s. w. nachgewiesen worden ist. In der Fötalzeit zeigt das Kreuzbein vermöge seiner Abstammung noch weit mehr Aehnlichkeit mit der Wirbelsäule als im extrauterinen Leben, wo diese mehr und mehr schwindet. Warum nun die Kreuzbeinflügel beim Mädchen erst nach der Geburt stärker zu wachsen beginnen, dafür habe ich keinen befriedigenden Grund gefunden.

In der Länge überwiegt das Mädchenbecken mit 4,5 durchschnittlich gegen 4,4 beim Knaben.

Bemerkenswerth ist die Höhe der Wirbelsynchondrosen, deren faserige Grundlage nach Henle beim Neugeborenen noch ganz aus Bindegewebe bestehen soll. Beim Erwachsenen beträgt die Höhe der Wirbelsynchondrosen zwischen den Lendenwirbeln etwas mehr als $\frac{1}{3}$ der Höhe der letzteren, während sie am Kreuzbeine von der Pubertät an ganz verschwunden sind.

Beim Neugeborenen erhalten wir folgende Werthe:

	Nr. 113 Mädchen	Nr. 8 Knabe
Höhe des 5. Lendenwirbels	0,6	0,5
„ der Synchondrosen zwischen 5. Lendenwirbel und 1. Kreuzwirbel	0,5	0,58
„ des 1. Kreuzwirbels	0,6	0,58
„ der Synchondrose	0,45	0,35
„ des 2. Kreuzwirbels	0,6	0,5
„ der Synchondrose	0,2	0,2

Von hier ab nimmt die Höhe der Synchondrosen nach unten zu rasch ab. Die Höhe der Synchondrosen beim Neugeborenen zwischen den Lendenwirbeln und der des 1. Kreuzwirbels beträgt also $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{1}$ der Höhe des Wirbels, jedoch, wie Sagittaldurchschnitte lehren, nur an der vorderen Wand, die hintere Höhe ist nur circa $\frac{1}{3}$ der vorderen.

Das Kreuzbein ist ferner beim Neugeborenen nicht so zwischen die Seitenbeckenbeine hereingesunken, wie dies beim Becken des Erwachsenen der Fall ist. Der obere Rand des 1. Kreuzbeinwirbels, das spätere Promontorium steht dadurch meist etwa 1 Cm., aber auch noch mehr über der Ebene des Beckeneinganges. Die Stellung der vorderen Wirbelflächen ist dadurch eine ganz andere als später. Bringt man das Becken in richtig geneigte Stellung, so sieht die Vorderfläche der zwei oberen Kreuzwirbel beim Erwachsenen fast nach unten (s. nebenstehende Figur 10, dem Lehrbuche von Schröder entlehnt), beim Neugeborenen nach vorn und nur wenig nach unten, wie Fig. 11 nach dem Sagittalschnitt

von Nr. 93 zeigt. An Figur 10 vom Erwachsenen trägt unterhalb des stark vorspringenden Vorberges das ganze Kreuzbein zur Bildung eines nach vorn concaven Bogens bei. Anders beim Neugeborenen. Hier ist noch kein Vorberg vorhanden. Der letzte Lendenwirbel mit den zwei oberen Kreuzwirbeln bildet einen nach vorn convexen Bogen und daran erst schliesst sich der untere nach vorn concave Bogen, der später nur noch stärker gekrümmt wird. Wie schon früher einmal bei anderer Gelegenheit bemerkt wurde, so ist darin die verschiedene Bedeutung der zwei Theile des Kreuzbeines schon beim Neugeborenen deutlich ausgesprochen. Die Krümmungen haben am Kreuzbeine des reifen Kindes gegenüber dem 10. Monat nicht mehr zugenommen. Noch deutlicher als bisher zeigen sich in den Wirbelsynchondrosen Spalten, die mit schleimigem Inhalte erfüllt sind. Dieselben sind grösser zwischen den unteren Lendenwirbeln, zwischen den Kreuzwirbeln aber verschwindend klein.

Fig. 10.

Fig. 11.

Die Messungen des Sagittalschnittes (Fig. 17 der Tafel I) von Becken Nr. 12 ergeben Folgendes:

	Höhe vorn	hinten
4. Lendenwirbel . .	1,1	1,05
5. „ . .	1,2	0,95
1. Kreuzwirbel . .	1,15	0,75
2. „ . .	0,95	0,85
3. „ . .	0,8	0,8
4. „ . .	0,7	0,75
5. „ . .	0,6	0,7
1. Steisswirbel . .	0,45	0,5

Die Höhe des Knochenkernes vom 1. Kreuzwirbel beträgt im hinteren Drittheile 0,5, im vorderen 0,6.

Der Vergleich des Sagittalschnittes von einem männlichen Becken (Nr. 4) zeigt nur den Unterschied, dass die concave untere Krümmung nach kleinerem Radius gebogen ist, und somit die Spitze des Steissbeines mehr nach vorn

vorspringt. Möglicherweise liegt darin neben der geringeren Höhe der Wirbel mit der Grund für den geringeren Abstand des Promontorium von der Steissbeinspitze bei Knaben.

Ausserdem begegnen wir beim Becken des Neugeborenen charakteristischen Eigenthümlichkeiten, wenn wir den Verlauf der Kreuzbeinfläche querüber betrachten. Litzmann sagt mit Bezug auf diesen Punkt, die vordere Kreuzbeinfläche sei bei Neugeborenen concaver als beim Erwachsenen. Sämmtliche Autoren folgen ihm in dieser Angabe nach, beziehungsweise gehen sie davon aus, wenn sie die Form des Erwachsenen-Beckens aus der des Neugeborenen herleiten.

Nach Betrachtung meiner Becken und besonders der Horizontal- und Schrägschnitte ergibt sich, dass am Kreuzbeine des Neugeborenen (es handelt sich hierbei eigentlich nur um die Pars pelvina desselben) zwar keine Querstreckung mehr vorhanden, wie in der früheren Fötalzeit und wie noch im 9. Monate (siehe Figur 18 der Tafel I), dass aber durchgängig eine geringere Aushöhlung in der Quere besteht, als beim normalen Becken des erwachsenen Weibes, und diese nähert sich bei manchem Becken sehr der Querstreckung. Die Körper der Kreuzwirbel, die nicht ganz $\frac{2}{3}$ der Breite des Kreuzbeines bilden, verlaufen querüber plan oder, wie bei den Knabenbecken, selbst noch etwas convex vorspringend. Daran schliessen sich dann die Flügel, die, wie Figur 19 und 20 der Tafeln zeigen, beim Knaben zuerst eine leichte Ausbiegung nach hinten machen, während sie beim Mädchen direct vom Wirbelkörper aus etwas stärker gekrümmt nach vorn verlaufen. Die Flügelfortsätze der drei unteren Kreuzwirbel bleiben in einer Flucht mit den zugehörigen Körpern, treten häufig selbst hinter die Ebene.

Der Horizontalschnitt Figur 21 der Tafel II (vom Mädchen Nr. 65) könnte die Vorstellung erwecken, als ob der knorpelige Theil der Flügel stark vor den Wirbelkörper vortrete. Doch ist zu beachten, dass bei dem senkrecht zur Wirbelsäule gerichteten Schnitte, der durch den 2. Kreuzwirbelkörper geht, seitlich der schief nach abwärts verlaufende knorpelige Flügel des 1. Kreuzwirbels mitgetroffen wurde. Die Knochenkerne der Flügel in Figur 21 treten nicht vor den des Körpers vor, was bei Figur 19 und 20 der Fall ist, wo die Flügel in der That von den Körpern aus leicht concav seitlich verlaufen, ein Beweis dafür, dass das vortretende Stück den Flügeln des anderen Wirbels angehört.

In Fig. 21 muss der Körper des 1. Wirbels vor den des 2. stark vortretend gedacht werden. Den besten Einblick in die Verhältnisse geben die Schrägschnitte Figur 19 und 20, die ohne weitere Erklärung verständlich sind. Ich muss demnach behaupten, dass für das Kreuzbein des Neugeborenen neben der beschriebenen Längskrümmung eine mässige Querstreckung charakteristisch ist.

Auf die Bedeutung dieser Thatsache für die Theorie der Entstehung des Erwachsenen-Beckens sowohl als des rachitischen werde ich in Kapitel II kommen.

Das Os ilium muss in seiner Bedeutung für die Bildung des Beckenringes in seinen zwei Theilen gesondert betrachtet werden.

Die Pars sacralis desselben bildet mit dem anliegenden Theile des Kreuzbeines eine bewegliche Gelenkverbindung. Das hintere Ende derselben, die Spinae posteriores superiores, springen deutlich über die Ebene der Dornfortsätze vor, wie Figur 18, 19 und 20 zeigen, und zwar in demselben Verhältnisse, wie beim Becken des Erwachsenen. Beim Knabenbecken Nr. 17 (s. Figur 20) tritt zum ersten Male ein selbständiger Knochenkern für die Spina posterior superior auf. Vergleicht man die durchschnittliche Länge der Pars sacralis ilei bei Knaben mit der bei Mädchen, so ergibt sich hier ein Plus für die erstere, 2,20 zu 2,12.

Umgekehrt ist es mit der Pars pelvina ossis ilium. Bei der Betrachtung des Beckeneinganges an den Becken reifer Neugeborener fällt schon auf, dass der Verlauf des Darmbeines von der Synchondrosis sacro-iliaca an nach vorn zu bei Knaben ein viel mehr gestreckter ist als bei Mädchen (s. Figur 19 und 20). Das Knabenbecken erhält dadurch seine grösste Breite viel näher dem Kreuzbeine, also mehr nach hinten zu, das Mädchenbecken näher der Distantia ileopubica, also mehr gegen die vordere Hälfte des Beckens. Die Form des Beckeneinganges ähnelt dadurch bei Knaben einem Dreiecke, bei Mädchen einem Quereoval. Diese Verschiedenheiten hängen zusammen mit der stärkeren Entwicklung der Pars pelvina bei Mädchen, wie dies aus nachfolgender Tabelle ersichtlich wird. Die Sehne der Pars pelvina ilei beträgt bei Knaben 1,45, Mädchen 1,52.

		Umfang in Centimetern					Summe des Um- fanges	Umfang nach Procenten		
		Sa- crum	Os il. dextr. sin.		Os pub. dextr. sin.			Sa- crum	Ilium	Pubis
Nr.	3 Knabe	3,25	1,5	1,4	2,4	2,4	10,95	29,6	26,4	43,8
Nr.	4 Knabe	3,4	1,7	1,7	2,3	2,3	11,4	29,8	29,8	40,3
Nr.	8 Knabe	3,4	1,5	1,5	2,3	2,0	10,7	30,7	28,0	40,1
Nr.	16 Knabe	3,5	1,4	1,4	2,6	2,6	11,5	30,4	24,3	45,2
Nr.	17 Knabe	3,5	1,5	1,5	2,4	2,5	11,4	30,7	26,3	42,9
Nr.	2 Mädchen	3,5	1,5	1,5	2,25	2,3	11,05	31,6	27,1	41,1
Nr.	15 Mädchen	3,1	1,4	1,4	2,3	2,3	10,5	29,5	26,6	43,8
Nr.	26 Mädchen	3,0	1,5	1,5	2,15	2,15	10,3	29,1	29,1	41,7
Nr.	29 Mädchen	3,4	1,8	1,8	2,65	2,5	11,7	29,0	31,6	40,1
Nr.	41 Mädchen	2,8	1,6	1,6	2,5	2,5	11,0	25,4	29,0	45,5
Nr.	65 Mädchen	3,25	1,7	1,7	2,5	2,5	11,65	27,8	29,1	43,8
Nr.	84 Mädchen	3,0	1,75	1,7	2,1	2,1	10,65	28,1	32,3	39,4
Nr.	85 Mädchen	3,2	1,5	1,5	2,0	2,0	10,2	31,3	29,4	39,2
Nr.	113 Mädchen	3,5	1,4	1,4	2,4	2,4	11,1	31,5	25,2	43,2

Im Gesamtdurchschnitte also, in Procenten bildet das

	Os sacrum	Os ilium	Os pubis	
	29,5	28,3	42,0	% des Umfanges
für Knaben	30,4	26,9	42,2	{ % des Beckeneinganges.
für Mädchen	28,9	29,2	41,8	

Diese Tabelle zeigt, dass das Sacrum bei Neugeborenen nur circa 29,5 % des Umfanges beträgt, gegenüber 32,6 im 9. Monate und 26,2 % beim Erwachsenen nach Engel. Ferner dass das Os ilium bei Mädchen um 2,3 % mehr zum Beckenumfange beiträgt als bei Knaben, das Os pubis dagegen um 0,4 weniger. In dieser stärkeren Entwicklung der Pars pelvina des Hüftbeines ist der Anstoss zu dem charakteristischen Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Becken gegeben. Die Platten des Hüftbeines zeigen dagegen beim Knaben eine stärkere Entwicklung, die Höhe derselben beträgt von der Incisura ischiadica aus gemessen beim Mädchen durchschnittlich 3,11 Cm., beim Knaben 3,23. Die Höhe der Knorpelscheibe ist etwa $\frac{1}{4}$ der ganzen. Ebenso ist die durchschnittliche Entfernung der Spinae anteriores superiores von den posteriores bei Knaben 4,65, bei Mädchen 4,5.

Die Hüftbeinplatten sind bei den Mädchenbecken steiler gestellt als bei den Knabenbecken. Der Winkel, den die Platte mit dem unterhalb der Linea innominata liegenden Theile des Hüftbeines macht, beträgt bei Knaben 143° 5 im Durchschnitte, bei

Mädchen 154^o4. Dieser Befund wirft vielleicht einiges Licht auf die Thatsache, dass angeborene Luxatio femoris bis jetzt fast ausschliesslich bei Mädchen gefunden wurde.

Die Ursache dafür kann gesucht werden in der grösseren Breite der Kreuzwirbelkörper und Flügel beim Knaben, besonders der der zwei oberen. Dass dagegen bei Knaben ein stärkerer Zug der Musculi glutaei auf die Aussenfläche der Darmbeine wirke, oder dass ein ungleicher Druck in der Bauchhöhle den Grund abgebe, halte ich für nicht gerechtfertigt anzunehmen. Die Sförmige Krümmung der Kämme hat zugenommen, der Scheitel entspricht genau dem Ansatzpunkte des Ligamentum ileo-lumbale.

Der durchschnittliche Abstand der

	bei Knaben	bei Mädchen
Spinae ilei	7,3	6,8
Cristae ilei	7,8	7,5

Nach Litzmann soll dieser grössere Abstand bei Knaben Folge der grösseren Breite des Kreuzbeines sein. Ich glaube, dass der Grund darin sowohl als in der durch sie bewirkten flacheren Stellung der Hüftbeinplatten liegt. Endlich vermag auch die kräftigere Entwicklung der Kämme bei Knaben an und für sich dazu beizutragen. Bei kräftig entwickelten Becken sieht man sämtliche drei den Muskelansätzen entsprechende Cristae der Kämme deutlich ausgeprägt. Die Schambeine zeigen beim Knaben eine etwas stärkere Entwicklung der Fläche nach als beim Mädchen. Der directe Abstand der Symphyse von der Synchondrosis sacro-iliaca beträgt bei Knaben 2,3, bei Mädchen 2,08. Aus der oben angeführten Tabelle erhellt, dass das Schambein beim neugeborenen Knaben 42,2, beim Mädchen 41,8 % Antheil an dem Umfange des Beckeneinganges hat. Abgesehen von diesem geringen Unterschiede prägt sich in den zur Symphyse verbundenen Schambeinen ein wesentlicher Geschlechtsunterschied aus, der hauptsächlich auf Rechnung der absteigenden Schambeinäste zu setzen ist. Die Breite der Symphyse übertrifft beim Mädchen die Höhe durchgängig um mehrere Millimeter, während bei Knaben die Breite meist gleich, zuweilen auch etwas geringer ist als die Höhe. Dadurch erhält die vordere Beckenwand ein charakteristisches Aussehen, von dem aus man fast in allen Fällen das Geschlecht bestimmen kann (s. Fig. 23 und 24 der Tafel II).

Mädchen		Knaben	
Höhe	Breite	Höhe	Breite
1,26	1,58	1,37	1,45

Diese grössere Breite der Schamfuge beruht, wie die Schnitte Figur 19, 20, 25 und 26 der Tafel zeigen, beim Mädchen theils auf breiterer Anlage der Knorpelmasse, z. B. bei Figur 20 0,6 Breite gegen 0,5 in Fig. 19, theils auch auf kräftigerer Anlage des Knochenkernes des absteigenden Schambeinastes, wie Fig. 26 zeigt.

Auf diesen und den verschiedenen anderen durch die Schamfuge in verschiedener Höhe angelegten Schnitten (im Ganzen circa 12) ist es mir nie gelungen, eine Höhlung oder Spalte zwischen den beiden Knorpeln wahrzunehmen, wie Luschka angiebt. Auf dem Flächenschnitte sieht man, dass vorn starke Bandmassen, nach hinten zu Knorpelmassen an einander stossen, durch die Bandmasse und die Nachgiebigkeit des Knorpels kann man die Theile etwas gegen einander verschieben, doch habe ich dabei nie eine Höhlung gesehen.

Eine Folge des verschiedenen Baues ist, dass der Schambogen beim Mädchen viel abgerundeter ist, während beim Knabenbecken ein spitzer Schamwinkel vorhanden ist. Der Winkel beträgt bei letzteren durchschnittlich $67,5^{\circ}$, bei Mädchen $77,1^{\circ}$.

Ferner kommt dazu, dass die Höhe der vorderen und seitlichen Beckenwand beim Knaben beträchtlicher ist als beim Mädchen. Von der Synchondrosis ileopubica zum Sitzknorren gemessen, erhält man einen Abstand beim Knaben von 3,12, beim Mädchen 2,99.

Das Becken von vorn betrachtet (s. Fig. 23 und 24), ist also beim Knaben höher, schmaler, beim Mädchen niedriger, breiter, die Pfannen stehen hier weiter auseinander, Unterschiede, wie wir sie längst für das Becken des Erwachsenen annehmen, die demnach aber auch schon beim Neugeborenen in aller Schärfe auftreten.

Von der Seite zeigt das Becken einen Unterschied in der Incisura ischiadica, die beim Mädchen oben mehr abgerundet ist als beim Knaben, und deren nach abwärts laufende Schenkel bei ersteren weiter auseinander stehen.

Unter den Beckenräumen ist natürlich der wichtigste der Beckeneingang. Er hat bei allen 18 Becken querüber eine grössere Breite als im geraden Durchmesser. Die Form unterscheidet sich nur dadurch von der späteren, dass an der hinteren Seite ein ins Becken vorspringender Vorberg fehlt. Nur eines, Nr. 113, Mädchen, zeigt eine annähernd rundliche Form mit einer Conjugata vera inferior von 3,25, Diameter transversa von 3,5.

Ferner ist darunter ein schrägverschobenes Nr. 29. Das betreffende Kind wurde durch eine sehr schwierige Extraction nach Herabholen des linken Fusses entwickelt. Der linke Kreuzbeinflügel hat eine Breite von 0,85, der rechte 0,95, Distantia sacro-cotyloidea sinistra 2,05, dextra 2,9. Ob diese Verschiedenheit primäre Anlage oder Folge der Operation, möchte schwer zu entscheiden sein; jedenfalls wäre zu beachten, ob nicht öfters schwierige Operationen am Beckende Anlass zu krankhafter Veränderung des Beckens geben.

Die durchschnittliche Grösse der

Conjugata vera inferior ist bei Knaben . .	2,93
„ „ „ „ „ Mädchen . .	2,97
Die Diameter transversa ist bei Knaben . .	3,52
„ „ „ „ „ Mädchen . .	3,56

also, wie auch Litzmann angiebt, ein, wenn auch geringes Ueberwiegen der Durchmesser beim Mädchen. Es berechnet sich demnach das Querspannungsverhältniss wie folgt:

Conjugata vera : Diameter transversa			
Knaben	Minimum	1	: 1,13
	Maximum	1	: 1,38
	Mittel	1	: 1,20
Mädchen	Minimum	1	: 1,08
	Maximum	1	: 1,24
	Mittel	1	: 1,19
Erwachsene Frauen	1	:	1,292
„ Männer	1	:	1,294

Es erhellt daraus, dass die durchschnittliche Querspannung beim Neugeborenen etwas geringer ist als beim Erwachsenen. Durch Vor- und Tiefertreten der Wirbelsäule, Bildung des Promontoriums wird dann leicht im extrauterinen Leben ein Verhältniss 1 : 1,29 hergestellt werden, und wo es schon 1,24 oder 1,38 beträgt, wird es noch wesentlich gesteigert werden.

Für das Verhältniss zwischen den drei Querdurchmessern ergibt sich Folgendes:

Spinae post. sup. : Sacrum : Distantia ileopubica			
Neugeborene Knaben . .	1	: 1,44	: 1,515
„ Mädchen . .	1	: 1,32	: 1,538
Erwachsener Mann (Litzmann) . .	1	: 1,674	: 1,679
Erwachsene Frau . . .	1	: 1,49	: 1,56

Die Zahlen der 3. Columne übertreffen beim neugeborenen Knaben noch die der 2., beim erwachsenen Manne kaum mehr,

noch viel mehr beim neugeborenen Mädchen, wo der Unterschied viel stärker ist als bei der erwachsenen Frau.

Es ist also das Kreuzbein bei neugeborenen Mädchen im Verhältnisse zu den *Spinae posteriores superiores* am schwächsten entwickelt; dagegen die *Distantia ileopubica* besser als bei Knaben und fast so stark wie bei der erwachsenen Frau. Diesen für das Geschlecht schon beim Neugeborenen charakteristischen Unterschied zeigen noch besser als Zahlen die zwei Schrägschnitte Figur 19 und 20. Diese gehen vorn 5 Mm. unter dem oberen Rande der Symphysis ab und durchschneiden hinten die Mitte des 2. Kreuzwirbels, die Schnittebene ist parallel der Beckeneingangsebene. In Figur 20 vom Knaben übertrifft die *Distantia ileopubica* die Sacralbreite nur um ein Geringes, die Form des Schnittes zeigt dadurch die eines Dreieckes, Figur 19 vom Mädchen Nr. 2, wo die *Distantia ileopubica* das Sacrum bedeutend übertrifft, zeigt eine querovale Beckenform. An dieser Verschiedenheit, die allerdings das eine Mal stärker, ein ander Mal schwächer ausgeprägt ist, kann man schon nach dem Beckeneingange das Geschlecht beim Neugeborenen bestimmen.

Die schrägen Durchmesser im Eingange sind im Durchschnitte etwas grösser als der quere, 3,6 Cm., einige Male findet sich ein Ueberwiegen des einen schrägen Durchmessers um einige Millimeter, meist des rechten, ein Mal bei Nr. 29 ein starkes Ueberwiegen des linken. Den Fall kann ich allerdings, wie schon erwähnt, nicht mehr als normalen betrachten. Auch die *Distantia sacrocotyloidea* zeigt hier und da rechts und links kleine Schwankungen. Sie ist, wie auch die Figuren zeigen, beim Mädchen durchschnittlich grösser als beim Knaben, 2,51 : 2,41.

In der Höhle sind sämtliche Durchmesser kleiner als im Eingange, und zwar nehmen sie beim Knaben stärker ab als beim Mädchen. Aus dem Vergleiche des Sagittalschnittes von Nr. 4 mit Nr. 12 lässt sich kein Grund ersehen, warum der gerade Durchmesser der Höhle bei Knaben im Durchschnitte nur 2,68, bei Mädchen 2,88 beträgt.

Im Ausgange treten die *Tubera ischii*, deren Kanten und Vorsprünge übrigens gut entwickelt sind, fast durchgängig noch näher zusammen als die *Spinae ischii*. Ebenso ist der gerade Durchmesser der kleinste von allen, und besonders beim Knaben.

2,71 bei Mädchen,

2,29 bei Knaben.

Es ist dies, wie der Sagittalschnitt von Nr. 4 zeigt, hauptsächlich durch starkes Vorspringen des Steissbeines bedingt.

Es hat also das Becken des Neugeborenen den Charakter eines nach dem Ausgange zu gleichmässig verengten Trichterbeckens.

Endlich füge ich noch eine Tabelle bei, wie sie Litzmann in den „Formen des Beckens“ Seite 33 giebt. Dieselbe gestattet einen guten Ueberblick über das gegenseitige Verhältniss der einzelnen Durchmesser im Becken des Neugeborenen und des Erwachsenen, als Ausdruck des Formenwechsels bei beiden Geschlechtern. Ich benutze, da ich zu wenig Messungen Erwachsener besitze, die Tabelle von Litzmann und setze zum Vergleiche meine beim Neugeborenen erhaltenen Zahlen neben die seinigen.

	Weiblich, bei Neugebo- renen		bei Er- wach- senen	Männlich, bei Neugebo- renen		bei Er- wach- senen
	Litz- mann	Feh- ling		Litz- mann	Feh- ling	
Im Beckeneingange:						
Conjugata vera	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Diameter transversa	1,07	1,19	1,292	1,11	1,20	1,294
„ obliqua	1,05	1,21	1,20	1,06	1,21	1,23
Distantia sacrococcygea . .	0,87	0,84	0,82	0,84	0,82	0,80
In der Höhle:						
Diameter recta	0,901	0,96	1,19	0,93	0,91	1,18
„ transversa	0,908	1,01	1,151	0,89	0,99	1,14
Distantia spinarum ischii .	0,749	0,86	0,96	0,748	0,83	0,91
Im Ausgange:						
Diameter recta	0,97	0,91	1,05	0,99	0,78	1,07
„ transversa	0,741	0,83	1,154	0,70	0,84	1,153

II. Entstehungsweise der Formen des Fötus- und Erwachsenen-Beckens.

Nach der im Obigen gegebenen anatomischen Schilderung hat das Becken des Neugeborenen eine Form, die wesentlich von der bisher angenommenen Normalform verschieden ist. Ich gehe daher weiter zur Untersuchung der Frage, welche Einflüsse nöthig und möglich sind, um zur Entstehung einer solchen Form des Fötalbeckens beizutragen, und in welcher Art und Weise durch sie dann später aus demselben das des Erwachsenen entsteht.

Bisher dachte man sich das Becken des Neugeborenen als rund oder selbst als längsoval (vergl. die diesbezüglichen Figuren bei Schröder und Duncan), man schrieb ihm eine Gestalt zu, mit dem das reife Becken nachher wenig Ähnlichkeit mehr habe. Die sogenannte Querspannung sollte fehlen, das Kreuzbein fast gerade nach abwärts verlaufen und von rechts nach links stärker ausgehöhlt sein als normal. Endlich sollte es keine oder nur gering ausgesprochene Geschlechtsunterschiede besitzen.

Seine Umformung zum Erwachsenen-Becken konnte bis jetzt nur nach den Endformen beschrieben werden, da die Zwischenglieder der Reihe, die normalen Kinderbecken in der Betrachtung fast vollständig fehlen. Hiernach sollte die Hauptumformung des Neugeborenen-Beckens zur Form der Erwachsenen durch die Rumpflast in folgender Weise stattfinden:

Die Rumpflast treibt bei aufrecht stehendem Oberkörper das Kreuzbein tiefer zwischen die Hüftbeine hinein. Dasselbe gleitet dadurch in der Richtung von oben nach abwärts tiefer, wird aber bald am weiteren Abwärtsgleiten durch seine einzig und allein in dieser Richtung zur Geltung kommende Keilform verhindert. Es wird zwischen den Hüftbeinen eingeklemmt und in Folge der ferner thätigen Rumpflastwirkung durch die nach vorn wirkende Resultante derselben um seine Queraxe nach vorn gedreht. Durch das nach vorn und abwärts sinkende Kreuzbein werden die Ligamenta ileolumbalia und die Ligamenta ileosacralia, die zwischen der hinteren inneren Fläche der Pars sacralis ossis ilium und der hinteren Fläche der seitlichen Theile des Kreuzbeines ausgespannt sind, stärker in Anspruch genommen. Durch die Wirkung der ersteren sollte die S-förmige Krümmung der Darmbeinkämme entstehen, durch die der letzteren die Spinae posteriores superiores mehr der hinteren Mittellinie genähert werden. Das Ausweichen des unteren Theiles des Kreuzbeines bei der Drehung des ganzen Knochens um ihre Querachse nach vorn wird verhindert durch die Ligamenta spinoso- und tuberososacra.

Dadurch, dass die Schwerpunktslinie bei aufrecht stehendem Körper mehr an der hinteren Seite der Wirbelkörper herabfällt, werden die hinteren Theile derselben stärker zusammengedrückt, und es entsteht so die Keilform der unteren Lenden- und oberen Kreuzwirbel; umgekehrt am 4. Kreuzwirbel, da die Schwerlinie den 3. schneidet. Zugleich soll der Druck der Rumpflast die Körper etwas zwischen den Flügeln nach vorn treiben, dadurch soll das

Kreuzbein beim Erwachsenen querüber flacher werden, als es beim Neugeborenen war. Auf die Darmbeine wirkt von hinten der Zug der Ligamenta ileosacralia, vorn der Zug der Symphyse und der Druck der Femora, sie werden daher an ihrer schwächsten Stelle, die in der Nähe der Facies auricularis liegen, gebogen werden, und so sollte die Querspannung des Beckens entstehen. Einen weiteren, wenn auch geringeren Einfluss sollte dann noch auf die Querspannung der Nisus omnium pelvi contentorum nach de Fremery haben. Insbesondere soll beim Weibe, was auch Litzmann, Schröder u. A. annehmen, die Ausfüllung des kleinen Beckens durch den Uterus wesentlich mit die grössere Breite des weiblichen Beckens bedingen.

Nach den vergleichenden Messungen der 130 mir zu Gebote stehenden Becken von unreifen, frühreifen und reifen Früchten muss ich im Gegensatze gegen die bisherigen Annahmen Folgendes aufstellen:

Die Form des Föetalbeckens hat von der frühesten Zeit an eine viel grössere Aehnlichkeit mit dem Becken des Erwachsenen, als man bislang annahm. Vor allen Dingen ist stets, schon im 3. Monate, eine Querspannung vorhanden, die individuell allerdings ziemlich starken Schwankungen unterliegt, Schwankungen, wie wir sie auch an den Formen des Beckens bei Erwachsenen finden. Doch ist beim Neugeborenen das durchschnittliche Verhältniss der Querspannung ($1 : 1,19$ und $1 : 1,20$) immerhin geringer als beim Erwachsenen. Im Gegensatze dazu sind Becken mit rundem Beckeneingange sehr selten, und die mit längsovaleem oder querverengten geradezu ein pathologischer Befund zu nennen, wie ich durch die Betrachtung einiger pathologischer Beckenformen später noch zu zeigen hoffe.

Für die Entstehung der Querspannung nahm man in der vorhin geschilderten Weise den Zug der Ligamenta vaga u. s. w. als ursächliches Moment an. Dieses muss natürlich beim Fötus wegfallen, da kein Vornübersinken des Kreuzbeines stattfindet, der erste Kreuzwirbel vielmehr hoch über der Eingangsebene des kleinen Beckens steht. Man könnte daran denken, ob diese Querspannung Folge irgend einer Muskelwirkung sei. Dass Muskelwirkungen unter Umständen für die Beckengestaltung eine nicht zu unterschätzende Bedeutung haben, hat uns gerade in jüngster Zeit Kehler in seinen Versuchen zur Erzeugung diffomer Becken gezeigt. Hiergegen spricht, dass bei dem im Fruchtwasser schwim-

menden Fötus keinerlei Muskelgruppe gedacht werden kann, die einseitig, ohne Fixation der Wirbelsäule, und ohne sofort die Gegenwirkung ihrer Antagonisten hervorzurufen, einen derartig wirkenden Zug auf die Beckentheile ausüben könnte. Noch viel mehr aber der Umstand, dass die Querspannung zu einer Zeit vorhanden ist, im 3. Monate, wo die unteren Extremitäten, und besonders ihre Muskeln nur eine äusserst geringe Entwicklung darbieten. Auch der Füllung des kleinen Beckens durch die darin liegenden Eingeweide möchte ich keine Einwirkung auf die Querspannung zuschreiben. Ich besitze zwei Becken von Missgeburten mit Ektopia viscerum, ausserdem eines, wo der im Becken herabsteigende Theil des Mastdarmes vollständig gefehlt hatte; trotz dieser Abnormitäten ist bei allen eine deutliche Querspannung vorhanden. Die Besonderheiten, die allerdings solche Becken zeigen, behalte ich einer späteren Arbeit vor.

Nach diesen Ausführungen ist es nur möglich, die schon im 3. Monate des Fötallebens vorhandene Querspannung des Beckens als eine spezifische Wachsthumseigenthümlichkeit desselben anzusehen. In dem als zusammenhängendes Ganze angelegten Beckenring entsteht zuerst der Knochenkern des Hüftbeines. Dieser wird also ein stärkeres Wachsthum haben, als die ihn begrenzenden Partien, deren Knochenkerne erst später entstehen. Nach den allgemein giltigen Wachsthumsgesetzen wird der sich entwickelnde Knochen, wenn er in gerader Richtung nicht genügend Platz hat, sich nach der Seite des geringsten Widerstandes krümmen, also nach aussen.

Dass die stärkere Querspannung beim weiblichen Geschlechte durch den Druck der im kleinen Becken enthaltenen weiblichen Geschlechtstheile entstehen solle, ist eine Anschauung, die ich entschieden bekämpfen muss. Es ist nicht wegzuleugnen, dass für gewisse Fälle der Druck der in einer von knöchernen Wänden gebildeten Höhle eingeschlossenen Eingeweide die feste Kapsel dehnen kann. Für das Gehirn wenigstens ist als erwiesen anzunehmen, dass einestheils der Bau und die Grösse des Hirnschädels die Entwicklung des Gehirns beeinflusst, andererseits umgekehrt das Gehirnwachsthum Einfluss auf den Schädelbau hat; besonders deutlich zeigen dies die extremen Beispiele Mikrokephalie und Hydrokephalie. Für die Kleinbeckenhöhle liegt der Fall jedoch anders.

Der Uterus und seine Anhänge bilden beim Neugeborenen

nur einen kleinen Bruchtheil ihres Inhaltes, einen verhältnissmässig viel grösseren Platz beanspruchen Mastdarm und Blase. Nach den Untersuchungen von M. B. Freund (Die Lageentwicklung der Beckenorgane) ist es gerade der Druck des unnachgiebigen Beckens, der den Uterus des Neugeborenen zwingt, bei wechselnder Füllung der Nachbarorgane Lagewechsel, Drehung um die Queraxe, Höhersteigen u. s. w. einzugehen. Man betrachte nur den kleinen rudimentären Uterus beim Fötus, der zudem meist über der Beckeneingangsebene liegt, und vergleiche damit die Widerstandskraft, die ein fötales Becken schon im 3. oder 4. Monate darbietet, so wäre es unphysikalisch zu denken, dass dieses kleine Organ das Becken auseinanderreiben sollte. Ebenso wenig kann dies der Fall sein, wenn im Laufe der weiteren Entwicklung der Uterus allmählig tiefer ins Becken herabsinkt, indem dieses dann schon eine derartige Festigkeit zeigt, dass von Dehnung und Spannung durch ein weiches Organ keine Rede sein kann. Eine andere Frage ist die, inwieweit die Gebärmutter indirect durch Reizung der betreffenden Partien und um örtliche Steigerung der Ernährung und des Wachsthumes die Form der Beckenwandung beeinflusst. Gerade die mehrfach schon angezogenen Kehrér'schen Versuche zur Erzeugung difformer Becken zeigen die Abhängigkeit der Beckenknochen nicht blos von der normalen Function, sondern auch der normalen Ernährung der umgebenden Muskeln. Dass jedoch der Zusammenhang durchaus nicht immer ein so directer ist, zeigen die Fälle der Kehrér'schen Arbeit, wo nach ganz gleichen Operationen doch verschiedene Gestaltung des Kaninchenbeckens sich später fand. Ausserdem ist die Höhle des Beckens mit der Bauchhöhle in ununterbrochenem Zusammenhange, ein in ersterer eingeschlossenes Organ muss daher einen Druck ausüben, der sich gleichmässig auf die ganze Höhle fortpflanzt und nicht einseitig nach einer Richtung allein.

Hier wäre dann viel eher an eine Wirkung nach den Richtungen des geringeren Widerstandes, d. h. nach oben zu gegen die Bauchhöhle oder gegen den Beckenboden hin zu denken. Ferner ist zu bedenken, dass der zwischen die Weichtheile des kleinen Beckens eingeschaltete Uterus sein Wachsthum nicht blos in der queren, sondern auch in der sagittalen Richtung in dem Sinne einer Erweiterung geltend machen würde, man könnte daher eher vielleicht die Lage der weiblichen Geschlechtstheile im Becken damit in Zusammenhang bringen, dass das Mädchen-

becken allgemein etwas weiter ist als das des Knaben. Dass das Becken des Knaben nach der Geburt sowohl als in den meisten Fötalmonaten im Verhältnisse zu dem des Mädchens platter ist, habe ich oben gezeigt. Schon dieser Umstand scheint mir beweisend zu sein für die Unhaltbarkeit der Theorie, dass durch den Druck des wachsenden Uterus die grössere Breite des weiblichen Beckens bedingt sei. Am Becken des Neugeborenen liess sich demonstrieren, dass dieses Plattsein auf geringerer Entwicklung der Hüftbeine beruht.

Man hat ferner als Unterstützung der obigen Ansicht angeführt, dass geistig und körperlich verkümmerte Frauen mit unentwickelten Geschlechtstheilen auch an allgemeiner Beckenenge leiden. Ferner, dass Frauen mit doppeltem Uterus abnorm breite Becken haben. Den ersten Punkt betreffend lässt sich sagen, dass es ganz natürlich ist, dass bei allgemeiner Verkümmernng des ganzen Körpers auch das Becken in seinem Wachsthum zurückbleibt. Fälle der 2. Reihe sind im Ganzen wohl noch zu wenig beobachtet, um ein Gesetz daraus ableiten zu können. Es steht mir allerdings aus der hiesigen Klinik ein ähnlicher Fall zu Gebote, wie ihn Schröder beschreibt, von überweiblichem Becken bei einer Person mit doppeltem Uterus. Doch wird die Beweiskraft solcher Fälle sehr abgeschwächt durch einen ebenfalls hier beobachteten Fall, wo bei vollständigem Mangel des oberen Theiles der Scheide, des Uterus und der Ovarien die betreffende Person doch ein schön gebautes, breites weibliches Becken hatte. Nach diesen Ausführungen scheint mir der Schluss gerechtfertigt, dass die querovale Form des Fötusbeckens nur Folge einer ursprünglichen Anlage sein könne, dass bei neugeborenen Mädchen das kleine Becken durchweg etwas grösser angelegt sei als bei Knaben, und dass das spätere Breitenwachsthum auf der schon beim Neugeborenen vorhandenen stärkeren Entwicklung der Hüftbeine beruhe, wozu im extrauterinen Leben noch die stärkere Entwicklung der Kreuzbeinwirbel kommt.

Ein zweiter Hauptpunkt, den ich nach meinen Untersuchungen als charakteristisch für Fötalbecken hervorheben muss, ist die schon in der Fötalzeit auftretende Krümmung der Kreuzsteisswirbelsäule und die in Zusammenhang damit auftretende Keilform einzelner Wirbel. Diese Krümmung bleibt dieselbe, ob das für sich herauspräparirte Becken durchsägt wird, oder in Zusammenhang mit der ganzen Kindesleiche.

Litzmann und die meisten Autoren nehmen bei Betrachtung der die Beckengestaltung bestimmenden Momente den Druck der Rumpflast im extrauterinen Leben als die Ursache der Keilbildung der Wirbel an. Kehrler stellt in seinem Beitrage zur Entwicklungsgeschichte des rachitischen Beckens (dieses Archiv, Band V, Heft 1) die Frage auf, warum sind die Lendenwirbel zwischen dem 1. bis 4. Jahre in ihrer vorderen Hälfte mehr in die Höhe gewachsen als in der hinteren, und zwar erhebt er diese Frage, bei Beschreibung einer stärkeren Lumbarlordose der rachitischen Kinderbecken, als ihnen normal zukommt. Er beantwortet diese Frage dahin, dass die Rücken- und Psoasmuskulatur zeitlich zuerst und in erster Linie auf Herstellung der Lumbarlordose wirke, und zwar dadurch, dass die weit kräftiger entwickelten Rückenstrecker am hinteren Umfange der Wirbelsäule eine stärkere Pressung der Wirbel gegen einander bedingen, wodurch die Keilform entstehe. Die Rumpflast komme nur secundär zur Geltung, indem sie die gebildete Lendenkrümmung steigere.

Dem gegenüber muss ich hier die Frage erheben, ist diese Erklärung der Entstehung der Keilform auch für die Fötalzeit anwendbar? Sollte auch hier schon der Zug der Rückenmuskulatur auf Herstellung der Kreuzbeinkrümmung wirken können? Ich glaube, diese Frage entschieden mit Nein beantworten zu müssen. Denken wir uns die Wirbelsäule als einen gegliederten Stab, der aus einer Anzahl compressibler elastischer Würfel *a, b, c, d* zusammengesetzt sei, die durch Bänder fest unter einander zusammenhängen. Wirken nun zwei Kräfte in der Richtung *A* und *B* auf diesen Stab ein, so wird er sich krümmen, und die an der concaven Seite des entstehenden Bogens liegende Fläche der Würfel *a, b, c, d* wird eine Compression erfahren; die stärkste der, welcher den Scheitel des Bogens einnimmt. Ist die Wirkung der Kräfte *A* und *B* anhaltend, oder tritt sie wenigstens der Zeitdauer nach öfter ein als der Ruhezustand, so können die Glieder, wenn sie nicht vollkommene Elasticität besitzen, die so entstandene Keilform beibehalten. Die Wirkung der Kräfte *A* und *B* könnte beim Fötus die zusammengekrümmte Haltung ausüben, die der Fötus im Mutterleibe inne

Fig. 12.

hat, dann müssten aber die Wirbel an der vorderen Seite niedriger werden. Oder aber es könnte der *Extensor dorsi communis* als im Sinne der Kräfte *A B* wirkend gedacht werden; dann würde eine Keilform mit Höhersein der vorderen Fläche entstehen. In diesem Falle müsste der *Extensor* anhaltend oder wenigstens die Gleichgewichtsstellung überdauernd in Thätigkeit sein, was beim Fötus auch nicht der Fall ist. Derselbe hat ja für gewöhnlich im Mutterleibe eine stark zusammengekrümmte Haltung der Art, dass die Oberschenkel in Flexionsstellung mit leichter Rotation nach aussen am Bauche liegen. Es ist dies beim Fötus die Ruhestellung, der wahrscheinlich doch eine bleibende, wenn auch geringe Innervation der *Musculi ileopsoades* entspricht. Der viel kräftigere Rückenstrecker ist in Folge der Krümmung des Rückens eher passiv gedehnt, keinesfalls activ in Wirksamkeit; es ist dies wahrscheinlich nur ab und zu bei stärkeren Streckbewegungen des Fötus oder bei activem Lagewechsel der Frucht der Fall. Wenn nach dem Ueberwiegen der gewöhnlichen Haltung der Frucht einer Muskelpartie ein Vorzug einzuräumen wäre, so müssten dies die *Musculi ileopsoades* sein, also die Wirbelkörper an ihren vorderen Kanten zusammengedrückt werden.

Wenn also beim Fötus die Muskelwirkung die Keilform nicht hervorbringen kann, so könnte man noch die Frage aufwerfen, ob nicht etwa irgend ein Druck, wie im extrauterinen Leben, so auch in utero auf der Wirbelsäule lastet und dadurch die oberen Kreuzwirbel keilförmig macht.

Befindet sich ein Körper in einem geschlossenen, mit irgend einer Flüssigkeit erfüllten Raume, auf dessen Wände ein bestimmter Druck ausgeübt wird, so pflanzt sich dieser nach dem Gesetze der gleichmässigen Fortpflanzung des Druckes durch flüssige Körper gleichmässig auf die ganze Oberfläche des eingeschlossenen Körpers fort. Als einen solchen geschlossenen Raum kann man wenigstens für die Zeit der Schwangerschaft die Uterinhöhle ansehen. Der Druck, unter dem also das Fruchtwasser in Folge des Tonus der Uterinmuskulatur steht, pflanzt sich von allen Seiten gleichmässig auf den Fötus fort. Nun schwimmt aber der letztere in einer Flüssigkeit, deren specifisches Gewicht dem seinen annähernd gleich ist. Ich habe, um eine Vorstellung hierüber zu gewinnen, eine Anzahl specifischer Gewichtsbestimmungen von Früchten aus frühen Monaten gemacht, welche frisch geboren wurden, jedoch, ohne Athembewegungen gemacht zu haben, abstarben.

- 1) Mädchen. 20 Cm. 150,0 schwer.
Im Wasser von 14° R. specifisches Gewicht = 1,042.
- 2) Knabe. 23 Cm. 234 schwer.
Specifisches Gewicht = 1,034.
- 3) Knabe. 27 Cm. 340,0 schwer.
Specifisches Gewicht = 1,052.
- 4) Mädchen. 27,5 Cm. 450,0 schwer.
Specifisches Gewicht = 1,022.
- 5) Knabe. 37,5 Cm. 980,0 schwer.
Specifisches Gewicht = 1,054.

Nach diesen wenigen Zahlen scheint also keine Beziehung des specifischen Gewichtes zu dem Alter der Frucht, etwa eine Abnahme oder Zunahme vorhanden zu sein. Ausserdem besitze ich eine Anzahl specifische Gewichtsbestimmungen des Fruchtwassers, die Herr Dr. Scheube nach seinen Analysen mir mitzuthemen die Güte hatte. Das betreffende Fruchtwasser wurde vollständig rein eben zu diesem Zwecke bei günstigen Fällen von mir aufgefangen. Er fand das specifische Gewicht:

Ende 7. Monats	= 1003.
Anfang 9. Monats	= 1003.
Mitte 9. Monats	= 1001. 1001. 1000,5.
Ende 10. Monats	= 1000,4.

Das specifische Gewicht des Fruchtwassers wäre also danach viel geringer, als bisher angenommen wurde, und man kann nach diesen Untersuchungen vielleicht behaupten, dass dasselbe mit der Zeit der Schwangerschaft abnimmt, so dass den oben verwendeten Früchten entsprechend vielleicht noch etwas höhere Werthe zum Vergleiche heranzuziehen wären. Danach bleibt also noch ein kleines Plus für den Fötus. Derselbe sinkt also nach dem jeweilig tiefsten Punkte des Fruchthalters zu Boden. Es findet nun in der Richtung seiner Schwerlinie ein Druck der oberen Theile gegen die unteren statt. Derselbe ist jedoch in dieser frühen Zeit, zumal im Vergleiche mit dem allgemeinen Flüssigkeitsdrucke so gering, dass man ihn unbeschadet vernachlässigen kann. Ausserdem fällt ja der Mittelpunkt der vom Fötus verdrängten Wassermasse nicht ganz mit dem Schwerpunkte des letzteren zusammen — ob der Schwerpunkt dem Kopfe oder nach Kehrer dem Steissende näher liegt, ist für diese Betrachtung ohne Bedeutung —, der Fötus kann also, wenn er die Schwerpunktslage durch Bewegungen der Extremitäten verändert, leicht und häufig Lage- und Stellungswechsel durchmachen, zumal da

weitaus der grösste Theil seines Gewichtes von dem Fruchtwasser getragen wird. Bei dem so häufigen Wechsel zwischen Schädel-lagen, Querlagen und Beckenendlagen kann man nun unmöglich annehmen, dass häufig genug die letztere stattfände, damit der Rumpf in dieser Stellung einen Druck aufs Becken ausübte; und dann wäre immer noch die Frage zu beantworten, warum gerade der Druck die hintere Fläche der zwei ersten Kreuzbeinwirbel comprimirt. Nachdem wir nun gesehen, dass weder Druck der Rumpflast noch Muskelzug die Keilform der oberen Kreuzwirbel beim Fötus hervorbringen kann, so bleibt nichts anderes übrig, als in dem Knochenwachsthum selbst, d. h. in der ersten Anlage der Kreuzwirbelsäule eine spezifische Richtung und Kraft zu suchen, wonach gerade im 4. Monate durch stärkere Wachsthumsvorgänge an der vorderen Wand der Wirbel daselbst eine grössere Höhe erreicht als an der hinteren.

Es ist dies ein Vorgang, der durchaus nicht ohne Analogien im Wachsthum anderer Organe dasteht. Nach den His'schen Ansichten (Unsere Körperform u. s. w., 1875) ist es gerade die ungleiche Wachsthumsenergie, welche Faltungen und Krümmungen der Oberfläche bei dem sich entwickelnden Embryo bedingt; ein Gesetz, was auch für die Entwicklung der späteren Formen des Thierleibes noch Geltung hat. Dass eine stärkere Wachsthumsenergie in der die zwei oberen Kreuzwirbel mit umfassenden Horizontalzone des Embryo stattfindet, zeigt sich daran, dass in derselben die erste Verknöcherung im Becken im Bereiche des Hüftbeines auftritt. Die Endursache ist damit, offen gestanden, so wenig aufgeklärt, wie der Punkt, warum das Kreuzbein bei männlichen Neugeborenen noch stärker entwickelt ist, während nach der Geburt die Kreuzbeinflügel beim Mädchen stärker zu wachsen beginnen. Man fühlt sich hier leider an einer der Grenzen der naturwissenschaftlichen Forschung angelangt.

Ein weiterer Punkt, den ich nach meinen Untersuchungen hervorheben möchte, ist das frühe Erscheinen der Geschlechtsunterschiede am Fötalbecken und das deutliche Ausgeprägtsein charakteristischer Merkmale zwischen beiden Geschlechtern am Becken des Neugeborenen. Die bisherige Annahme ist, es seien fast keine da, oder sie seien dem späteren Verhalten entgegengesetzt. Was das letztere betrifft, so ist dies allerdings richtig mit Bezug auf das Kreuzbein. Doch ist dabei immer im Auge zu behalten, dass die grössere Breite beim neugeborenen Knaben auf der Ent-

wicklung der Wirbelkörper, die bei der erwachsenen Frau auf der Breite der Flügel beruht. Ebenso stehen die Darmbeinplatten beim neugeborenen Mädchen steiler als beim Knaben, ein Verhalten, das sich aus dem angegebenen Unterschiede des Kreuzbeines bei beiden Geschlechtern erklären lässt. Sonst findet man aber beim Neugeborenen ziemlich ausgeprägt die Geschlechtsunterschiede im Becken, wie auch später beim Erwachsenen. Ueber das frühe Auftreten derselben und die Unmöglichkeit, die weibliche Form von dem Vorhandensein der weiblichen Geschlechtsorgane abzuleiten, habe ich mich oben ausgesprochen. Die Verschiedenheit der Form studirt man am besten an Parallelschnitten mit der Beckeneingangsebene. Man sieht hier leicht, dass sie die Folge der verschiedenen Betheiligung der einzelnen Knochen am Aufbau des Beckens ist. Die hintere Wand des Einganges ist bei beiden Geschlechtern von der vorderen ziemlich gleich weit entfernt (*Conjugata vera inferior* bei Knaben 2,93, Mädchen 2,97). Sie ist bei Knaben bedeutend länger in der Quere als bei Mädchen, während die vordere Wand bei ersteren nur um wenig überwiegt. Werden nun noch die Seitenschenkel eingefügt, die zudem beim Mädchen länger sind, so werden diese sich bei letzterem etwas mehr krümmen, bei erstem gestreckter nach vorn zu laufen, es entsteht so die querovale Form des Mädchen-, die mehr dreieckige des Knabenbeckens.

Das Knabenbecken zeigt ferner, wie beim Erwachsenen, eine fast durchweg kräftigere Entwicklung. Diese prägt sich aus in der grösseren Höhe der vorderen und seitlichen Beckenwand, dem grösseren Abstände der *Spinae posteriores* von den *anteriores superiores*, der besseren Entwicklung des Kreuzbeines. Die Schambeinlänge, der Krümmung nach gemessen, ist zwar beim Knaben ein klein wenig grösser. Trotzdem erhält die vordere Beckenwand durch die Bildung der Schambeinäste schon beim Fötus und Neugeborenen den charakteristischen Geschlechtsunterschied aufgeprägt; der beim Erwachsenen uns längst geläufig ist. Durchschnittlich beträgt

die Höhe der Symphyse beim Knaben	1,37,	Breite beim Knaben	1,45,
„ „ „ „ „ Mädchen	1,26.	„ „ Mädchen	1,58.

Der Unterschied beruht einmal auf der kräftigeren Anlage der absteigenden Schambeinäste beim Mädchen, besonders auch der Knochenkerne, dann ist die faserige Bandmasse zwischen den Knorpeln beim Mädchen stärker angelegt. Die Folge davon ist,

dass die Schoossbogenschinkel bei Mädchen weiter auseinander stehen, häufig schon in einem schönen Bogen zusammenlaufen.

Ferner ist sehr bemerkenswerth das Verhalten der Kreuzbeinflügel zu den Wirbelkörpern. In der frühesten Zeit sind, wie oben gezeigt, eigentlich fast gar keine Flügel vorhanden, das Kreuzbein ist die einfache, noch nicht differenzirte Fortsetzung der übrigen Wirbelsäule, an die sich das Hüftbein scheinbar fast ohne Zwischensubstanz anlehnt. Allmählig im 4. Monate wachsen die Flügel mehr hervor, das Hüftbein wird dadurch vom Kreuzbeine abgedrängt. Die viel später auftretenden Flügel treten natürlich gegen die Wirbelkörper anfangs noch stark zurück. Erst in der 2. Hälfte des Fötallebens entwickeln die Knorpel sich so weit, dass die Flügel in derselben Frontalebene mit den Wirbelkörpern liegen. Die Knochenkerne treten in den Flügeln erst spät auf. Das Becken Nr. 72 (Fig. 8 der Tafel I) aus dem 6. Monate hat einen Knochenkern im 1. Kreuzwirbelkörper und je einen noch sehr kleinen für die Bogenfortsätze. Erst beim Becken Nr. 79 aus dem 7. Monate ist auch in jedem Flügel des 1. Kreuzwirbels ein kleiner Knochenkern vorhanden. Nach einzelnen Durchschnitten scheint es, als ob die Knochenkerne zuerst in der hinteren Hälfte des Flügels auftreten und sich beim weiteren Wachstume mehr gegen den vorderen Rand des Wirbels verschieben. Damit treten dann die Flügel vor die Frontalebene der Wirbelkörper vor. Dass dieses Vortreten aber beim Neugeborenen noch nicht den Grad erreicht, wie beim Erwachsenen, zeigen die Figuren 19 und 20 der Tafel I und II.

Man kann, wenn man die einzelnen Horizontalschnitte des Beckens Nr. 16 z. B. in der Reihenfolge nach abwärts zu mit einander vergleicht, daran die verschiedenen Entwicklungsstufen studiren, die das Verhältniss zwischen Flügel und Körper im Laufe des Fötallebens durchgemacht hat. Auch beim Neugeborenen ist es nur das erste Flügelpaar und in geringerem Maasse noch das zweite, das unmittelbar vom Körper aus eine Richtung nach vorn nimmt. Die Flügel der übrigen Kreuzwirbel biegen alle zuerst nach hinten ab. Das etwas stärkere Vorspringen der Flügel beim Mädchen beruht darauf, dass die Wirbelkörper hier nicht convex sind. Einen Unterschied in den Flügeln resp. deren Knochenkernen konnte ich nicht finden. Die Betrachtung von Horizontalschnitten aus früheren Monaten ergibt demnach von selbst die Aehnlichkeit, die das Kreuzbein in dieser mit dem eines rachitischen

Beckens hat. Ich behalte mir für später vor, darauf näher einzugehen, und deute nur an, wie nahe es demnach liegt, manche Eigenthümlichkeit des rachitischen Beckens als ein Stehenbleiben auf fötaler Stufe anzusehen, ja theilweise, besonders mit Rücksicht auf die Becken mit fötaler Rachitis, als eine stärkere Entwicklung der fötalen Eigenschaften.

Schon oben wurde mehrfach hervorgehoben, dass die Curve des sagittal durchschnittenen Kreuzbeines eine ziemlich geschweifte ist. Dennoch herrscht noch ein ziemlicher Unterschied zwischen ihr und der des Erwachsenen-Beckens (s. Holzschnitt Fig. 10 und 11, S. 43). Der vorspringendste Punkt der Krümmung beim Becken des Neugeborenen ist allerdings auch die Bandscheibe zwischen 5. Lenden- und 1. Kreuzwirbel. Allein den Namen eines Promontorium verdient dieser Punkt hier noch nicht, denn er ist nur der höchste Punkt eines convexen Bogens, der bis zum 4. Kreuzwirbel sich erstreckt, um dann in einen concaven überzugehen. Zum eigentlichen Promontorium wird er erst, wenn beim Erwachsenen das ganze Kreuzbein eine Längsconcavität zeigt. Die Curve des Kreuzbeines im Sagittalschnitte gesehen, macht also die drei Phasen durch, welche die Figuren 2 und 17 der Tafel I und Holzschnitt Figur 10 zeigen.

Wichtig für die Theorien über Entstehung der Beckenform ist ferner das Verhalten der Hüftbeinkämme beim Fötus und Neugeborenen. Nach Litzmann soll die Sförmige Krümmung beim letzteren kaum angedeutet sein. Im 3. und 4. Monate verläuft allerdings der Hüftbeinkamm von der Spina anterior superior zur Spina posterior in einer einfach gebogenen Linie. Indess schon im Verlaufe des 4. Monates ändert sich dies. Es macht sich ein deutlicher Knick bemerkbar an der Stelle, wo das Ligamentum ileolumbale sich an den Hüftbeinkamm ansetzt. Im Laufe der Fötalzeit, allerdings noch stärker im extrauterinen Leben nimmt dieser Knick zu. Er zeigt auch bei derselben Altersstufe Verschiedenheiten in der Ausprägung. Am stärksten fand ich ihn allerdings bei anomalen Becken, einem mit fötaler Rachitis, wie Kehler, und dann einem querverengten mit Spina fissa. Nach dem Ansatzpunkte des Ligamentum ileolumbale zerfällt der Hüftbeinkamm in zwei Abtheilungen, die wesentlich verschiedenen Einflüssen unterworfen sind. Der hintere Theil steht nur unter dem Einflusse der daran sich ansetzenden Muskeln und Bänder. Der vordere sammt der Hüftbeinplatte unter dem Einflusse

der an der inneren und äusseren Fläche haftenden Muskeln und dem Drucke des Inhaltes der Bauchhöhle. Beides erklärt, warum die Schaufeln bei beiden Geschlechtern noch ziemlich steil sehen. Denn die Muskelwirkung aufs Becken beim Fötus ist jedenfalls gering. Sie könnte eintreten bei den Streckbewegungen des Fötus; doch tritt die Hauptaufgabe an die *Musculi glutaei* erst nach der Geburt heran, beim Versuche, das Becken auf den Oberschenkeln zu fixiren. Der Druck in der Bauchhöhle beim Fötus ist wahrscheinlich = 0, jedenfalls nicht viel darüber. Mit der Einwirkung dieser Ursachen der S-förmigen Krümmung wechselt natürlich auch ihre Stärke beim Fötus, und es lässt sich nur sagen, dass dieselbe durchschnittlich bei sonst schön gebildeten Becken stärker ausgeprägt gefunden wurde. — Auffallend ist bei sämtlichen faultoten Kindern das abnorme Flachliegen der Darmbeinschaukeln zum Horizonte. Es ist dies wohl theils eine Folge der Lockerung der Gelenkbänder in der *Synchondrosis sacro-iliaca*, und dadurch Flachlegung unter dem Einflusse des Gewichtes der unteren Extremitäten, theils des erhöhten Druckes in der Unterleibshöhle, deren Füllung durch Wasseransammlung und Vorhandensein von Fäulnisgasen in den Därmen meist zugenommen hat. — Es wird meist angegeben, dass die *Spinae anteriores* beim Neugeborenen fast so weit von einander abstehen sollen, wie die *Cristae*. Allerdings sind sie einander verhältnissmässig nicht so genähert, wie beim fertigen Becken, allein setzt man beim Fötus die *Distantia spinarum* = 100, so ist die *Distantia cristarum* = 110, beim Erwachsenen 100 : 116. Die in der 2. Hälfte der Fötalzeit auftretende stärkere Einwärtsrollung der *Spinae anteriores superiores* steht wohl in Zusammenhang mit der zu dieser Zeit allmählig erstarkenden Wirkung der *Musculi Tensor fasciae, Rectus femoris, des Obliquus abdominis*.

Bemerkenswerth ist die geringe Entwicklung der *Spinae anteriores inferiores* beim Fötus. An der von mir seiner Zeit beschriebenen *Pelvis obiecta* (dieses Archiv Bd. IV, 1) war sehr schön zu zeigen, wie bei anhaltend verminderter Beckenneigung diese Vorsprünge unter der gesteigerten Wirkung der *Ligamenta ileo-femoralia* sich über die Norm entwickeln. Am Fötus ist das Band noch nicht in Thätigkeit, indem kein Versuch gemacht wird zur Aufrichtung des Beckens auf den unteren Extremitäten.

Die Gelenkhöhlung der *Articulatio sacro-iliaca* ist bei zwei Schnitten aus dem Anfange des 6. Monats schon als kleiner, fast

geradlaufender Spalt vorhanden. Bei einem dritten Becken dieser Zeit ist noch keine Höhlung zwischen dem knorpeligen Kreuzbeinflügel und dem Hüftbeine aufgetreten. Später zeigt sie in ihrem Verlaufe eine leichte Sförmige Biegung. Bei Fixation des Kreuzbeines kann man das Hüftbein daran besonders in der Richtung von vorn nach hinten wenig verschieben. Diese Thatsache ist von Bedeutung für den Mechanismus der Entstehung der Form des Erwachsenen-Beckens. Das frühe Auftreten stimmt also mit Luschka's Untersuchungen völlig überein. Nach ihm bleibt eine geringe Spalte in diesem Gelenke während des ganzen Lebens übrig, jedoch muss natürlich die Beweglichkeit im Ileo-sacralgelenke verschwinden, sobald das Kind anfängt aufrecht zu gehen.

Was das Symphysengelenk betrifft, so konnte ich die darauf bezügliche Angabe Luschka's nicht bestätigen, dass schon beim Neugeborenen eine Gelenkspalte vorhanden sei. Auf sämmtlichen, circa 12 Durchschnitten fand ich die knorpeligen Theile der Schambeine in der Mitte zusammenstossend, nach vorn davon faserknorpelige Bandmasse, die einige Beweglichkeit gestattet. Möglich also, dass die Höhlung hier gewöhnlich erst später auftritt und nur ausnahmsweise, wie im Luschka'schen Falle, schon beim Neugeborenen vorhanden ist. Andere Autoren, wie z. B. Aeby, verlegen allerdings ihr gewöhnliches Auftreten erst ins 7. Lebensjahr. Das Sein oder Nichtsein dieser Spalte hat übrigens durchaus keine weitergehende physiologische Bedeutung, wie das der Synchrondrosis sacro-iliaca.

Endlich ist auch noch die Ansicht vom Verhalten der Durchmesser in den verschiedenen Beckenräumen beim Neugeborenen einigermaßen zu ändern. Die Abnahme des geraden Durchmessers der Höhle gegenüber dem Eingange ergibt sich schon aus der Betrachtung der verschiedenen Sagittalschnitte. Sie hat zwei Ursachen. Einmal verläuft die vordere Grenzlinie der zwei oberen Kreuzwirbel trotz der Krümmung nicht so stark geneigt zur horizontalen, wie die Symphyse, und dann springt die hintere Wand der letzteren beim Fötus stark convex gegen die Höhle vor. Das Steissbein tritt im Ausgange dem Scheitel des Schoossbogens sehr nahe, da die den unteren Theil später emporziehenden Kräfte noch nicht in Thätigkeit sind. Beim Erwachsenen ist bekanntlich der gerade Durchmesser der Höhle stets grösser als der im Eingange, hauptsächlich weil die vordere Grenzlinie der zwei

oberen Kreuzwirbel in Folge der später zu schildernden Veränderungen noch schräger zum Horizont sich stellt, als die Hinterwand der Symphyse. Der gerade Durchmesser des Ausganges ist für gewöhnlich kleiner, kann aber durch Zurückweichen des Steissbeines den im Eingange übertreffen.

Anders verhält es sich mit den Querdurchmessern des kleinen Beckens. Diese nehmen beim Erwachsenen wie beim Fötus und Neugeborenen durchgängig gegen den Ausgang hin ab. Es verhält sich der Querdurchmesser

	Eingang	:	Höhle	:	Ausgang
beim Erwachsenen	100	:	92	:	81
„ neugeborenen Mädchen	100	:	84	:	76
„ „ Knaben	100	:	82	:	65
„ weiblichen Fötus von 30 bis					
34 Cm.	100	:	88	:	70
„ männlichen Fötus derselben Länge	100	:	87	:	60

Es ist also das Knabenbecken schon von der Fötalzeit an stärker trichterförmig nach dem Ausgange zu. Der Grund hierfür kann nur in der ursprünglichen Anlage gesucht werden; indirect können die weiblichen Geschlechtsorgane bei der Bildung eines geringeren Trichters mit eine Rolle spielen. Die späteren Veränderungen im Verhältnisse der Querdurchmesser zu einander gehen unter dem Einflusse der daran inserirten Muskeln und dem Drucke der Schenkelköpfe vor sich. Die geringe Zunahme des queren Durchmessers im Ausgange beim Neugeborenen gegenüber dem Fötus des 6. Monats lässt sich wohl am besten mit dem zunehmenden Gebrauche seiner unteren Extremitäten erklären.

Fig. 13.

Das Verhältniss der Beckenwand des Os ileum zur Darmbeinplatte stellt sich demnach bei beiden Geschlechtern verschieden, wie Figur 13 zeigt.

Bei der Entstehung der späteren Form des Erwachsenen-Beckens aus der bisher beschriebenen Normalform beim Neugeborenen kommt als Hauptfactor der Druck der Rumpflast in Betracht, übertragen auf das Becken durch

die Wirbelsäule. Das Verhalten der fötalen Wirbelsäule, die Entstehung der ersten Krümmung derselben im extrauterinen

Leben ist in letzter Zeit Arbeit eingehender Studien gewesen, so von Budge, Balandin.

Budge (Berliner klinische Wochenschrift Nr. 50, 1873) kommt zu dem Resultate, dass die erste entstehende Krümmung die der Lendenwirbelsäule sei, und zwar dadurch, dass das Kind, wenn es stehen lernen soll, seinen Schwerpunkt über die Unterstützungsfläche verlegen und also die Wirbelsäule rückwärts krümmen muss. Sie biegt sich hierbei um das Promontorium als festen Punkt.

Balandin (Virchow's Archiv, 57. Band) kommt in seiner Arbeit zu ähnlichen Resultaten, zum Theil auch zu neuen Ansichten.

Die Brustkrümmung der Wirbelsäule tritt hiernach schon beim 2—3monatlichen Fötus auf, als eine grosse, nach vorn offene Concavität, bedingt durch die fötale Krümmung der ganzen Fruchtaxe. In der zweiten Hälfte der Schwangerschaft wird der Radius dieser Krümmung kleiner. Beim Neugeborenen soll der Halstheil gerade sein, Brust- und Lendenwirbelsäule sollen eine grosse Concavität zusammen bilden, die vom 7. Hals- bis 4. Lendenwirbel reicht. Der 5. Lendenwirbel zeigt dann eine Abweichung zum Becken.

Um einen Einblick in die bezüglichen Verhältnisse zu gewinnen, habe ich mit gütiger Erlaubniss und Unterstützung des Herrn Professor Braune im hiesigen anatomischen Institute zwei Leichen Neugeborener zum Gefrieren gebracht und dann Sagittalschnitte angelegt. Beim einen derselben wurde beim Sägen die Mittellinie nicht ganz getroffen, derselbe ist daher für meine Zwecke leider nicht verwertbar. Der andere stammt von einem kräftigen reifen Knaben, der bei Nabelschnurvorfal in Schädellage ohne Kunsthülfe todtgeboren wurde.

Sofort nach der Geburt wurde das Kind platt auf den Rücken gelegt und die Oberschenkel in die mittlere, beim Neugeborenen normale Flexionsstellung gebracht. In dieser Stellung wurde der Eintritt der Todtenstarre abgewartet und dann die Leiche zum Gefrieren gebracht. Der Schnitt traf richtig die Mittellinie, die Wirbelsäule verläuft vom Halstheile bis zum vorletzten Lendenwirbel fast ganz gerade, nur ein ganz geringer, nach vorn offener Bogen ist angedeutet. Vom 5. Lendenwirbel an beginnt die auch an allen anderen Sagittalschnitten ersichtliche Beckenkrümmung ganz in derselben Art und Weise. Die Wirbel nehmen bis zum

4. Lendenwirbel einschliesslich an Höhe und Breite zu, ziemlich gleichmässig, von da dann ebenso wieder ab. Der 5. nimmt nur noch an Höhe zu, an Breite schon ab. Die Knochenkerne folgen diesem Wachstume nicht gleichmässig, ihre Höhe nimmt zwar ebenfalls bis zum 4. Lendenwirbel zu, die Breite nimmt jedoch bis zum 12. Dorsalwirbel mit einigen Schwankungen durchschnittlich etwas ab, um dann bis zum 5. Lendenwirbel wieder zu und dann rasch abzunehmen.

Ich bin mir hierbei wohl bewusst, dass die Haltung der Wirbelsäule willkürlich durch die Art und Weise der Lagerung des Kindes beeinflusst wurde. Indess habe ich sie absichtlich gewählt, wie auch Braune bei seinen Sagittalschnitten, weil man dabei einen für alle Fälle vergleichbaren Ausgangspunkt hat, während jede andere Stellung, die man der Leiche giebt, so Sitzen, Stehen, Krümmung, nie ganz zum Vergleichen gleichwerthige Fälle schafft.

Ich bezweifle nicht im Geringsten, dass die Balandin'schen Angaben über die concave Krümmung der Dorso-Lumbalsäule beim Fötus ihre Richtigkeit haben. Wir sehen sie ja auch, theilweise noch mit seitlicher Ausbiegung verbunden an dem Fötus des Braune'schen Durchschnittes der Gebärenden. Mir kam es bei diesem Sagittalschnitt nur darauf an, einmal zu sehen, ob diese Krümmung sich beim Liegen ausgleicht, also noch keine stabile ist, wie es auch wirklich der Fall ist, und dann zu zeigen, dass die Krümmung des fötalen Kreuzbeines eine bleibende ist, unabhängig von der Lagerung und Haltung der Frucht, und nicht durch Muskel- und Bänder beeinflusst, denn sie ist an zuvor herauspräparirten Becken dieselbe wie an der ganzen Kindesleiche.

Die erste bleibende Krümmung, die nach Balandin beim Kinde auftritt, ist die Halskrümmung im 3. Monate, wenn das auf den Arm genommene Kind versucht den Kopf aufzurichten.

Die Lendenkrümmung beginnt nach ihm beim Versuche, die Beine zu strecken. Dies kann man nach Balandin leicht beim Neugeborenen demonstrieren, wenn man die Oberschenkel des mit dem Rücken auf dem Tische liegenden Kindes streckt und an den Tisch andrückt; man überzeugt sich leicht, wie ich öfters gethan, dass dabei eine nach vorn convexe Lendenkrümmung entsteht. Diese Wölbung bleibt aus nach Durchschneidung des Ligamentum ileofemorale. Anfangs ist sie nur vorübergehend, vom 2. Lebens-

jahre an wird sie allmählig bleibend. Damit ändert sich dann auch der Winkel zwischen Axe der Lendenwirbelsäule und der Oberschenkel; beim Neugeborenen ist er nach vorn offen, nach dieser Zeit ist er nach hinten offen.

Auch H. Meyer giebt in seiner Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes bei Betrachtung der Entstehung der Gestalt der Wirbelsäule an, dass die drei der Wirbelsäule des Erwachsenen typischen Krümmungen beim Neugeborenen fast vollständig fehlen, sogar die Wölbung des Kreuzbeines sei nur angedeutet und von der Abknickung des Promontoriums nichts zu sehen.

Für die weiteren Betrachtungen kann ich also nach den Untersuchungen Balandin's, Meyer's und meinem Sagittalschnitte davon ausgehen, dass die Wirbelsäule bis zum 5. Lendenwirbel in der Ruhe und Rückenlage beim Neugeborenen gerade verläuft und dass die Wirbel vorn und hinten gleich hoch sind; nur das Kreuzbein zeigt eine bleibende Krümmung.

Die erste im Halstheile auftretende Krümmung wird ausgeführt durch die Nackenmuskeln; es werden dadurch die Zwischenwirbelscheiben an ihrem hinteren Umfange comprimirt, am vorderen etwas gedehnt, beim Aufhören der Muskelcontraction tritt die gleiche Höhe vorn und hinten wieder ein. Tritt die Contraction öfters ein, bleibt sie zeitenlang anhaltend, so wird dadurch das Wachsthum der Fascia longitudinalis anterior an der vorderen Seite der Wirbel in der Art geändert, dass sie dort relativ länger bleibt, ebenso an der hinteren Seite entsprechend kürzer wird, die Krümmung der Wirbelsäule wird dadurch stabil. Werden aber sämtliche Bogenwurzeln durchschnitten und die Fascia longitudinalis anterior und posterior weggenommen, so sind nach H. Meyer die drei Krümmungen verwischt, die Körperreihe erscheint gerade. Die Ursache der Krümmungen sei also nicht zu suchen in der Gestaltung der Wirbelkörper oder derjenigen der Zwischenwirbelscheiben. Weitere Messungen haben H. Meyer gezeigt, dass kein Unterschied in der hinteren und vorderen Höhe der Wirbelkörper bestehe. Nur der letzte Lenden- und erste Kreuzwirbel machen nach ihm eine Ausnahme, bei diesen soll eine Entwicklungshemmung an der hinteren Seite die Ursache der Keilform abgeben.

Nach meinen Befunden würde ich sämtliche Kreuzwirbel zu den letzteren hinzurechnen und eher von Entwicklungssteigerung, bald an der vorderen, bald an der hinteren Seite reden.

Die Kreuzwirbel sind demnach sämmtlich, was ihre Function bei der Entstehung der Wirbelsäulekrümmungen betrifft, nicht in dieselbe Kategorie mit den übrigen Wirbeln zu stellen.

Uebrigens ist es mir nach Betrachtung der schönen Sagittalschnitte der Sammlung des Herrn Professor Braune zweifelhaft geworden, ob Meyer damit Recht hat, dass die Brustwirbel vorn und hinten durchaus gleiche Höhe haben. Für die meisten Wirbel trifft dies zu, doch ist z. B. der 6. Dorsalwirbel, der den Scheitel des concaven Dorsalbogens bei Erwachsenen einnimmt, hinten entschieden höher als vorn. Dass diese Höhendifferenz eine andere genetische Bedeutung hat, als bei den Kreuzwirbeln, ist klar.

Die Entstehung einer Krümmung im Halstheile der Wirbelsäule muss zur Erhaltung des Gleichgewichts einen entsprechenden Einfluss auf die übrige Wirbelsäule ausüben. Die Concavität des Dorsolumbalbogens muss grösser werden, ebenso die Convexität der Lumbosacralsäule gesteigert werden. Dem entsprechend wird natürlich auch das Wachsthum der zugehörigen Längsbänder verändert werden. Dadurch wird dann die Drucklast des Oberkörpers in einer anderen Richtung auf das Kreuzbein übertragen, es beginnt die Entwicklung der Beckenveränderungen durch die Rumpflast, welche noch mehr gesteigert werden, wenn das Kind Versuche zum Sitzen und später auch solche zum Stehen und Gehen macht.

Die Schwierigkeit, die das Kind hat bei seinen Versuchen, sitzen, stehen, gehen zu lernen, ist für dasselbe, den Schwerpunkt seines Körpers mit Anwendung von möglichst wenig Muskelkraft über der Unterstützungsfläche zu balanciren. Für den aufrechtstehenden Erwachsenen hat H. Meyer gezeigt, dass der Schwerpunkt nicht, wie die Gebrüder Weber angaben, in eine durch die Hüftaxe gelegte, zum Fussboden senkrechte Ebene falle. Der Rumpf befände sich dann im labilen Gleichgewichte auf seiner Unterlage, jede kleinste Bewegung des Oberkörpers der Extremitäten würde dann sofort eine Muskelaction nöthig machen zur Wiederherstellung des labilen Gleichgewichtes. Der Schwerpunkt liegt vielmehr hinter der Ebene der Hüftaxe, im Canalis sacralis, etwa hinter dem 2. Kreuzwirbel. Die Vereinigung zwischen Rumpf und Beinen wird demnach durch das Becken nach dem Gesetze des festgestellten Hebels vermittelt.

Beim Fötus und Neugeborenen bildet die Axe der Femora

mit der Lendenwirbelsäule einen nach vorn offenen Winkel von 130°. Beim Kinde Ende des 1. Jahres bis Anfang des zweiten ist der Winkel nach Balandin 180° geworden. Der Grund muss der sein, dass in Folge der Versuche zum Kopferheben und Sitzen der *Musculus sacrospinalis* häufig in Thätigkeit war und dadurch eine mässige Streckung des Beckens gegen die Schenkel bewirkt hat, so dass jetzt wenigstens der Schwerpunkt in labilem Gleichgewichte über der Hüftaxe liegt. Beim wirklichen Versuche zu stehen kommt nun in Folge starker Streckung der Oberschenkel nach Budge die vermehrte Lendenkrümmung hinzu, und der Schwerpunkt wird mehr zurückverlegt, der so entstandene Bogen wird durch den *Musculus sacrospinalis* noch gesteigert. Dieser, nach Luschka vielleicht richtiger *Musculus extensor dorsi communis* genannt, nimmt seinen Ursprung von den Dornen des Kreuzbeines, der Lendenwirbel, von der *Fascia lumbodorsalis*, und setzt sich an die *Processus transversi costales* und *accessorii* der Lendenwirbel, sowie an die Spitzen der Querfortsätze sämtlicher Brustwirbel an, ein Theil der Bündel inserirt sich an den unteren Rand der 8—10 unteren Rippen. Was hier *Punctum fixum* und was *Punctum mobile* ist, wäre wohl schwer zu entscheiden. Das Richtige wird sein, dass der in Thätigkeit versetzte *Musculus sacrospinalis* seine beiden beweglichen Ansatzpunkte einander nähert, also die Brustwirbel etwas herabzieht und die Kreuzwirbel empor.

Durch seinen Ansatz an den Dornen der Kreuzwirbel ist er im Stande, besonders die drei unteren (*Pars pelvina*) nach hinten heraus und in die Höhe zu ziehen. Man darf dabei nicht ausser Acht lassen, dass die einzelnen Kreuzwirbel zu dieser Zeit für sich allein der Bewegung fähig sind, da sie noch nicht zu einem starren Ganzen vereinigt sind, der untere concave Bogen des Kreuzbeines kann also dadurch gesteigert werden (siehe die untere punktirte Linie in Holzschnitt Fig. 14). Zugleich wird dadurch, indem die Körper nach hinten herausgezogen werden, die Querköhlung des Sacrum vermehrt. Durch Anpassen der Bänder an die vermehrte Lendenkrümmung wird sie allmähig stabil, so dass keine Muskelaction mehr zu ihrer Hervorrufung und Unterhaltung nöthig ist.

Eine zu starke Krümmung und damit ein Fallen des Rumpfes nach hinten wird verhindert durch die starken elastischen *Ligamenta ileofemoralia*. Die erste Thätigkeit, die *Contraction*

des Musculus sacrospinalis muss das Kind erst lernen; wir sehen es demnach auch meist nach vorn umfallen, selten nach hinten.

Ist nun einmal eine stärkere Lendenkrümmung eingetreten, so wird damit die Rumpflast in anderer Richtung aufs Becken übertragen, und es machen sich hier die weiteren Veränderungen geltend.

Wäre die ganze Wirbelsäule mit sammt dem Kreuzbeintheile aus gleichen Elementen zusammengesetzt, so könnte es nicht zur Bildung eines Vorberges kommen. Dieser ist gegeben durch die Verbindung der Pars pelvina des Kreuzbeines mit den Hüftbeinen. Diese Verbindung stellt von der 2. Hälfte der Fötalzeit an ein Gelenk dar, jedoch ein solches, das vermöge der Form der es begrenzenden Flächen schon beim Neugeborenen nur sehr wenig Beweglichkeit mehr zeigt. Beim Horizontalschnitte am Becken Nr. 16 (Tafel I, Figur 18) sieht man zwischen dem Flügel des Kreuzbeines und dem anliegenden Theile des Hüftbeines eine leicht S-förmig gekrümmte Gelenkspalte, ganz so wie bei Luschka (Anatomie des Beckens) der Horizontalschnitt vom Becken eines 21jährigen Mädchens es zeigt. Vermittels dieser Gelenkspalte ist eine ganz geringe Beweglichkeit des Hüftbeines gegen das Kreuzbein ermöglicht. Einer zu ausgiebigen Bewegung setzen sich sofort die Form der Spalte, dann die Ligamenta sacro-iliaca antica und postica entgegen. Die physiologische Bedeutung dieses Gelenkes scheint mir hauptsächlich darin zu liegen, Stösse, die vom Rumpfe durchs Becken auf die unteren Extremitäten übertragen werden sollen, in ihrer Wirkung abzuschwächen und umgekehrt. Die Bedeutung, die ihm Litzmann bei der Genese des Erwachsenen-Beckens zuschreibt, halte ich nicht für richtig, für diese ist ein Gelenk hier eher nachtheilig.

Hat nämlich der Druck der Rumpflast den Bogen der Lendenkrümmung gesteigert, so würde, wenn der erste Kreuzwirbel die nöthige Beweglichkeit gegenüber dem Hüftbeine besäße, einfach der convexe Bogen, wie ihn Holzschnitt Fig. 11 auf Seite 43 zeigt, gesteigert, es käme gar nicht zur Abknickung eines Vorberges. Nun ist aber der 5. Lendenwirbel durch das Ligamentum ileo-lumbale an den Darmbeinkamm befestigt, die zwei oberen Kreuzwirbel haben durch ihre Flügel einen Unterstützungspunkt an dem Darmbeine, es entsteht so die Abknickung zwischen 5. Lendenwirbel und erstem Kreuzwirbel, indem der obere Bogen in den Ligamenta ileolumbalia und der Basis des Kreuzbeines eine Unter-

lage findet, auf der er je nach der einwirkenden Kraft stärker oder schwächer vorspringend sich auflagert. Ein wirkliches Vorrücken des Kreuzbeines am Hüftbeine, eine relative Verkürzung des letzteren, so weit es sich am Beckeneingange theiligt, wäre ganz ohne Analogien; man findet auch bei den extremsten Beckenverbildungen, z. B. durch Rachitis, keinen Anhaltspunkt für diese physiologische Verschiebung.

Bei der eben beschriebenen Uebertragung der Rumpflast auf das Kreuzbein soll dasselbe zugleich auch etwas nach abwärts getrieben werden. Sein Ausweichen in dieser Richtung wird durch die Keilform verhindert, die es in dieser Richtung hat (siehe Spiegelberg, Die mechanische Bedeutung des Beckens u. s. w., Monatsschr. f. Geb., Band 12). Es ist dies auch die einzige Richtung, nebenbei bemerkt, in der seine Keilform allenfalls zur Geltung kommen kann, wie schon Duncan in seinen Researches in Obstetrics bei Betrachtung der Beckengenese ganz richtig hervorhebt. Die nach abwärts gerichtete Bewegung wird also durch den Gegendruck der Hüftbeine aufgehoben, und so wird die Rumpflast auf den Beckenring übertragen. Eine grössere Rolle bei dieser scheinbaren Bewegung des Kreuzbeines spielen die Bandscheiben zwischen den einzelnen Wirbeln. Thatsache ist, dass beim Neugeborenen der 1. Kreuzwirbel viel höher steht als später. Die Compression der beim Neugeborenen verhältnissmässig viel höheren Bandscheiben zwischen den einzelnen Wirbeln ermöglicht das Tiefertreten und die Verschiebung der einzelnen Wirbel gegen einander. Durch die andauernde Compression wird dann die Form der Bandscheibe allmählig bleibend, die Längsbänder passen sich entsprechend an, und so findet man beim Erwachsenen dann die geringe Höhe der Wirbelsynchondrosen.

Nun wird ferner behauptet, durch den Zug der Ligamenta ileosacralia von hinten und den Druck der Femora von vorn, sollen die Hüftbeine über der Gelenkfläche mit dem Kreuzbeine an ihrer schwächsten Stelle, die in der Nähe der Facies auricularis liegt, so gebogen werden, dass dadurch die grössere Querspannung beim Erwachsenen entstehe.

Die Wirkung eines solchen Zuges ist meiner Meinung nach als beckenbildender Factor, zum mindesten gesagt, sehr überschätzt worden. Ich habe oben im anatomischen Theile gezeigt, dass das Becken des Neugeborenen, selbst das des Fötus, schon eine Querspannung hat, man kann also keinenfalls behaupten,

sie entstehe erst durch den Druck der Rumpflast, sie kann höchstens durch den beschriebenen Vorgang etwas zunehmen. Nun zeigt aber das Becken des Neugeborenen bei Mädchen ein Verhältniss der *Conjugata vera* zur *Diameter transversa* von 1 : 1,2, das allein schon durch das Vor- und Tiefertreten des ersten Kreuzwirbels auf das beim Erwachsenen gültige von 1 : 1,29 gebracht werden kann.

Wäre das Becken des Neugeborenen wirklich so nachgiebig, dass durch den Zug des Kreuzbeines und die vermehrte Spannung der *Ligamenta ileo-sacralia* die *Spinae posteriores superiores* sich der Mittellinie nähern und dadurch das Hüftbein stärker krümmen würden, so müsste sich dies auch an anderen Stellen, vor allem an den weichsten Punkten des Beckens bemerklich machen. Solche sind vor allem die Stellen, wo das Becken noch aus Knorpel besteht, also die Pfannengegend und die Flügel der Kreuzbeine. An der Pfanne sieht man aber keine Veränderung durch den Druck der Schenkel- und Rumpflast, sie muss also zur Zeit, wenn die Veränderungen beginnen, schon so fest geworden sein, um allen Einflüssen zu widerstehen. Beim Neugeborenen dagegen kann man durch Druck gegen die Schenkel bei fixirtem Kreuzbeine leicht die Pfannengegend nach innen vorwölben, es entsteht ein schnabelförmiger Beckeneingang, der Querdurchmesser nimmt nicht zu, und doch ist das Hüftbein, das später noch gebogen werden soll, in seinem knöchernen Theile hier schon stellenweise 1 Cm. Breit, die Pfanne noch ganz knorpelig.

Nach obiger Ansicht würde ferner das Hüftbein um die Kreuzbeinflügel als Angriffs- und unterstützten Punkt, wie ein zweiarmer Hebel gebogen. Da die Flügel, wenigstens zum Theil, noch aus Knorpel bestehen, so dürfte man auch hier Veränderungen erwarten, und doch wachsen gerade beim weiblichen Becken, das relativ stärker in die Breite gedehnt werden soll, die Flügel im extrauterinen Leben stärker in die Breite als beim Knaben.

Was nun die dünnste Stelle des Hüftbeines betrifft, die am leichtesten nachgeben könnte, so liegt diese fast unmittelbar vor der *Symphysis sacro-iliaca* (s. Figur 19 der Tafel vom Becken Nr. 2). Der Ort der grössten Krümmung, der grössten Breite des Beckens liegt aber weiter nach vorn zu, wo das Hüftbein schon bedeutend an Dicke zugenommen hat. In dem Durchschnitte vom Becken Nr. 2 (Figur 19 der Tafel I) beträgt die

Breite des Knochens an der Stelle der grössten Querspannung fast 1 Cm.

Die reinste Einwirkung des Druckes bei weichem Becken sehen wir am osteomalakischen. Das Kreuzbein wird hier von oben nach unten zusammengepresst, so dass sich der Vorberg der Steissbeinspitze nähert, die Pfannen springen unter dem Drucke der unteren Extremitäten nach innen vor, bis schliesslich die Symphyse schnabelförmig vortritt. Wenn das Becken der Neugeborenen und des Kindes in den ersten Lebensjahren wirklich so weich ist, dass unter der Einwirkung des Rumpf- und Schenkeldruckes das stärkere Hüftbein gebogen wird, warum zeigt es dann so weit verschiedene Folgen dieses Druckes von denen bei Osteomalakie? Warum sind rachitisches und osteomalakisches Becken so sehr verschieden, da doch bei beiden eine Weichheit des Knochens die Ursache zur Entstehung abgeben soll. Nur in wenig seltenen Fällen finden wir ja die Eigenthümlichkeiten beider vereint in den sogenannten pseudosteomalakischen Becken. Es ist daher durchaus nicht so von der Hand zu weisen, wie Kehler es thut, dass Engel (Wiener medicinische Wochenschrift 1872) mit einem neuen Erklärungsversuche der Entstehung des rachitischen Beckens hervortritt.

Ich wiederhole also, das Becken des Neugeborenen hat seine Querspannung schon. Um wie viel diese durch Abwärtstreten des Kreuzbeines vergrössert werden kann, muss ich vorerst dahin gestellt sein lassen. Die Hauptveränderung erleidet das Becken durch die Aenderungen im Bereiche des Kreuzbeines. Durch die Vermehrung der Lendenkrümmung bei Einwirkung der Rumpflast werden die unteren Lendenwirbel unter Compression ihrer Wirbelsynchondrosen nach abwärts vorwärts getrieben, die Wirbelkörper sind einander dadurch genähert. Der erste Kreuzwirbel, dessen obere Kante mit der unteren des 5. Lendenwirbels durch die Bandscheibe verbunden ist, wird dadurch mit nach abwärts vorwärts gezogen. Jedoch nur seine obere Fläche kann eine etwas ausgiebigere Bewegung mitmachen und muss sie allenfalls noch mitmachen, wegen der Verbindung mit den Gelenkfortsätzen des 5. Lendenwirbels; die untere ist durch eine weniger entwickelte Bandmasse an den 2. Wirbel geheftet, die seitliche Portion ans Hüftbein. Aehnlich, aber viel schwächer, wirkt der 1. Kreuzwirbel auf den 2. ein, beide haben einen kräftigen Halt in ihren Flügeln, um so mehr, da am Becken des Erwachsenen

sowohl als des Neugeborenen das Hüftbein einen starken Fortsatz unter die Flügelmasse der zwei ersten Wirbel sendet, der als Unterlage für dieselben dient. Wenn also in Holzschnitt Fig. 14

Fig. 14.

der Punkt *a* durch den Druck der Rumpflast nach *a'* getrieben wird, folgt der Punkt *b* nicht im selben Maasse nach, sondern höchstens bis *b'*. Statt der gleichmässig convexen Krümmung, die vorher bestanden, haben wir nun die Curve *S'S'* und in *a'* den Anfang des Promontoriums. Die vordere Fläche der oberen Kreuzbeinwirbel verläuft nun schon nach hinten unten. Wirkt der Druck der Rumpflast noch anhaltender und stärker, so kommt *a* bis *a''*, *b* bis *b''*, die convexe Curve des fötalen Kreuzbeines ist also verschwunden. Schon oben wurde darauf hingewiesen, in welcher Weise die untere Krümmung verändert wird, wir haben nun die Curve *S''S''* als Ausdruck der Krümmung des Kreuzbeines beim Erwachsenen. Es muss also einen Punkt *c* geben zwischen 2. und 3. Kreuzwirbel, oder in dem letzteren selbst gelegen, der seinen relativen Abstand von der vorderen Beckenwand nicht ändert, es ist dies der, in welchem die Schwerlinie das Kreuzbein schneidet. Die geänderten Druckverhältnisse im extrauterinen Leben können dann die schon bestehende fötale Keilform der Wirbel vermehren, gerade so, wie sie an anderen Stellen zu dieser Zeit erst entsteht.

Es ist also *Pars pelvina* und *Pars perinealis* des *Os sacrum* in ihrer Bedeutung für den Beckenmechanismus scharf auseinander zu halten. Ausserdem ist es falsch, wie vielfach geschieht, das Kreuzbein für diese Betrachtungen als eine starre Masse anzusehen, so dass, wenn der obere Theil sich um die Queraxe nach vorn dreht, der untere nach hinten emporsteigen müsste.

An den Querdurchschnitten habe ich oben nachgewiesen, dass das Kreuzbein des Fötus stark, das des Neugeborenen schon weniger, aber immer noch deutlich quergestreckt ist. Am Becken des Erwachsenen sehen wir das Kreuzbein querüber stärker ausgehöhlt; die Querstreckung muss also geringer werden. Schon während der Fötalzeit nimmt, wie ich oben gezeigt, die Quer-

streckung ab, einfach in Folge des Auftretens der Knochenkerne in den Flügeln, durch deren Wachsthum der vordere Rand der Flügel mehr nach vorn getrieben wird. Es ist nun kein Grund anzunehmen, warum dieselbe Ursache nicht auch beim Kinde in den ersten Jahren weiter wirkend gedacht werden soll. Auf die Körper selbst kann, wie schon oben für die unteren Kreuzwirbelkörper hervorgehoben wurde, die angespannte Sehne des verkürzten Bogens, der *Musculus extensor dorsi communis* wirken, indem er die mittleren Partien der Kreuzwirbel nach hinten herauszieht. Für die Seitentheile der *Pars pelvina sacri* kommt noch ein 2. Moment hinzu, das die Querröhlung vermehrt. An ihre Seitentheile setzen sich nemlich die *Ligamenta sacrotuberosa* und *sacrospinososa* an. Diese sollten nach der bisherigen Ansicht die Abknickung des Kreuzbeines bei der Drehung um seine Queraxe bewirken. Man hat dabei übersehen, dass diese sich nur an die Seitentheile ansetzen. Sie werden also auf diese wirken, und wenn die Körper in der Richtung der Sehne des *Musculus sacrospinosus* gezogen werden, die Flügel seitlich und nach vorn ziehen.

Durch diese Veränderungen in der Stellung des Kreuzbeines erklären sich dann die weiteren Unterschiede. Die *Conjugata vera* wird im Verhältnisse zum Querdurchmesser kleiner, der gerade Durchmesser der Höhle grösser.

Weitere Veränderungen vollziehen sich im Laufe der Entwicklung in Bezug auf die queren Durchmesser des kleinen Beckens. Litzmann hat durch Zahlen nachgewiesen, wie die Flügel des Sacrum im Extrauterinleben im Verhältnisse zu den Wirbelkörpern stärker zunehmen, und noch mehr beim weiblichen Geschlechte als beim männlichen. Dadurch überwiegt dann schliesslich die Breite des weiblichen Kreuzbeines über das männliche. Ueber die Ursache dieses Verhaltens ist nichts ermittelt. Druckverhältnisse und Muskelzüge, wie wir sie eben verwerthet, muss man hier ganz aus dem Spiele lassen. Gegen den *Nisus omnium pelvi contentorum* habe ich mich schon oben erklärt. Es bleibt also nur die ursprüngliche stärkere Anlage gerade der Flügel für das weibliche Geschlecht übrig.

Was das Wachsthum der übrigen Beckentheile anlangt, so kommt Litzmann zu dem Ergebnisse, dass die Schenkel des unteren Beckenhalbringes mehr in die Länge wachsen als die des oberen, und von den oberen die vorderen Theile mehr als die

hinteren. Sämmtliche Zahlen sind bei Mädchen grösser als bei Knaben. Ich konnte nur Zahlen von weiblichen Becken Erwachsener zum Vergleiche heranziehen und erhielt folgende Ergebnisse:

Die durchschnittliche halbe Länge des vorderen Beckenhalbringes (dem Umfange nach gemessen) beträgt

beim erwachsenen Weibe . .	8,22 Cm.
„ Mädchen neugeboren . .	2,05 „

es hat also der vordere Beckenring gerade um das Vierfache zugenommen. Der vordere Theil des oberen Beckenhalbringes (Pars pelvina ossis ilium)

beim Weibe . .	6,11 Cm.
„ Mädchen . .	1,56 „

hat also 3,85 Mal zugenommen. Der hintere Theil des oberen Ringes

beim Erwachsenen . .	6,92 Cm.
„ Neugeborenen . .	2,14 „

also 3,22 Mal vergrössert.

Sämmtliche Zahlen bestätigen also die von Litzmann angegebenen.

Die weiteren Veränderungen, die das Becken des Neugeborenen bei seiner Umformung bis zu dem des Erwachsenen durchmacht, kann ich füglich übergehen; sie sind erschöpfend in Litzmann's vielfach citirtem klassischen Werke beschrieben. Hier kam es mir nur darauf an, die Unterschiede festzustellen, die sich nach der von mir als Normalform beschriebenen Gestalt des Fötus- und Neugeborenen-Beckens in der Theorie der Beckengestaltung ergeben müssen.

Ich muss es weiteren Studien von meiner und anderer Seite überlassen, genau die Grenzen festzustellen, welche hierbei neben der Rumpflastwirkung und dem Muskelzuge dem selbständigen Knochenwachsthume zukommen, das nach obigen Ausführungen viel mehr Beachtung verdient, als man ihm bisher geschenkt hat.

Ich fasse die wichtigsten Ergebnisse vorstehender Untersuchungen zusammen in folgende Sätze:

1. Die Querspannung des Fötalbeckens liegt in der ursprünglichen Anlage und tritt schon sehr früh auf. Die Theorie ihrer Entstehung durch Rumpflastwirkung ist zum mindesten überflüssig.

2. Geschlechtsunterschiede am Föetalbecken sind meist schon vom 4. Monate an vorhanden, vollständig deutlich beim Neugeborenen.
3. Das Becken des Fötus und Neugeborenen zeigt sowohl Querstreckung, als auch ausgesprochene Längskrümmung des Kreuzbeines.
4. Die Aehnlichkeit dieser Querstreckung mit der beim rachitischen Kreuzbeine, sowie einige andere Punkte sprechen dafür, dass dieselbe bei dieser Beckenform ein Stehenbleiben auf fötaler Stufe bedeutet, ebenso die spitzwinkelige Form der Incisura ischiadica.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

- Figur 1. Jüngstes Becken der Sammlung (Knabe 6,5 Cm. lang) von der Seite.
- Figur 2. Sagittalschnitt von Becken Nr. 11 (Knabe 8,3 Cm. lang).
- Figur 3a. Becken Nr. 68 (Knabe 13 Cm. lang).
- Figur 3b. Umriss des Beckeneinganges.
- Figur 4. Sagittalschnitt von Becken Nr. 47 (Mädchen 14 Cm. lang).
a erster Kreuzwirbel.
- Figur 5. Sagittalschnitt von Nr. 86 (Mädchen 20,5 Cm. lang).
- Figur 6. Horizontalschnitt durch den 1. Kreuzwirbel von Nr. 78 (Knabe 28 Cm. lang).
- Figur 7. Horizontalschnitt durch den 2. Kreuzwirbel von Nr. 69 (Mädchen 27 Cm. lang).
- Figur 8. Schnitt parallel zur Beckeneingangsebene, hinten durch den oberen Rand des 2. Kreuzbeinwirbels gehend, von Nr. 72 (Mädchen 29,5 Cm. lang).
- Figur 9. Vorderansicht von Nr. 54 (Knabe 33,5 Cm. lang).
- Figur 10. Vorderansicht von Nr. 59 (Mädchen 32,5 Cm. lang).
- Figur 11. Sagittalschnitt von Nr. 92 (Mädchen 31,5 Cm. lang).
- Figur 12. Sagittalschnitt von Nr. 79 (Mädchen 35 Cm. lang).
- Figur 13. Schrägschnitt parallel zur Beckeneingangsebene, hinten durch den oberen Rand des 3. Kreuzwirbels. Obere Partie des Schnittes von unten gesehen von Nr. 21 (Knabe 37 Cm. lang).
- Figur 14. Aehnlicher Schnitt von Nr. 20 (Mädchen 38 Cm. lang) hinten durch den 2. Kreuzwirbel gehend.

- Figur 15. Sagittalschnitt von Nr. 97 (Mädchen 40 Cm. lang).
Figur 16. Sagittalschnitt von Nr. 93 (Knabe 47 Cm. lang).
Figur 17. Sagittalschnitt von Nr. 12 (Mädchen 52,5 Cm. lang).
Figur 18. Horizontalschnitt durch den 1. Kreuzwirbel von Nr. 16 (Knabe 53 Cm. lang) von unten gesehen.
Figur 19. Schnitt parallel zur Beckeneingangsebene, hinten durch den 2. Kreuzwirbel gehend, von Nr. 2 (Mädchen 52 Cm. lang).

Tafel II.

- Figur 20. Derselbe Schnitt von Nr. 17 (Knabe 52 Cm. lang).
Figur 21. Horizontalschnitt von Nr. 65 (Mädchen 55 Cm. lang) durch den 2. Kreuzwirbel.
Figur 22. Horizontalschnitt durch den 1. Kreuzwirbel von Nr. 22 (Mädchen 43 Cm. lang).
Figur 23. Vordere Ansicht des Beckens Nr. 130 (Knabe 49 Cm. lang).
Figur 24. Vordere Ansicht des Beckens Nr. 113 (Mädchen 50 Cm. lang).
Figur 25. Horizontalschnitt durch die Schamfuge von Nr. 16 (Knabe 53 Cm. lang).
Figur 26. Horizontalschnitt durch die Schamfuge von Nr. 65 (Mädchen 55 Cm. lang).
-