B. Anatomischer Theil.

Nebst Bemerkungen über die Entstehung der Wirbelkörperspalte.

Von

Dr. F. Marchand.

Sectionsbefund.

Ziemlich kleine, jugendliche, weibliche Leiche mit sehr blasser Haut, welche nur im rechten Hypochondrium eine beginnende grünliche Verfärbung zeigt. Das Abdomen ist etwas gewölbt, rechts stärker als links; aus der Vagina fliesst schmutzig-blutige Flüssigkeit ab. Panniculus adiposus gering; Mammae wenig entwickelt.

Der rechte Fuss ist sehr stark verkürzt und in Klumpfussstellung, die Länge der Fusssohle von dem Hacken bis zur Spitze rechts 17, links 23 cm. Die Verkürzung ist hauptsächlich bedingt durch sehr starke Wölbung der Sohle an der Innenseite, so dass der Grosszehenballen der Fusswurzel stark genähert ist. Zugleich sind auch die Zehen selbst verkürzt und etwas nach einwärts gekrümmt, der ganze Fuss etwas nach einwärts gerichtet. Eine Verkürzung des rechten Unterschenkels ist kaum nachweisbar, indess ist die ganze Extremität etwas schwächer als die linke.

Stand des Zwerchfelles rechts an der dritten, links an der vierten Rippe. Beide Lungen sinken bei der Eröffnung des Thorax zurück und sind vollkommen frei von Adhäsionen, die Pleurahöhlen frei von Flüssigkeit, das Lungenparenchym überall lufthaltig, durchweg mit feinschaumiger Flüssigkeit durchtränkt, die unteren Lappen sind etwas blutreicher als die oberen. Das Herz ist klein, contrahirt, die linke Hälfte fast leer, im rechten Ventrikel einige zähe Speckhautgerinnsel und wenig flüssiges Blut. Muskulatur des Herzens blass; Klappen ohne Veränderungen.

Die Halsorgane ebenfalls unverändert bis auf allgemeine Blässe.

Bei der Eröffnung des Abdomen zeigen sich die Unterleibsorgane ziemlich in der normalen Lage. Rechts unten tritt das stark ausgedehnte Coecum hervor, während die wenig umfangreichen Dünndarmschlingen von dem fettarmen Netze bedeckt sind. Die Leber, nach oben gedrängt, überragt den Rippenbogen nur wenig.

Colon transversum und descendens zeigen keine Abweichungen im Verlaufe. Nach der Beseitigung der Dünndarmschlingen zeigt sich eine aus dem kleinen Becken hauptsächlich nach rechts sich hervorwölbende Geschwulst, durch welche das Peritoneum bis über den Eingang des kleinen Beckens hinaufgedrängt ist. Der Douglas'sche Raum ist fast vollständig verstrichen, nur am linken Umfange der rundlichen, etwa zwei Fäuste grossen Geschwulst ist ein Rest desselben in Form eines wenig in die Tiefe gehenden Recessus noch vorhanden. Der Uterus ist mit seinen Appendices ebenfalls nach aufwärts gedrängt,

etwas nach links abgewichen; er ragt beträchtlich über die Symphyse hervor und liegt dem vorderen linken Umfange der Geschwulst an. Der Uterus hat eine deutlich zweihörnige Gestalt; das rechte Horn steht etwas höher als das linke und ist etwas nach rechts hinübergezogen, während der untere Theil des Uteruskörpers in leichtem Bogen nach links abweicht. Die rechte Tube verläuft quer über die Geschwulst, etwas nach oben; sie ist vollkommen frei und mit der Geschwulst nur durch die grösstentheils erhaltene Mesosalpinx verbunden, während das rechte Ovarium der Vorderfläche des Tumor ziemlich eng anliegt, seiner ganzen Beschaffenheit nach aber ebenfalls ohne Veränderung ist. Das linke Ovarium mit der Tube liegt etwas nach links und hinten, und zugleich etwas tiefer als das rechte, am linken Rande der Geschwulst; das linke Ligamentum latum ist vollständig erhalten, während das rechte ganz verstrichen ist und die Geschwulst zwischen seinen Blättern einschliesst.

Die zusammengezogene Blase ragt fast gar nicht über die Symphyse hervor, sie liegt nach rechts vom Uterus, unmittelbar vor dem Tumor. Das Rectum verläuft am linken Rande des letzteren, und zwar unmittelbar vor demselben, steigt sodann in einem Bogen links neben der Vagina nach abwärts hinab, um sich zum After etwas nach hinten umzubiegen. Der Peritonealüberzug der Geschwulst setzt sich ziemlich unmittelbar auf das rechts daneben liegende Coecum fort, der Processus vermiformis liegt vollkommen frei.

Bei der Herausnahme der Beckenorgane zeigt sich, dass die Geschwulst, welche eine ziemlich prall gefüllte Cyste darstellt, sehr innig mit der rechten Wand des Beckens und mit dem Kreuzbeine zusammenhängt, so dass hier einige Stücke der Cystenwand zurückbleiben, während sich aus der eröffneten Geschwulst grosse Massen fester Blutgerinnsel, im Ganzen etwa 500 ccm, entleeren. Die Cyste hat die hintere Scheidenwand stark nach vorn gedrängt, und ist mit derselben im oberen Theile nur durch eine dünne Schicht lockeren Bindegewebes vereinigt, während sich oberhalb des Scheideneinganges, zwischen diesem und der Cyste, ein reichlicheres, ziemlich derbes Gewebe findet. Die Scheide ist verhältnissmässig weit, ihre Wand in der oberen Hälfte glatt, die Falten vollständig verstrichen, im unteren Theile runzelig. Hier findet sich, etwas nach links, 3 cm oberhalb des erhaltenen Hymens eine querverlaufende halbmondförmige, 1,5 cm lange Schnittwunde mit glatten blutigen Rändern, welche durch einen für einen kleinen Finger durchgängigen, in der Richtung schräg nach oben verlaufenden Kanal von 2 cm Länge in den untersten Theil der Cyste führt.

Die Innenfläche der Cyste hat nach Entfernung der Blutgerinnsel eine grösstentheils etwas unebene, rauhe, theils bräunlichrothe, grösstentheils aber missfarbige, grünlichgraue Beschaffenheit, nur einige, namentlich der hinteren Wand angehörige Theile sind glatt, mit einer ziemlich zähen, bräunlichen Pseudomembran bedeckt, nach deren Abzug die bindegewebige Wand zum Vorschein kommt. Im übrigen

Theile der Cyste haften noch missfarbige Reste einer ähnlichen Pseudomembran, ausserdem vielfach blutig infiltrirte Gewebsetsen und Reste von Gerinnseln. An einer Stelle der Hinterwand trennen sich von der Wandung zwei balkenförmig vorspringende Verdickungen, welche zwischen sich eine rundliche Vertiefung einschliessen. Die ganze Wand hat eine ziemlich derbe Beschaffenheit und hängt nach aussen mehr oder weniger innig mit den Organen des kleinen Beckens zusammen. Beide Ureteren sind durch die Geschwulst aus ihrer normalen Lage gebracht, und ziehen am rechten und linken Rande über die vordere Fläche derselben nach der Blase hinab. Beide sind stark erweitert, etwa kleinfingerdick. Die Blase enthält etwas trübe, gelbliche Flüssigkeit, ihre Schleimhaut ist stark faltig, auf der Höhe der Falten dunkel geröthet.

Der Uterus zeigt ein bis ungefähr zur Mitte des Körpers herabreichendes Septum, welches seine Höhle in zwei Abtheilungen trennt, von denen die rechte etwas aufwärts gezogen ist. Das Os uteri ist mit einer Anzahl eckiger Vorsprünge und Einkerbungen versehen (Os fimbriatum). Am Scheideneingange findet sich an der Hinterwand, dicht über dem Hymen, ein etwa 1 cm tiefer, sich nach oben in die Columna rugarum posterior erstreckender Recessus.

Die Milz ist klein, schlaff und blass.

Beide Nieren etwas vergrössert, das Nierenbecken beiderseits, namentlich links, leicht erweitert; beim Aufschneiden ergiesst sich aus demselben etwas trübe, gelbliche Flüssigkeit. An der Oberfläche der im Uebrigen ziemlich blassgrauröthlichen Niere tritt eine Anzahl gelblicher, etwas erhabener, zum Theil zu grösseren rundlichen Flecken confluirender Herde hervor, welche sich auf dem Durchschnitte keilförmig in die Tiefe erstrecken. Dieselben sind beiderseits ziemlich gleichmässig verbreitet. Die Leber ziemlich klein, rothbraun, ohne besondere Veränderung. Ebenso Magen und Darmkanal, welche nur durch grosse Blässe ausgezeichnet sind. Das Peritoneum überall glatt und glänzend, ohne Spur von Auflagerungen. Drüsen nicht vergrössert.

Die beiden Arteriae und Venae iliacae verlaufen zwischen Beckenwand und Geschwulst, und sind durch die letztere zum Theil etwas comprimirt, jedoch vollständig durchgängig und frei von Gerinnseln.

Bei genauerer Betrachtung findet man in der Ausbuchtung des Kreuzbeines inmitten eines bei der Herausnahme zurückgebliebenen inselförmigen Restes der Cystenwand einen engen fistulösen Gang, welcher mit derselben Membran wie die Cyste ausgekleidet ist und sich in der Richtung nach oben in das Kreuzbein hinein erstreckt. Die Oeffnung sitzt ziemlich in der Mittellinie, unterhalb des ersten Kreuzbeinwirbels, etwas nach rechts. Man fühlt am unteren Umfange derselben einen scharfen Knochenrand, der einen im Ganzen etwa 2,5 cm breiten, 2 cm hohen Defect im Knochen von unten her begrenzt.

Das Becken wurde infolge dieses Befundes mit den drei untersten Lendenwirbeln herausgenommen und in der Sagittalrichtung in der Mitte durchschnitten.

Auf dem Sagittaldurchschnitte zeigt sich, dass der erwähnte Gang von ungefähr 1 cm Durchmesser sich schräg durch das Kreuzbein bis zum Canalis spinalis fortsetzt und direct in die Höhle der Dura mater übergeht, so dass also die Auskleidung des Kanales als eine directe Fortsetzung der Dura erscheint. Die letztere ist ebenso wie der Gang missfarbig, mit schmutziggelben pseudomembranösen Auflagerungen versehen und uneben. Das untere Ende der Medulla spinalis reicht bis tief in das Os sacrum hinein, der Conus medullaris endet etwa in der Höhe zwischen erstem und zweitem Sacralwirbel, während das Filum terminale weiter nach abwärts reicht und in dem unteren Ende des Kanales in schwieligem Gewebe fixirt ist. Das untere Ende des Rückenmarkes ebenso wie die Nervenstränge der Cauda equina sind ganz in missfarbige Massen eingebettet. Die Wurzeln des Ischiadicus sinister ausserhalb des Spinalkanales wohl erhalten, die des rechten in schwieligem Gewebe zwischen Cysten- und Bauchwand fest eingebettet, und, wie es scheint, von geringem Umfange. Auch der Stamm des rechten Ischiadicus ist deutlich schmaler als der linke.

Das Schädeldach ist blass, ziemlich dünn. Das Gehirn schimmert beiderseits in der Schläfengegend etwas schmutziggrau durch die Dura mater. Nach der Entfernung derselben zeigt die Pia beider Hemisphären in der Gegend der Fossae Sylvii eine nach oben abnehmende schmutziggraue Verfärbung. Die Convexität beider Hemisphären ist ziemlich blass, weit stärker ist die schmutziggraue, fast schwärzliche Verfärbung an der Basis des Grosshirnes, sowie an der ganzen unteren, zum Theil auch der oberen Fläche des Kleinhirnes. Die Pia mater ist überall mit einer ziemlich geringen Menge einer jauchigen, schmutziggrauen Flüssigkeit infiltrirt, nirgends durch festere Exsudate eingenommen. Die Seitenventrikel enthalten ebenfalls eine etwas vermehrte trübe, graugelbliche Flüssigkeit. Die Gehirnsubstanz ist weich, feucht und blass.

Der ganze Sack der Dura mater spinalis ist prall gespannt und derb anzufühlen; die Dura mater an ihrer Aussenfläche schmutzig grünlichgrau, stellenweise mit blutigen Auflagerungen. Die Medulla spinalis selbst ist vollständig eingebettet in eine theils gelbe eiterige, theils derbere, mehr fibrinöse Masse, welche den ganzen Raum zwischen Dura und Medulla ausfüllt und die grösste Mächtigkeit im Rücken- und Lendentheile besitzt, während sie nach oben hin lockerer wird, so dass das Halsmark nur noch von geringer, mehr flüssiger Masse umgeben ist. Die Substanz des Rückenmarkes ist überall ausserordentlich weich, breiartig, macerirt (das Verhalten des Rückenmarkes im unteren Theile s. unten).

Diagnose. Hydromeningocele sacralis anterior; Fisura ossis sacri congenita; Incision des Sackes der Meningocele von der Scheide aus, eiterige Entzündung der

Innenfläche und frische Blutung in dem Sacke der Meningocele. Myelo-meningitis fibrino-purulenta und beginnende jauchig-eiterige Meningitis cerebialis. Uterus bicornis. Hydronephrosis duplex, Dilatatio ureterum. Cystitis, Pyelonephritis. Lungenödem. Rechtsseitiger Klumpfuss und Atrophie des rechten Beines.

Die mikroskopische Untersuchung der Cystenwand, welche eine Dicke von 2—3 mm besass, und sich, wie aus dem Sectionsbefunde erhellt, als continuirliche Fortsetzung der Dura mater darstellte, ergab ein ziemlich gefässreiches, reichlich mit Rundzellen infiltrirtes Bindegewebe, an dessen Oberfläche Reste pseudomembranöser Auflagerungen sich fanden. Das ganze Gewebe war weicher, gefäss- und zellreicher als die normale Dura. Von den in der Punctionsflüssigkeit nachgewiesenen grossen platten Epithelzellen war infolge der entzündlichen Veränderungen nichts mehr zu entdecken.

Die hier vorliegende Missbildung des Kreuzbeines liess sich erst nach der Maceration des Beckens genauer feststellen.

Das knöcherne Becken.

Die Configuration des Beckens ist im Ganzen die eines normalen weiblichen Beckens. Die Darmbeinschaukeln sind verhältnissmässig flach und breit, sehr schwach gekrümmt; der Beckeneingang ist weit, aber etwas schief, indem die rechte Seite des Umfanges stärker ausgebogen, der erste schräge Durchmesser infolge dessen etwas länger als der zweite ist. Die rechte Hälfte des Beckens ist in allen Dimensionen etwas kleiner und schwächer entwickelt als die linke; die Knochen dünner, die rechte Crista ilio-pectinea am Schambeine schärfer ausgeprägt.

Sehr auffällige Abweichung von der Norm zeigt aber das Kreuzbein. Dasselbe ist sehr niedrig, dabei verhältnissmässig breit und ausserordentlich wenig gekrümmt, so dass die vordere Fläche auf dem Sagittalschnitte (s. Fig. 1) einen sehr flachen Bogen bildet. Auch in der Richtung von rechts nach links ist die Krümmung schwächer als normal, rechts etwas stärker als links.

Die Gestalt des Kreuzbeines nähert sich infolge dessen sehr der des fötalen. Dazu kommt, dass ein eigentliches Promontorium nicht existirt; die vordere Begrenzung der Lendenwirbel setzt sich in einem flachen, nach vorn convexen Bogen auf das Kreuzbein fort, während die hintere Begrenzungslinie der Körper fast eine gerade senkrechte Linie bildet (s. Fig. 1).

Als wichtigste Anomalien treten bei der Betrachtung der vorderen Fläche sofort folgende hervor (Fig. 2):

1) Eine Spaltung des rechten Sacralwirbelkörpers in zwei vollständig getrennte Hälften.

2) Eine grosse Lücke im Bereiche des zweiten Wirbelkörpers, die rechte Hälfte desselben umfassend und in das Foramen sacrale anterius 2 übergehend.

3) Eine unregelmässige Bildung des unteren Endes besonders rechts, mit Einschluss des Steissbeines.

Die beiden Hälften des Kreuzbeines sind erheblich von einander verschieden, die rechte Hälfte ist schmaler und beträchtlich niedriger als die linke.

Die grösste Breite des Kreuzbeines beträgt oben 12 cm; die Breite in der Linea arcuata 11 cm.

Während die Neigung der oberen Fläche des linken Seitentheiles ziemlich die normale ist, steht dieselbe rechts fast horizontal und ist viel kleiner. Der Abstand des höchsten Punktes derselben vom unteren Rande beträgt links 10,3 cm, rechts 8,6 cm.

Die linke Hälfte nähert sich mehr dem normalen Verhalten; es finden sich vier vordere und vier hintere Kreuzbeinlöcher; zwischen den Körpern des ersten und zweiten, sowie des zweiten und dritten Wirbels finden sich noch erhaltene Knorpelfugen; nur am äusseren Rande der Fuge zwischen zweitem und drittem Körper eine beginnende knöcherne Verschmelzung. Zwischen den Körpern des dritten und vierten Wirbels ist ebenfalls eine deutliche Andeutung der Trennungslinie, aber völlig verknöchert vorhanden. Ausserdem sind deutliche, zum Theil noch spaltförmige Trennungslinien zwischen den Seitentheilen des ersten und zweiten und des zweiten und dritten Wirbels vorhanden.

An der rechten Hälfte ist das Foramen sacrale anterius 1 beträchtlich enger als links, ein Foramen sacrale anterius 2 ist nicht vorhanden, da dasselbe mit der erwähnten abnormen Oeffnung confluiert. Sämmtliche Löcher stehen etwas höher als links; die Differenz beträgt zwischen den beiden untersten etwa einen Centimeter.

Der erste Sacralwirbel ist durch die erwähnte Spalte in zwei etwas ungleiche Hälften zerlegt. Die obere Fläche dieses gespaltenen Wirbelkörpers ist beträchtlich breiter als normal, nämlich 6,2 cm, wovon 2,9 cm auf die rechte, 3 cm auf die linke Hälfte kommen; der grösste Durchmesser in sagittaler Richtung beträgt 2,4 cm.

Die obere Fläche der rechten Hälfte ist convex gekrümmt,

die der linken sattelförmig concav, allmähig in die mediale Fläche übergehend. Der Raum zwischen beiden Körperhälften war in frischem Zustande durch Bandmasse ausgefüllt, welche continuirlich mit der Bandscheibe zwischen Vert. lumb. 5 und Kreuzbein zusammenhing (s. Fig. 1).

Die rechte Hälfte des Körpers ist beträchtlich niedriger als die linke. Der vordere obere Rand der rechten Hälfte greift stark, der der linken Hälfte nur schwach lippenförmig über.

Entsprechend dieser Configuration der oberen Gelenkfläche des Kreuzbeines ist auch die Gestalt des letzten Lendenwirbels ungewöhnlich breit. Die Seitenwände desselben sind stark ausgeschweift, rechts stärker als links, der untere Rand etwas aufgebogen und entsprechend den beiden Sacralwirbelhälften leicht doppelt ausgeschweift. Die Breite des Körpers beträgt am unteren Rande 6 cm, seine Höhe 2,9 cm, links etwas weniger als rechts; der Körper ist etwas nach rechts geneigt; seine Fortsätze sind normal; der Dornfortsatz des vierten Lendenwirbels ist ungewöhnlich hoch und nach unten gespalten.

Der Defect in der Mitte des Kreuzbeines besitzt eine Höhe von 2,3 cm und eine grösste Breite von 2,8 cm.

Derselbe wird begrenzt: nach links von dem concaven, leicht zugespitzten Rande der linken Hälfte des zweiten Sacralwirbelkörpers, nach oben von dem unten abgerundeten Rande der rechten Hälfte des ersten Wirbelkörpers, nach aussen von dem Querfortsatze des zweiten Wirbels und dem äusseren Rande des Foramen sacrale 2, nach unten endlich vom oberen Rande des dritten Sacralwirbelkörpers, welcher einen ziemlich scharfen, nach rechts vorspringenden Stachel symmetrisch mit dem oberen Rande der linken Hälfte bildet. Dieser Stachel begrenzt medialwärts und unten das Foramen sacrale 2, dessen obere mediale Grenze fehlt. Im Grunde des Defectes erblickt man die Hinterwand des Spinalkanales.

Von der Mitte des inneren Umfanges des ersten Sacralloches verläuft zum oberen Rande des Defectes eine deutliche erhabene Trennungslinie zwischen der rechten Hälfte des ersten und dem Seitentheile des zweiten Wirbelkörpers.

Das untere Ende des Kreuzbeines ist erheblich deformirt. Zunächst tritt am unteren Rande, etwas links von der Mitte, ein tiefer Ausschnitt hervor, wie eine gabelförmige unvollständige Spaltung des untersten Wirbelkörpers. Die linke Hälfte endet in eine

vordere und eine hintere Spitze; die rechte Hälfte des Körperteiles ist stärker, zapfenförmig, und mit dem rudimentären ersten Steissbeinwirbel verschmolzen; der übrige Theil des Steissbeines ist mit letzterem durch eine Gelenkfläche verbunden, von unregelmässig höckeriger Gestalt ohne erkennbaren Wirbel und hakenförmig nach rechts umgebogen. In dieser Stellung war das Steissbein durch Bandmassen fixirt.

Seitlich tritt an der vorderen Fläche der rechten Hälfte, medianwärts von dem Foramen sacrale anterius 4, eine zwei Centimeter lange, eigenthümliche scharfe Leiste in schräger Richtung nach rechts und vorn hervor, welche von zwei länglichrunden Löchern durchbohrt ist.

Eine Andeutung einer solchen Leiste ist auch links in Form eines kleinen platten Stachels vorhanden.

(An der Vorderfläche dieser Leiste haftete die Wand der beschriebenen Cyste, welche hierdurch eine Stütze erhielt.)

Die Hinterfläche des Kreuzbeines ist, abgesehen von den hier ebenfalls hervortretenden Asymmetrien der Foramina sacralia und des unteren Endes, ohne besondere Abweichung.

Maasse des Beckens:

1. Grösster Abstand der Darmbeinkämme (äusserer Rand)	26,3 cm
2. Abstand der Spinae anteriores superiores	24,2 „
3. „ „ „ posteriores superiores	7,5 „
4. Querdurchmesser des Beckeneinganges	13,1 „
5. Abstand des unteren Randes der Vertebra lumbalis 5 vom oberen Rande der Symphyse	12,0 „
6. Abstand des unteren Randes der Vertebra lumbalis 5 vom unteren Rande der Symphyse	13,5 „
7. Abstand der rechten Synchondrosis sacro-iliaca von der Eminentia ilio-pectinea sinistra	13,2 „
8. Abstand der linken Synchondrosis sacro-iliaca von der Eminentia ilio-pectinea dextra	12,6 „
9. Höhe der Symphysis pubis	4,0 „
10. Innerer Abstand der Tubera ischii	11,7 „
11. Abstand der Spinae ischiadicae	9,8 „
12. Abstand des Steissbeines vom unteren Rande der Symphyse	10,0 „
13. Grösste Breite des Kreuzbeines	12,0 „
14. Breite des Kreuzbeines in der Linea arcuata . . .	11,0 „
(Rechte Hälfte 5,2 cm, linke Hälfte 6,1 cm.)	

15. Breite des Kreuzbeines in der Höhe des Foramen sacrale 4	7,4 cm
16. Höhe des Kreuzbeines in der Mitte	8,0 „
17. „ „ „ links	10,5 „
18. „ „ „ rechts	8,6 „

Die Maasse 5, 6 und 12 sind am Sagittalschnitte des frischen Beckens, die übrigen am macerirten Becken genommen.

Aus der vorhergehenden Schilderung des anatomischen Befundes leuchtet ein, dass wir eine sackförmige Ausstülpung der Dura mater spinalis vor uns haben, welche vermittels eines dünnen Stieles durch das abnorm erweiterte Foramen sacrale anterius 2 der rechten Seite in die Höhle des Beckens hineingewachsen ist. Der Körper des zweiten Sacralwirbels ist nur zur Hälfte vorhanden, während der des ersten eine durch fibröses Gewebe geschlossene Spaltung in der Mittellinie zeigt. Es handelt sich also um eine Form der Hydrorhachis, und zwar um eine Meningocele sacralis anterior mit Defect der rechten Hälfte des zweiten und Spaltung des ersten Sacralwirbelkörpers.

Das, was die Missbildung in hervorragender Weise vor ähnlichen, sowohl anatomisch als klinisch auszeichnet, ist der Sitz der Geschwulst an der vorderen Fläche der Wirbelsäule, ferner die Art der Betheiligung der Wirbelsäule selbst, deren Bogentheile vollständig intact sind, während die Wirbelkörper sich in der angegebenen Weise verändert zeigen.

Vergegenwärtigt man sich die verschiedenen Formen der Wasseransammlung innerhalb des Wirbelkanales (Hydrorhachis), so kann man zunächst unterscheiden:

1) Die Ansammlung von Flüssigkeit im Inneren des Medullarrohres (Hydromyelus) mit oder ohne nachfolgende Eröffnung des Rohres.

2) Die Ansammlung von Flüssigkeit in den Häuten des Rückenmarkes mit oder ohne Betheiligung der letzteren selbst.

Die Betheiligung des Rückenmarkes kann dabei verschiedener Art sein (primäre Verwachsung mit den äusseren Bedeckungen, oder richtiger unvollkommene Trennung beider, Spaltung des Rückenmarkes, Verlängerung des Rückenmarkes).

Ferner kann man je nach der Art der Betheiligung der Wirbelsäule unterscheiden:

1) Hydrorhachis ohne Veränderung (Spaltung) der knöchernen Theile (sog. Hydrorhachis incolumis).

- a. Die Hydrorhachis liegt im Inneren des Wirbelkanales.
- b. Der hydrorhachische Sack tritt durch eine vorgebildete Oeffnung nach aussen.

2) Hydrorhachis mit Veränderung (Spaltung) der knöchernen Theile (Spina bifida).

Letztere kann dargestellt werden:

- a. Durch eine unvollkommene Vereinigung der Bogentheile.
- b. Durch Defect der Bogentheile.
- c. Durch Defect anderer Theile als der Bogen.
- d. Durch Spaltung der Wirbelkörper, mit oder ohne die bereits genannten Anomalien.¹⁾

Es würde zu weit führen, an dieser Stelle auf die verschiedenen Formen der Hydrorhachis näher einzugehen, indess müssen wir zum genauen Verständniss des hier vorliegenden Falles die Spaltbildung der Wirbelkörper einer näheren Betrachtung unterziehen.

Fälle von Spaltung der Wirbelkörper gehören zu den Seltenheiten.

Ruysch, einer der ältesten Beobachter der Spina bifida, leugnete dieselbe gänzlich.

Es wurden indess im Laufe der Zeit mehrere solche Fälle beschrieben, und die späteren Autoren über Spina bifida, Fleischmann²⁾, Meckel³⁾, Moeckel⁴⁾, Otto⁵⁾, Natorp⁶⁾ und viele Andere haben jene Fälle stets von Neuem citirt, obwohl sie sich bei näherer Betrachtung, wenn man sich die Mühe giebt, auf die Quellen zurückzugehen, nicht einmal alle als stichhaltig erweisen.

Als ältester wird Tulpius⁷⁾ angeführt, welcher bei einem sonst wohlgebildeten Kinde eine Spina bifida lumbalis mit breiter

1) Fleischmann begründete seine Eintheilung der Spina bifida auf den Grad der Wirbelspalte; im ersten, häufigsten Grade handelt es sich nur um eine mangelhafte Vereinigung der Bogentheile, im zweiten fehlt ein mehr oder weniger grosser Theil der Bogen, im dritten endlich, welcher zugleich der seltenste ist, ist auch eine Spalte der Wirbelkörper vorhanden. Die meisten späteren Autoren haben diese Eintheilung angenommen.

2) G. Fleischmann, De vitiiis congenitis circa thoracem et abdomen. Erlangen 1810. S. 9.

3) Pathologische Anatomie 1812, Bd. I, S. 359.

4) De Hydrorhachitide commentatio. Lipsiae 1822.

5) Lehrbuch der pathologischen Anatomie 1830, Bd. I, S. 197.

6) De spina bifida. Diss. inaug. Berol. 1838. p. 19.

7) Observationes medicae. Ed. nova. Amstelod. 1672. p. 230.

Spalte der Lendenwirbel beobachtete. Tulpius sagt zwar, dass der klaffende Spalt vom Peritoneum bedeckt war, an dessen Membranen sich zahlreiche Nerven verbreiteten. Indess geht weder aus seiner kurzen Beschreibung, noch aus der Abbildung mit Sicherheit hervor, dass es sich wirklich um eine Spaltung der Körper gehandelt habe, eine Annahme, die sich nur auf den Ausdruck Peritoneum stützt. Nun ist aber schwer verständlich, wie bei einer Spina bifida lumbalis von dem gewöhnlichen Aussehen das Peritoneum (in der Mittellinie des Körpers) den Spalt der Wirbelkörper verschliessen sollte; die glatte Membran, an welcher die Nerven lagen, kann zunächst nur durch die ausgedehnten Häute des Rückenmarkes gebildet gewesen sein.

In dem Falle von Wepfer¹⁾ handelte es sich dagegen um Anencephalie mit totaler Rückenspalte, und zwar habe man durch den Spalt die „Nieren und die anderen Eingeweide“ sehen können. Dieser Fall ist aber thatsächlich gar nicht von Wepfer selbst beobachtet, sondern dieser theilt ihn nach den brieflichen Angaben des Dorfpfarrers mit, welcher (1666) der kopflosen Missgeburt die Taufe applicirte (!); dass dieser Mann nicht gerade competent zur Entscheidung der Frage war, ist wohl einleuchtend.

Budgen²⁾, welcher ebenfalls citirt wird, kannte offenbar die wahre Bedeutung der von ihm beobachteten Geschwulst nicht, da er dieselbe als eine Missbildung der Harnorgane, gewissermassen als dislocirte Harnblase beschreibt. In seinem Falle handelte es sich um ein Mädchen von 18 Jahren, welche in der Gegend der unteren Wirbel eine von der Geburt an allmählig bis zur Grösse einer gefüllten Rindsblase angewachsene Geschwulst trug. Die Blase platzte und entleerte reichliche Flüssigkeit, wie Urin, worauf der Tod nach drei Tagen erfolgte (1728). Budgen fand bei der Betrachtung (die Section wurde nicht gestattet) Häute, Ureteren, Venen, Arterien, wie bei einer wirklichen Harnblase; es fehlte auch nicht an einer Verbindung mit den „inneren Theilen“ durch ein Loch in den Wirbeln, durch welches man einen kleinen Flinger in das „Abdomen“ einführen konnte, welches die genannten Gefässe aufnahm. Budgen vermuthete, dass jedenfalls die Harnblase in diesem Falle gefehlt habe. Wenn man absieht von dem willkürlich gewählten Worte Abdomen, so geht aus der Beschrei-

1) J. J. Wepferi, De puella sine cerebro nata historia. Miscell. Acad. natur. curios. An. III, obs. 129. Lipsiae 1681.

2) Philosoph. Transactions, Nr. 410.

bung nur hervor, dass die grosse, mit Flüssigkeit gefüllte Cyste durch eine enge Oeffnung mit der Wirbelsäule communicirt habe, und dass die vermeintlichen Gefässe wahrscheinlich zum Theil die aus dem Spinalkanale hervortretenden Nerven gewesen sind.

Auch Salzmann¹⁾ fand angeblich einen Spalt im Körper des dritten Lendenwirbels, durch welchen ein „lymphatisches Gefäss“ hervorging, welches dem Tumor seröse Materie lieferte, und Orth, welcher diesen Fall berichtet, beobachtete gemeinschaftlich mit Camerarius ein Kind mit faustgrosser Spina bifida, bei welchem sich eine so grosse Oeffnung in der Wirbelsäule fand, dass nicht allein eine Sonde überall zwischen die Duplicatur des Peritoneum, sondern auch der Daumen leicht in die Bauchhöhle, soweit es das Peritoneum gestattete, eingeführt werden konnte. Aus diesem Spalte ging eine Vena haemorrhoidalis interna (?) in den Tumor. Die vollständige Section scheint nicht gemacht worden zu sein.

Orth²⁾ erwähnt einen ähnlichen Fall von Muys, in welchem ebenfalls eine Verbindung mit der Bauchhöhle bestand, so dass nach dem Tode alle Flüssigkeit aus dem Tumor in den Bauch abfloss, welcher dadurch anschwell.

Zwinger³⁾, welcher ebenfalls citirt wird, gab sogar an, dass die ganze Wirbelsäule umgedreht war, so dass die Wirbelkörper nach aussen, die Dornfortsätze nach innen sahen; in einer Spalte der ersten lag das Rückenmark. Es handelte sich aber offenbar nur um einen totalen Defect der Bogen (bei congenitalem Hydrocephalus mit Acranie).

Ollivier⁴⁾ citirt ferner eine angeblich hierher gehörige Beobachtung von Malacarne.

Wie man zugeben wird, sind diese älteren Fälle theils nicht genau genug untersucht, um Zweifel auszuschliessen und das Verhältniss der angeblichen Spaltung der Wirbelkörper klarzustellen, theils beruhen sie auf Täuschung infolge mangelhafter Kenntniss.

1) F. Orth, Dissert. De quibusdam tumoribus tunicatis externis, J. Salzmann Praeside Argentor. 1719 (Haller, Disput. selectae, Tom. V, 1756). p. 3, 4.

2) l. c., § XIII.

3) Theod. Zwingeri, De Partu monstroso. Ephemerides Acad. Caesar. Leopold. Carol. Centur. VII. 1719. Obs. 29.

4) Ueber das Rückenmark und seine Krankheiten. Leipzig 1824. S. 121.

Wir besitzen dagegen einige wohlconstatirte Beobachtungen, in welchen es sich um Spaltung der Wirbelkörper handelte.

Cruveilhier¹⁾ bildet ein derartiges Präparat von einem neuntägigen Kinde mit Spina bifida dorso-lumbalis ab, bei welchem ausser der breiten Spalte der Wirbelbögen auch die Körper des zwölften Dorsal- und des ersten und zweiten Lendenwirbels aus zwei Stücken bestanden; die darüber und darunter gelegenen Körper waren einfach, doch zeigten auch die vorletzten Dorsalwirbel eine Andeutung der Spaltung. Zugleich war hier das Rückenmark vom zwölften Brustwirbel abwärts in zwei Hälften getheilt, jede Hälfte war mit einem besonderen Kanale versehen.

Vrolik²⁾ und v. Ammon³⁾ haben die Cruveilhier'sche Abbildung reproducirt.

Sodann beschrieb Rindfleisch zwei Fälle von Spaltung der Wirbelkörper bei Anencephalie. In dem einen derselben⁴⁾ hatte angeborene Spaltung sämmtlicher Rückenwirbel stattgefunden; Hals- und Lendenwirbel waren intact, aber gegen einander gerückt, und hatten so die gespaltenen Hälften beiderseits auseinander gedrängt. Die circa 20 verschobenen Wirbelhälften stellten ein zollbreites und sechs Linien hohes Schild dar, welches die vordere Wand des Wirbelkanales bildete.

Von besonderem Interesse sind aber vier Missbildungen, bei welchen es sonderbarer Weise zu herniösen Ausstülpungen von Baueingeweiden durch die gespaltene Wirbelsäule gekommen war.

In den ersten dieser Beobachtungen, welche sämmtlich Anencephali mit Spina bifida betrafen, von Svitzer⁵⁾, bemerkte man eine längliche Oeffnung von $1\frac{1}{4}$ Zoll Breite, welche zwischen Schädelbasis und Rückgrat gelegen war; durch diese war ein seröser Sack gedrungen, welcher eine Schlinge des Dünndarmes einschloss. Es fand sich ferner eine rechtsseitige Zwerchfellhernie, von welcher aus die erwähnte Schlinge zwischen Hinterhaupt und Rückenmark hindurchging. Leider fehlt eine genauere Beschrei-

1) Anat. pathol., Livr. VI, pl. III, f. 4.

2) Tabulae ad illustrandam embryogenesin. Amstelod. 1849. Taf. 34, Fig. 13, 14.

3) Die angeborenen chirurgischen Krankheiten des Menschen. Berlin 1839. Taf. 12, Fig. 10, 11.

4) Virchow's Archiv 1863, Bd. 27, S. 137, Taf. IV.

5) Archiv für Anatomie und Physiologie von J. Müller. Jahrgang 1839, S. 35, Taf. II.

bung des Skelets und des Verhaltens der Halswirbelkörper. Indess constatirte Levy¹⁾ bei einer nachträglichen Untersuchung der Svitzer'schen Missbildung, dass es sich in der That um eine Spaltung der Wirbelkörper bis zum neunten Brustwirbel nach abwärts handelte. Der von Levy beschriebene Anencephalus stimmt mit dem vorigen fast bis ins Einzelne überein. Die Spaltung der Körper erstreckte sich bis zum zehnten Brustwirbel, andererseits noch in den Clivus hinein. In dem ersten Falle von Rindfleisch²⁾ waren die vorhandenen sieben Lendenwirbel von vorn nach hinten abgeplattet und in der Mitte mit rundlichen Löchern versehen, welche nach oben grösser wurden. Rücken- und Halswirbel fehlten gänzlich (oder sie waren vielmehr, wie Rindfleisch in seiner späteren Mittheilung selbst annahm, vollständig gespalten und die gespaltenen Körper beiderseits mit den entsprechenden Bogen-theilen verschmolzen); an ihrer Stelle fand sich ein Loch von $\frac{1}{4}$ Zoll Höhe und $\frac{3}{4}$ Zoll Breite, welches oben von dem Os occipitis, seitlich von den Bogentheilen der Wirbel begrenzt war. Durch diese Oeffnung war, ebenfalls von einer Zwerchfellhernie aus, ein ansehnliches Convolut Dünndarmschlingen hervorgetreten, welches in einem dünnwandigen Sacke in der Mitte des Rückens lag (Hernia vertebralis). Kreuzbein- und Lendenwirbelsäule bildeten einen flachen, hinten offenen Kanal.

In dem sehr interessanten Falle von Morel und Gross³⁾ endlich war die ganze Wirbelsäule von der Basis des Schädels aus bis an ihr unteres Ende in ihrer ganzen Dicke in zwei gleiche symmetrische Theile gespalten, welche nur oben und unten durch ein kurzes starkes Band vereinigt waren, in der Mitte aber eine Oeffnung von 30 mm Höhe und 26 mm Breite freiliessen. Diese nun war durch die nach aussen gekehrte Schleimhaut des ectopirten Magens verschlossen (analog dem Verschlusse der Bauchspalte durch Ectopia vesicae, welche sich bei demselben Individuum fand). Am oberen und unteren Ende dieser Schleimhautfläche fanden sich die Einmündungen des Oesophagus und des Dünndarmes.

Während die gewöhnliche Form der Spina bifida, welche mit

1) Archiv für Anatomie und Physiologie von J. Müller, Jahrgang 1845, S. 22, Taf. V und VI.

2) Virchow's Archiv 1860, Bd. 19, S. 546.

3) Archives de Tocologie, 5. année 1878, p. 626. (Aus der Revue médic. de Pest.)

Spaltung, d. h. mangelhafter Schliessung der Bogentheile einhergeht, sich ohne Schwierigkeit erklärt, da es sich hier um ein Auseinanderweichen paarig angelegter Theile handelt, fragt es sich bei der Spaltbildung der Wirbelkörper, ob hier ebenfalls eine Hemmungsbildung, eine Hinderung der Vereinigung zweier ursprünglich getrennter Hälften vorliegt, oder ob eine Verdoppelung einer ursprünglich einfachen Anlage stattgefunden hat.

Meckel¹⁾ war geneigt, die Spaltbildung auf eine normale doppelte Anlage zurückzuführen, er giebt auch an, dass man an jungen Fötusskeleten am oberen und unteren Rande der Wirbelkörper immer eine Furche findet, welche eine ursprüngliche Zusammensetzung aus zwei seitlich nebeneinander liegenden Knochenkernen wenigstens vermuthen lässt. Auch Vrolik²⁾ hielt die Spaltung der Körper für einen Beweis, dass der Körper der Wirbel beim Menschen, wie bei Fröschen und Haien aus zwei Kernen entstehe, während Rindfleisch³⁾ von der Annahme ausgeht, dass die Körper aus einer unpaaren Anlage hervorgehen, und die Spaltbildung für einen besonderen, von der Hydrorhachis unabhängigen Process hält.

Nach Kölliker's⁴⁾ Angaben entsteht die knorpelige Wirbelsäule so, dass in dem die Chorda dorsalis umgebenden Axengebilde von Stelle zu Stelle durch histologische Differenzirung rings um die Chorda herum Knorpelgewebe auftritt, welches sich dann auch eine Strecke weit in die häutigen Bögen hinein entwickelt. „So entstehen, wie aus einem Gusse geformt, zahlreiche Anlagen knorpeliger Wirbelkörper.“

Allerdings hat Rosenberg⁵⁾ an den letzten Steissbeinwirbeln des Menschen bilaterales Auftreten der Knorpelanlagen beobachtet und vermuthet, dass etwas ähnliches sich auch an den vorderen Wirbeln finde. Die Anlage des 33. Wirbels ist bei einem Embryo von 1,56 cm Länge durch zwei zu beiden Seiten der Chorda gelegene, von dieser aber durch eine indifferente Zellmasse geschiedene Gewebslager repräsentirt; allmälige Uebergänge dieses Verhaltens bis zur vollkommenen Verschmelzung finden sich noch bis zum 29. Wirbel, so dass es den Anschein hat, dass die knorpelige

1) l. c., I, S. 360.

2) l. c.

3) Virchow's Archiv, Bd. 27, S. 137.

4) Entwicklungsgeschichte, 2. Auflage, S. 414.

5) Morphologisches Jahrbuch, Bd. I, S. 122.

Anlage der Wirbel ursprünglich paarig ist und erst durch allmählig von vorn nach hinten fortschreitende Verschmelzung einfach wird.

Ich war in der Lage, diese Verhältnisse an einem noch ziemlich gut erhaltenen menschlichen Embryo von ungefähr 1 cm Länge, welchen ich Herrn Dr. Freund verdanke, ebenfalls zu untersuchen, und finde an fortlaufenden Querschnitten Folgendes: Sämmtliche Wirbelkörper lassen zwei deutlich gesonderte Hauptmassen erkennen, welche zu beiden Seiten der Chorda gelegen sind. Sie sind jedoch durch zwei schmale Brücken ventral und dorsal von der Chorda mit einander vereinigt. Je weiter man sich dem Kopfende nähert, desto breiter werden diese brückenförmigen Verbindungen, so dass der ganze Körper ein langgezogenes Rechteck darstellt, in dessen Mitte die Chorda liegt, während nach dem Schwanzende hin (distal) die Verbindungen schmaler und undeutlicher differenzirt werden. Man ist also wohl berechtigt, von einer bilateral symmetrischen Anlage der Wirbelkörper in diesem Stadium zu sprechen.

Bei der Nachgiebigkeit der embryonalen Gebilde in so frühem Stadium dürfte es vielleicht minder wichtig sein, ob die Anlage doppelt oder einfach ist, sofern die Spaltung nur secundär durch mechanische Momente bedingt ist; dennoch ist der Nachweis der doppelten Anlage von Wichtigkeit, denn Theile, welche doppelt angelegt sind, werden in jedem Falle leichter getrennt, und werden sich dann auch leichter selbständig weiter entwickeln, als ursprünglich einfache.

Anders verhält sich die bereits consolidirte knorpelige und namentlich die knöcherne Wirbelsäule.

Nach der Mehrzahl der Beobachter, denen sich auch Kölliker¹⁾ anschliesst, geht die Verknöcherung der Wirbel von zwei Knochenpunkten in den Bogen und einem im Körper aus, von denen die ersteren früher entstehen als der letztere. Nach anderen Angaben soll auch dieser ursprünglich doppelt sein und erst nachträglich verschmelzen. Dies ist jedenfalls nicht richtig. Es ist vielmehr sicher, dass die Wirbelkörper beim Menschen nur einen Verkalkungs- resp. Verknöcherungspunkt besitzen, und zwar liegt derselbe, wie Kölliker angiebt, hinter (dorsal) der Chorda, welche er allmählig umwächst. An dem Kreuzbeine eines menschlichen Embryo von 10—12 Wochen (welches ich zu diesem Behufe in continuirliche Querschnitte zerlegte) finde ich in den beiden

1) l. c., S. 406.

oberen Wirbelkörpern je einen centralen Knochenkern (Verkalungspunkt), welcher jedoch nur im oberen Theile des knorpeligen Wirbelkörpers hinter der Chorda gelegen ist, so dass der Chordarest wie in einem Ausschnitte am vorderen Rande erscheint, während er nach unten allmähig vor die Chorda rückt. In den Bogen und den Querfortsätzen ist um diese Zeit noch kein Knochenkern vorhanden, höchstens ist in dem Bogentheile des ersten Sacralwirbels als erste Andeutung eines solchen eine Vergrösserung der Knorpelhöhlen bemerkbar. Ich kann daher auch den Angaben von Nicolai¹⁾ nicht beistimmen, dass sich die Knochenkerne der Bogen im dritten, die der Körper im vierten Lunarmonate bilden, und dass um diese Zeit in den Bauch- und Kreuzbeinwirbeln sich noch kein Knochenkern gebildet hat.

Es ist demnach wahrscheinlich, dass in den Fällen von Spaltung der Wirbelkörper diese Trennung zu einer Zeit stattgefunden hat, in welcher ein centraler Knochenpunkt noch nicht vorhanden war, und dass sich infolge der Spaltung in jeder Hälfte ein besonderer Knochenkern ausbildete. Fast stets handelt es sich gleichzeitig um ausgedehnte Spaltbildung in dem Bogentheile, als deren Ursache offenbar die mechanische Ausdehnung durch Flüssigkeitsansammlung im Wirbelkanale (resp. Medullarrohr) anzusehen ist. Ist einmal eine einfache, solide, knorpelige oder knöcherne Anlage ausgebildet, so ist es mindestens nicht wahrscheinlich, dass diese durch einen langsam wirkenden mechanischen Effect auseinander gedrängt werden könne; in diesem Falle ist höchstens eine Atrophie des bereits gebildeten Theiles anzunehmen, jedoch nicht eine Bildung zweier getrennter Hälften. Ein Beispiel dieser Art liefert der Fall von Fleischmann, bei welchem an einer Stelle die Körper bis zu einer dünnen, knorpelig-knöchernen Lamelle verdünnt waren, so dass sich der Rumpf nach allen Seiten hin drehen und wenden liess. Dahin gehört wahrscheinlich auch der noch zu besprechende Fall von Hugenberg. Mit grosser Wahrscheinlichkeit können wir also die Entstehung jener Fälle von Spaltung der Wirbelkörper auf eine sehr frühe Fötalperiode zurückführen, während es in der späteren Fötalzeit höchstens zu einer Spaltbildung der Bogentheile kommen wird.

Nicht in allen Fällen scheint aber die Spaltbildung der Wirbelsäule eine secundäre, von der Flüssigkeitsansammlung im Innern des Spinalkanales abhängige zu sein. Daresté beobachtete bei

1) Citirt von Hugenberg, l. c.
Archiv f. Gynäkologie. Bd. XVII. Hft. 3.

Hühnerembryonen in sehr frühen Stadien zuweilen eine spontane, d. h. ohne nachweisbare Ursache auftretende Spaltung der ganzen Embryonalanlage in zwei Hälften. Auf diese Weise erklären sich vielleicht complicirtere Missbildungen, wie die von Morel, bei welcher die Spaltbildung nicht blos den Rückentheil, sondern auch den Bauchtheil betraf (Ectopie der Blase, Duplicität der Vagina u. s. w.). Eine solche primäre Spaltbildung ist aber unserer Meinung nach nicht anzunehmen in den Fällen, wo es sich um das Hervortreten einer sackförmigen Ausbuchtung der Häute an einer circumscribten Stelle handelt, wie sie namentlich am unteren und am oberen Ende der Axe vorkommt. (An der Schädelbasis scheint in der That eine ähnliche Spaltung der Körper selbst beobachtet zu werden. Förster¹.)

Freilich sind wir nicht in der Lage, eine befriedigende Erklärung für die Entstehung der Ausstülpung abzugeben.

Vergleichen wir den uns vorliegenden Fall mit Rücksicht auf die Entstehung der Wirbelspalten mit den früher beobachteten, so fehlt hier, wie wir gesehen haben, die Spaltbildung am hinteren Umfange, welche sonst stets vorhanden war, vollständig. Die Bogentheile des Os sacrum sind intact.

Bei der Section hatte es den Anschein, als befände sich die Oeffnung in der Mitte des Os sacrum; erst nach genauer Präparation stellte sich das wahre Verhältniss heraus. Hierdurch verliert allerdings die Missbildung einen Theil ihrer Merkwürdigkeit, wir werden aber dafür dem Verständnisse derselben näher gebracht, indem sich dieselbe nun unmittelbar den bereits bekannten Formen von Meningocele sacralis anschliesst. In einigen Fällen trat der häutige Sack zwischen den Bogen, mit mehr oder weniger grossem Defecte derselben, nach hinten, oder er trat aus dem Hiatus des Kreuzbeines nach unten, wobei ebenfalls ein mehr oder weniger grosser Defect des Os sacrum, selbst gabelförmige Spaltung desselben beobachtet wurde, oder endlich der Sack trat mehr seitlich durch eines der Intervertebrallöcher hervor.²) Dies war z. B. der Fall in der sehr bemerkenswerthen Beobachtung von Virchow³) und Förster⁴), wo die ganze rechte Hälfte der unteren Kreuzbeinwirbel ebenfalls fehlte.

1) Missbildungen. 2. Aufl. S. 79.

2) s. Braune, Die angeborenen Geschwülste der Kreuzbeingegend. Leipzig 1862. S. 72.

3) Geschwülste I, S. 189.

4) Missbildungen, Taf. 26, Fig. 22, 23.

In unserem Falle nun fand das Hervortreten des Sackes nicht durch ein hinteres, sondern durch ein vorderes Foramen sacrale statt, und infolge dessen erschien derselbe nicht am äusseren Umfange, sondern in der Beckenhöhle selbst.

Auch dieses eigenthümliche und in gynäkologisch-praktischer Hinsicht so besonders interessante Vorkommen steht nicht mehr ohne Analogie da. Hugenberger¹⁾ beschrieb ein schräg verengtes hydrorhachisches Becken. Es handelte sich abgesehen von der Gestaltveränderung des übrigen Beckens um eine enorme Ausdehnung der Höhle des Os sacrum und Erweiterung der vorderen Sacrallöcher der linken Seite; aus dem oberen trat eine cystische Geschwulst, welche durch eine Fortsetzung der Dura mater gebildet wurde, mit breiter Basis in das Becken hinein. Eine Spaltung der Wirbelkörper war nicht vorhanden.²⁾ Hugenberger glaubt zur Erklärung der Hydrorhachis und der Gestaltveränderung des Beckens in seinem Falle die congenitale Rachitis in Anspruch zu nehmen, indess, wie ich glaube, mit Unrecht. Der Vergleich mit Hydrocephalus bei Rachitis congenitalis, welchen Hugenberger zu Hülfe nimmt, ist nicht begründet, denn am Schädel handelt es sich um ganz andere Verhältnisse. Hugenberger geht von der Ansicht aus, dass die fötale Rachitis eine mangelhafte Ausbildung der Knochenkerne und infolge dessen eine abnorme Weichheit und Nachgiebigkeit des Skelets herbeiführe, welche einer Ansammlung von Flüssigkeit in der Höhle des Os sacrum keinen Widerstand leisten könne. Nun passt aber diese Anschauung auf den Zustand, welcher für gewöhnlich als congenitale Rachitis bezeichnet wird, durchaus nicht, denn hier finden wir in der Regel eine äusserst feste sklerotische Beschaffenheit der Knochen. Allerdings liegt hier eine Störung der Knorpelverknöcherung vor, vermöge deren das Längenwachsthum der Knochen sehr hinter der

1) Dieses Archiv 1879, Bd. XIV, S. 1.

2) In der gynäkologischen Klinik zu Halle befindet sich ein sehr merkwürdiges Becken, welches noch der näheren Beschreibung harret, und, wie ich vermuthen möchte, ebenfalls hierher gehört. Bei der Section wurde eine umfangreiche dickwandige Cyste an der Vorderfläche des Kreuz- und linken Darmbeines gefunden, welche theils frei lag, theils von sehr unregelmässig gestalteten Knochenvorsprüngen umgeben war. Ob die Cyste ursprünglich mit dem Wirbelkanal in Verbindung gestanden habe, oder ob sie von demselben (vielleicht erst nachträglich) getrennt war, wurde nicht erwiesen, so dass der Fall damals unaufgeklärt blieb.

Norm zurückbleibt, desto mehr überwiegt aber die periostale Knochenbildung. Die fötale Rachitis liefert infolge dessen kurze, dicke und sehr feste Knochen. Nun giebt es allerdings noch eine zweite Form von congenitaler Knochenerkrankung, welche nicht selten als Rachitis bezeichnet worden ist, wahrscheinlich aber eine Art fötaler Osteomalacie oder Knochenbrüchigkeit darstellt. Diese kann zu sehr schweren Beckendifformitäten führen, sie betrifft aber dann auch das ganze übrige Skelet und derartige Kinder überleben die Geburt kaum. Der einzige Fall, auf welchen sich Hugenberg beruft, ist der von Riez, bei welchem Spina bifida mit einer sehr biegsamen, brüchigen Beschaffenheit der Knochen zusammen vorkam. In dem Falle von Riez handelte es sich aber thatsächlich um eine Spaltung des Wirbelkanales am fünften Brustwirbel in zwei Kanäle, welche sich am zehnten Brustwirbel wieder zu einem einzigen vereinigten, der ohne hintere Wand bis zum Steisse verlief. Es lag hier also offenbar eine complicirte Missbildung vor, welche man doch unmöglich auf Rachitis, resp. die fötale Knochenbrüchigkeit zurückführen kann. Weniger würde der Annahme entgegenstehen, dass die Schiefheit und einseitige Atrophie des Beckens mit gewöhnlicher Rachitis in Verbindung zu bringen sei (welche dann natürlich ganz unabhängig von der Hydrorhachis sein würde). Aber auch eine solche schwere rachitische Beckenerkrankung ohne gleichzeitige schwere Betheiligung der Extremitäten ist kaum denkbar. Indess ist es, wie ich glaube, gar nicht nöthig, eine besondere Ursache für die Schiefheit des Beckens anzunehmen, da dieselbe hinreichend durch die primäre Asymmetrie des Kreuzbeines und die Wirkung der Hydrorhachis auf die Function der rechten Unterextremität (welche auch in diesem Falle schwächer genährt war) begründet ist. Auch in unserem Falle ist das Becken, wenn auch in geringem Grade, schräg verengt; die rechte Hälfte des Kreuzbeines ist schmaler als die linke, der erste schräge Durchmesser ist der längere, die rechte Unterextremität ist atrophisch und verkürzt infolge von Compression der Nervenstämmе. Der Unterschied ist nur der, dass in dem Falle von Hugenberg der Sack der Dura mater links hervortrat, in unserem Falle rechts. Das Wesentliche ist aber das Verhalten der Nervenstämmе, auf welches sich auch bei Hugenberg aus dem Zustande der Extremitäten ein Schluss machen lässt. Diejenige Beckenhälfte, welche der mangelhaft functionirenden Extremität entspricht, ist auch in unserem Falle ebenso wie in allen analogen Zuständen etwas atrophisch.

Es kann für uns nicht zweifelhaft sein, dass die Hydrorhachis das Primäre, die Knochenveränderung das Secundäre ist.

Einen geringen Grad desselben Zustandes haben wir, wie es scheint, in einem von Sandifort¹⁾ abgebildeten Os sacrum vor uns, dessen Kanal in allen Dimensionen beträchtlich erweitert war, so dass die Körper der mittleren Wirbel völlig verdünnt, aber noch nirgends durchbrochen waren. Angaben über den ursprünglichen Inhalt der Höhle sind leider nicht vorhanden; es ist indess wahrscheinlich, dass es sich um eine Cystenbildung in einem verhältnissmässig späten Stadium der Entwicklung gehandelt habe.

Ueber das Zustandekommen der cystischen Ausstülpungen, wie in unserem Falle, können wir vorläufig nur Vermuthungen haben. Wir sahen bereits aus dem Verhalten der Wirbel, dass ein Theil derselben auf eine sehr frühe Embryonalperiode hinweist; bildet sich die Ausstülpung in sehr früher Zeit, so kann dieselbe zu Defect- und Spaltbildung der Wirbelkörper führen, wie in unserem Falle.

Ein Punkt bestätigt noch das frühzeitige Auftreten der Anomalie; das ist die gleichzeitig bestehende unvollkommene Vereinigung der Müller'schen Gänge, welche sich in dem Vorhandensein des Uterus bicornis ausspricht. Bei der Lage derselben in unmittelbarer Nähe der Wirbelsäule bedurfte es offenbar nur eines geringen Anlasses, um die Vereinigung aufzuhalten.

Bei meinem Bemühen, das Auftreten des hydrorhachischen Sackes an dem vorderen Umfange der Wirbelsäule zu erklären, machte mich Herr Dr. Born aufmerksam auf die vor einiger Zeit durch Gasser²⁾ nachgewiesene Communication zwischen Medullarrohr und späterem Darmrohr durch eine Lücke in der Chorda dorsalis. Gasser fand diese Lücke deutlich bei Gänseembryonen. Bei reiflicher Ueberlegung glaube ich indess nicht, dass diese sehr frühzeitige Verbindung zur Erklärung der vorliegenden Missbildung zu verwerthen ist, ganz abgesehen davon, dass das Vorhandensein der Lücke beim Säugethierembryo noch nicht constatirt ist, geschweige denn beim menschlichen.

Besondere Beachtung verdient das Verhalten des Rückenmarkes, welches hier wie in den meisten ähnlichen Fällen ungewöhnlich tief hinabreicht, und ausserdem allem Anscheine

1) Museum anatom., Bd. II, Taf. 45, Fig. 1—3.

2) Der Primitivstreifen bei Vogelembryonen. Cassel 1879.

nach eine Spaltung seines untersten Endes darbot. Leider war die Beschaffenheit des Rückenmarkes in allen Einzelheiten nicht mehr genau festzustellen, da gerade der untere Theil bei der sagittalen Durchschneidung des Beckens und der unteren Lendenwirbel sehr gelitten hatte, und ausserdem das ganze Rückenmark durch dicke fibrinös-eiterige Umhüllung verdeckt war. Es wurde infolge dessen dem Verhalten des Markes zu spät die Aufmerksamkeit zugewandt.

Ein Querschnitt aus dem unteren Brusttheile des Rückenmarkes zeigte, abgesehen von der fibrinös-eiterigen Umhüllung und der cadaverösen Veränderung des Markes, einen etwas ungewöhnlich weiten Centralkanal.

Die Länge des ganzen Rückenmarkes betrug von der Pyramidenkreuzung bis zum Filum etwa 31 cm (also 3 cm weniger als das durchschnittliche Maass, wobei jedoch die geringe Körpergrösse in Anschlag zu bringen ist). Es reicht nach abwärts bis zum unteren Rande des vierten Lendenwirbels, anstatt normaler Weise bis zum ersten oder zweiten. Das untere Ende verhält sich ausserdem wesentlich abweichend von der Norm. An der linken Hälfte des durchschnittenen Beckens, welche den grössten Theil des Kanales und somit auch des Rückenmarkes enthielt, wurde festgestellt, dass das letztere, anstatt wie gewöhnlich in eine stumpf-konische Spitze überzugehen, sich in der Höhe des oberen Randes des zweiten Lendenwirbels ganz allmählig verschmälerte bis zum unteren Rande des vierten (einer Länge von 6—7 cm entsprechend), um in dieser Höhe in das Filum terminale überzugehen, welches sich 7 cm tiefer in der Gegend des unteren Randes der Kreuzbeinbrücke in dem Bindegewebe im untersten Theile des Sacrankanals verlor. Aber auch an der rechten Hälfte des Beckens war, soweit sich das noch feststellen liess, in dem durch einen Theil der Cauda equina gebildeten Strange ein ähnliches, aber etwas schwächeres Ende des Rückenmarkes vorhanden, dessen Filum terminale sich zwischen den Nervensträngen weiter unten verlor.

Die ungewöhnliche Verlängerung des Rückenmarkes nach unten weist hier, wie in den Fällen von Spina bifida lumbalis und sacralis darauf hin, dass frühzeitig ein Hinderniss dem normalen Hinaufrücken des Markes entgegen gewirkt hat. In einer frühen Föetalperiode reicht dasselbe bekanntlich noch bis zum Ende des Spinalkanals, d. h. bis zu den letzten Steisswirbeln.

Bei der Betrachtung des Sagittalschnittes des Beckens erhält man ganz den Eindruck, als sei das untere Ende des Sackes der Dura mater in seiner Totalität nach vorn abgelenkt. Jedenfalls hat diese Ablenkung und die damit nothwendig verbundene abnorme Fixirung auch das normale Hinaufrücken der Medulla bis zu einem gewissen Grade verhindert.

Aus dem Verhalten des Rückenmarkes ist aber zu vermuthen, dass bei der Entstehung der Meningocele in diesem Falle, wie wahrscheinlich in allen denjenigen, wo es sich um ein Hervortreten des Sackes am unteren Ende des Stammes handelt, nicht bloß eine abnorme Bildung der Dura mater, sondern eine Störung in der Entwicklung des Medullarrohres zu Grunde liegt, und zwar wahrscheinlich eine abnorme Ansammlung von Flüssigkeit in demselben, vielleicht primär, oder auf Grund einer abnormen Verwachsung mit der Umgebung.

Dass nervöse Elemente nicht in allen derartigen Fällen an der Innenfläche des Sackes nachzuweisen sind, wie auch in dem vorliegenden, dürfte keinen Gegengrund abgeben; nicht selten bilden aber derartige Reste von Nervensubstanz selbständige Wucherungen, woraus dann Sacraltumoren von theilweise solider Beschaffenheit, selbst von hirnhähnlichem Bau hervorgehen können.¹⁾

Die übrigen vorhandenen Anomalien erklären sich als secundäre Störungen.

Unsere Versuche, die Entstehung von Missbildungen zu erklären, beruhen noch zum grossen Theile auf Hypothesen, und so mag auch der vorliegende als eine solche gelten, welche nicht den Anspruch erhebt, die vorgefundene complicirte Entwicklungsstörung zweifellos klar zu stellen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Sagittalschnitt des Beckens mit den Weichtheilen, $\frac{4}{7}$ der natürlichen Grösse.

Die Skelettheile sind genau nach dem Durchschnitte des Beckens copirt, die Weichtheile sodann mit möglichst genauer Berücksichtigung der Maasse und der Lage bei der Section, sowie eines normalen Beckendurchschnittes hineingezeichnet. Die Cyste ist im Zustande mittlerer Füllung wiedergegeben; Uterus und Blase sind durch dieselbe

1) Braune, l. c. und Virchow, Geschwülste, II, S. 150.

stark gegen die vordere Beckenwand gedrängt; der erstere würde vielleicht richtiger nur am rechten Rande durchschnitten gedacht sein, anstatt, wie auf der Zeichnung, durch das rechte Horn und den Cervicalkanal. Die Scheide *Vg* ist convex nach vorn gewölbt; an der Hinterwand ist die Stelle der Incisionsöffnung angedeutet; dicht unter derselben der enge Recessus an der Hinterwand. Von dem Rectum kann auf dem Durchschnitte wegen seiner Verdrängung nach links und vorn nur ein kurzer Abschnitt der rechten Wand oberhalb des Afters zur Anschauung kommen. Die Harnröhre ist durch die Hinaufschubung der Blase verlängert. *D.* Dura mater, welche nach unten durch die Oeffnung im Os sacrum sich in die Cyste fortsetzt; in derselben liegt die Cauda equina, deren Stränge durch fibrinös-eiterige Massen eingehüllt sind. An der rechten Seitenwand der Cyste treten einige Nervenstränge balkenförmig hervor, der eine hebt sich sogar eine Strecke weit von der Wand ab.

Fig. 2. Ansicht des Os sacrum und des ersten Lendenwirbels von vorn, in natürlicher Grösse.

vl5 Vertebra lumbalis 5.

vs1' Rechte, *vs1''* linke Hälfte des ersten Sacralwirbels.

vs2, *vs3*, *vs5*, zweiter, dritter, fünfter Sacralwirbel. *vs5'* linke Hälfte des fünften Wirbels.

vc1 Erster Steissbeinwirbel, mit *vs5* verschmolzen; *vc2* der übrige Theil des Steissbeines.

fsa1 Foramen sacrale anterius 1.

fsp2 Foramen sacrale posterius 2.

a Der Defect an der Stelle der rechten Hälfte des zweiten Sacralwirbelkörpers.

b Stachel am unteren Rande des Defectes, welcher das Foramen sacrale anterius begrenzen würde.

c Leiste an der vorderen Fläche rechts.

d Kleiner Stachel links.

Fig. 3. Hinterer Theil des Querschnittes eines 1 cm langen menschlichen Embryo, schwach vergrössert, ungefähr aus der Mitte des Rumpfes.

m Medulla spinalis.

ch Chorda dorsalis.

vv Die Hälften der Wirbelkörperanlage.