

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Dorpat [Tartu] Estland.)

Über Persistenz der Kloake beim menschlichen Foetus*).

Von

Professor Dr. med. A. Ucke.

Mit 2 Textabbildungen.

(Eingegangen am 9. September 1924.)

Unter Kloake (*Meckel*) verstehen wir, strenggenommen, einen Hohlraum, in welchen Blase, Geschlechtskanäle und Mastdarm einmünden [*Kermauner*²⁾]. Ohne auf die Entstehungsweise der Kloake näher einzugehen, ist hier nur festzustellen, daß dieser Zustand beim menschlichen Embryo im Stadium einer Körperlänge von 4,2 mm beobachtet wird. In der weiteren Entwicklung kommt es zum Vorwachsen der Urorectalfalte, wodurch der Hohlraum in einen vorderen und hinteren geteilt wird, was bei 15 mm Körperlänge beendet ist. Erreicht das Septum urorectale die Kloakenhaut, die den Hohlraum von vorne gegen die Außenwelt abschließt, so schwindet diese, und zwar zuerst in ihrem vorderen Abschnitt, der als Urogenitalmembran den Urogenitalschlauch verschließt, dann im hinteren Abschnitt als Analmembran den Abschluß des Mastdarms bewirkt. Mit dem Schwinden dieser Membranen wird erst die Verbindung mit der Außenwelt der beiden Systeme: des Urogenital- und Darmkanals hergestellt. Seitlich, dem Verlauf der Wolffschen Gänge entsprechend, stülpen sich Falten vor, die, an der Kloakenmembran angelangt, mit der Mesodermwucherung zusammen Hautfalten vorstülpen und die erste Anlage der äußeren Genitalien bilden und als Genitalwülste bezeichnet werden.

Indem ich mich mit dieser kurzen Schilderung der Entwicklung der Gegend begnüge, von der unsere weiteren Ausführungen handeln werden, gehe ich über zur Beschreibung des Objektes, das die Veranlassung zu der Untersuchung gab.

Zunächst eine kurze Lebensgeschichte des Embryos, der mir durch die große Liebenswürdigkeit von Herrn Dr. *B. Thomson-Fellin* zugestellt und überlassen wurde. Auch an dieser Stelle sei es mir gestattet, Herrn Dr. *Thomson* meinen aufrichtigen Dank für die Überlassung des Objektes auszudrücken.

*) Mitgeteilt auf der XII. Tagung der deutschen estländischen Ärztesellschaft am 29. VIII. 1924.

Frau H. H., 27 a. n., seit $1\frac{1}{2}$ Jahren verheiratet. Nie gravid gewesen; stets gesund. Die letzte Regel am 30. VI. 1923. Nach Verlust der Regel fing sie an abzumagern. Leichter Vomitus gravidarum. Stets müde, fühlt, wie ihre Kräfte schwinden. Im September stellen sich in Intervallen starke Schmerzen im Abdomen ein. Letzte äußerst starke Schmerzen am 5. X. Am 8. X. 1923 begibt sie sich in die Stadt Fellin, um sich vom Arzt beraten zu lassen. Der zuerst befragte Arzt spricht nach Digitaluntersuchung den Verdacht auf Tubar-gravidität aus und weist sie an Dr. B. Thomson, den sie eine Stunde später aufsucht. Dieser untersucht sie mit größter Vorsicht und kann rechts vom Uterus eine teigige Geschwulst von Apfelsinengröße tasten. Während sich die Pat. anzieht und der Rat an sie ergeht, sofort das Hospital aufzusuchen, klagt sie über

heftige Schmerzen im Unterleibe. Es stellt sich die „Regel“ ein, und Pat. wird ohnmächtig. Erbrechen. Pulslos wird sie aus dem Empfangszimmer des Arztes in das Krankenhaus übergeführt.

Die Diagnose ist klar: rupturierte Tubargravidität. $1\frac{1}{2}$ Stunden nach der Ruptur gelangt sie zur Laparotomie in Äthernarkose. Operateur B. Thomson, Assistent Zastrow. Längsschnitt in der Mittellinie vom Nabel bis zur Symphyse. Bauchhöhle voll Blut. Rechte Tube zeigt frische Ruptur und blutet stark, apfelsinengroß. Nach Anlegen von Klemmen wird die Tube reseziert. Die Klemmen durch Ligaturen



Abb. 1. Gesamtansicht des Foetus,

ersetzt. Toilette der Bauchhöhle. Foetus fehlt und wird beim Suchen unter der Milz gefunden. Schluß der Bauchhöhle. Entsprechende Maßnahmen. Am 20. X. wird Pat. geheilt entlassen. Der Embryo wird sofort in Formalinlösung getan, und da Thomson am selben Abend nach Dorpat reist, nimmt er ihn mit und händigt ihn mir am nächsten Tage aus.

Der Foetus, der nach der Berechnung genau 100 Tage alt sein muß, zeigt ein sehr auffälliges Verhalten, welches aus der beigegebenen Abb. 1 erhellt. Die Körperlänge ohne Extremitäten ist 7,5 cm, Kopf, Hände und Füße gut ausgebildet; das Abdomen jedoch wölbt sich stark vor, so daß der Umfang etwa 12 cm, der größte sagittale Durchmesser 6 cm, der Querdurchmesser 4 cm ausmacht. Der Nabelstrang, in einer Länge von 4 cm erhalten, endet schräg abgerissen. An seiner ventralen Seite wölbt sich wenige Millimeter von der Ansatzstelle entfernt eine leicht birnenförmige Blase mit klarem Inhalt vor, die sich auf etwa 2 cm hin erstreckt und 0,5 cm im Durchmesser mißt.

Die stark ausgedehnte und vorgewölbte *vordere Bauchwand* ist durchscheinend und läßt deutlich den Inhalt unterscheiden. Der *Beckengürtel* ist vorn weit klaffend und die Bauchwand geht zwischen den Beinen unmittelbar an das untere Ende

der Wirbelsäule. Etwa 2 mm vor dem Wirbelsäulenende findet sich ein kaum 1 mm langer Stummel, der an einen Penis erinnert, doch kann der Kleinheit des Objektes wegen nicht festgestellt werden, ob derselbe von einer Urethra durchbohrt wird. Zu beiden Seiten ziehen seichte Gruben, die seitlich von sanften Wülsten begrenzt werden. Von einer Analöffnung ist nichts vorhanden, kaum ein Grübchen angedeutet.

Der *Bauchraum* erscheint mit klarer Flüssigkeit erfüllt, in der Hinterwand scheinen die Sakral- und Lendenwirbel durch. Die Baueingeweide sind gegen die untere Brustapertur gedrängt und lassen sich scharf die Grenzen der bräunlich durchscheinenden Leber unterscheiden. An ihrem rechten Rande schimmern festonartige, weißliche Gebilde durch, die wohl den am Mesenterium hängenden *Dünndarmschlingen* entsprechen. Die starke Auftreibung des Abdomens hat eine bedeutende trichterförmige Erweiterung der unteren Thoraxapertur herbeigeführt,

Die *Röntgenaufnahme* ergibt Verknöcherungspunkte in den Extremitäten und der Wirbelsäule, entsprechend dem Ende des dritten Monats.

Wenn der erste Blick dazu verführen könnte, dem Bilde den Namen Ascites zu geben, so lehrt schon die gegebene Beschreibung der Dislokation der Eingeweide nach oben, daß die Flüssigkeitsansammlung nicht frei in der Bauchhöhle sich befinden kann, sondern daß offenbar ein Sack bei seiner Dehnung den Inhalt des Abdomens verdrängt hat. Beim Aufschneiden des Abdomens in der vorderen Mittellinie wird diese Meinung bestätigt, denn nach dem Ausströmen der Flüssigkeit fällt ein zartes durchscheinendes Häutchen vor, welches die Eingeweide von unten bedeckt und an der hinteren Bauchwand und am Beckenboden, soweit von einem solchen hier gesprochen werden kann, fest verwachsen ist. Jetzt läßt sich auch der nach oben gedrängte Bauchhöhleninhalt besser übersehen (Abb. 2): er besteht aus der fast das ganze Zwerchfell verdeckenden Leber, an deren Hinterseite ein feiner weißer Strang hervorkommt, in festonartige Schlingen übergeht, die sich am rechten Leberrande nach vorn emporwinden und in einen dickeren Strang übergehen, der quer über die Unterfläche der Leber zieht, unter dem linken Leberlappen unter beinahe rechtem Winkel umbiegt, eine Strecke nach hinten und nach einer nochmaligen Knickung nach rechts und unten geht und endlich in eine ovale Erweiterung ausläuft. Diese hat einen grün durchschimmernden Inhalt und endet in der vorerwähnten Kloakenmembran, in der von der unteren Seite eine schlitzförmige Öffnung wahrgenommen werden kann.



Abb. 2. Ansicht der Bauchorgane in der unteren Thoraxapertur nach Eröffnung der Bauchhöhle bei herabgeschlagener vorderer Kloakenwand.

Aus dieser Schilderung können wir entnehmen, daß die Flüssigkeitsansammlung in einem Raum stattgefunden hat, der als *Kloake* anzu-

sprechen ist: die *Mündung des Enddarmes* in diesen Raum ist mit Lupenvergrößerung leicht nachzuweisen. Von einer Urethral- oder Analöffnung, die nach außen führt, läßt sich nichts feststellen: bei Lupeninspektion des Beckenbodens von innen her ließ sich weder eine Grube noch auch eine Öffnung konstatieren. Von einer Sondenuntersuchung mußte der Zartheit des Objektes wegen selbstverständlich abgesehen werden. Die oben erwähnte Blase am Nabelstrang war während des Aufschneidens der Bauchhöhle geplatzt: sie ist wohl als *Urachus* anzusehen.

Zur vollen Identifizierung der Blase als Kloake bedarf es noch des Nachweises der Ausmündungen in dieselbe der beiden *Nierengänge* (*Ureteren*) und der *Wolffschen* und *Müllerschen Gänge*. Bei der Kleinheit des Objektes ließen sich jedoch diese Gänge weder mit unbewaffnetem Auge noch mit Lupenvergrößerung wahrnehmen. Zur mikroskopischen Untersuchung schnitt ich daher die hintere Bauchwand in der Lendengegend aus und fertigte nach Einbettung in Celloidin Reihenschnitte in horizontaler Richtung durch das ganze Stück an. In einer lückenlosen Serie von 300—20 μ dicken Schnitten ließ sich ein Bild über die Situation gewinnen.

Im Schnitt 184 (von unten aufwärts gezählt) fand sich im Epithel der Kloake eine flache Grube, die sich an den nächsthöheren Schnitten vertiefte, zu seitlichen Einbuchtungen führte, dann vorn von lippenförmigen Vorsprüngen umgriffen wurde, um zuletzt in einen allseitig umschlossenen Kanal überzugehen. Durch die Erweiterung dieses Kanals wird die Wand der Kloake vorgewölbt, während sich innerhalb eine grünliche feinkörnige Masse nachweisen läßt. Der Lupenbefund der Ausmündung des Darmes war dadurch mikroskopisch bestätigt.

Die Nieren waren durch die zufällig gewählte Schnitttrichtung auf den beiden Seiten nicht in gleicher Höhe getroffen, so daß, während auf der linken Seite der volle Umfang der Niere vorlag, auf der rechten noch überhaupt kein Nierengewebe in den Schnitt fällt. Daraus ließ sich ersehen, daß die linke Niere bedeutend tiefer liegt als die rechte, die in weiter oben liegenden Schnitten erst ihren Anfang nimmt. Beide Nieren weisen ein weitklaffendes Becken mit seitlichen Ausbuchtungen (Kelchen) auf, welches, weiter nach unten ziehend, sich in ein dreieckiges, von vorn nach hinten sich abplattendes Lumen fortsetzt, ein Kanal, der in der seitlichen Kloakenwand der Bauchwand anliegend verläuft. Die Kontinuität dieses Kanals (Nierenkanals) ließ sich rechterseits auf einer langen Reihe von Schnitten verfolgen, stets von einem einschichtigen kubischen Epithel ausgekleidet, nahm aber endlich ein blindes Ende mit einer Gruppe von Epithelzellen, ohne an das Epithel der Kloake heranzutreten, obgleich diese auf eine weite Strecke hin gegen den Kanal eine Einsenkung in Form einer Rinne bildete. Somit war hier eine Aus-

mündung des Harnleiters in die Kloake nicht zustande gekommen oder, wenn eine solche vorhanden gewesen war, wieder unterbrochen worden. Auf der linken Seite konnte leider infolge ungünstiger Schnittrichtung der Nierenkanal nicht in seiner ganzen Länge verfolgt werden.

Durch die geschilderten Verhältnisse wird vollkommen bestätigt, daß der Sack die *persistierende Kloake* ist, in der das Vorwachsen des Septum urorectale ausgeblieben und der Schwund der Kloakenmembran weder in ihrem vorderen noch in ihrem hinteren Abschnitt zustande gekommen ist. Damit wäre auch der teratogenetische Terminationspunkt für die Mißbildung auf 15 mm Länge oder den zweiten Monat (6 Wochen) festgelegt. Für die kausale Genese sind allerdings keinerlei Anhaltspunkte gegeben.

Da der Schwund der Kloakenmembran erst erfolgt, wenn das Septum urorectale sie erreicht, so ist im Ausbleiben des VorwachSENS des Septums wohl das Primäre zu sehen. Es schließt sich hier die Frage an, *woher die Flüssigkeit* in der Kloake stammt. Daß die Ansammlung von Flüssigkeit, die durch das Geschlossenbleiben der Kloake keinen Abfluß findet, die normale Weiterentwicklung der Nachbarorgane hindert, ist höchst wahrscheinlich. Hypothesen eines transudativen, exsudativen oder sekretorischen Ursprungs dieser Flüssigkeit sind in keinerlei Weise zu stützen. Zur Erörterung ließe sich jedoch eine Möglichkeit stellen, auf die uns *Felix* im „Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere“ 3. Bd. S. 372 den Weg zu weisen scheint: „Bei dem Menschen müssen *die ersten funktionierenden Glomeruli* bei 7 mm langen Embryonen angenommen werden, die Rückbildung beginnt aber erst bei 22 mm langen Embryonen.“ Weiter sagt er: „Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß die Urnieren des Meerschweinchens und Maulwurfs nur eine außerordentliche kurze Funktionsdauer besitzen können, dagegen *die des Menschen* und des Schweines *eine recht erhebliche*.“ Daraus erhellt, daß man bei Embryonen in der Entwicklung zwischen 7 und 22 mm Länge eine Flüssigkeitsabsonderung von seiten der Urniere annehmen kann, die beim Ausbleiben des Durchbruchs des vorderen Teils der Kloakenmembran sich in der Kloake ansammeln muß und das Bild, wie es in unserem Falle vorliegt, ergibt. Dagegen läßt sich allerdings einwenden, daß mit einer Länge von 22 mm die Produktion dieses primären Harnes aufgehört haben muß, das Wachstum aber fortgeschritten ist und mit ihm die Ausdehnung der Kloake. Somit müßte von diesem Zeitpunkt an eine andere Quelle für die Flüssigkeit ausfindig gemacht werden. Die bleibende Niere kann nicht in Frage kommen, da sie nach Ansicht der Autoren in diesem Zeitabschnitt noch nicht funktionsfähig ist und wir außerdem bereits festgestellt haben, daß eine Verbindung des Harnkanals mit der Kloake hier nicht zustande gekommen ist.

Es muß uns aber noch der Verbleib zweier Kanäle interessieren, die in naher Beziehung zum Urogenitalapparat und der Kloake stehen, das sind der Wolffsche und der Müllersche Gang.

In der Tat lassen sich im Gewebe der hinteren Bauchwand zwischen den Wirbelkörpern und dem Kloakenepithel Kanälchen sichten, die, in verschiedener Höhe beginnend, sich verschieden lang hinziehen. Sie sind mit einschichtigem kubischen Epithel ausgekleidet. Zwei von ihnen, der Mittellinie näher liegend, beginnen mit einer Einstülpung des Kloakenepithels und ziehen durch eine wechselnde Schicht Bindegewebszellen von diesem getrennt 1,3–1,4 mm kranialwärts, um dort blind zu enden. Ihre Breitenmaße schwanken zwischen 30 und 375 μ . In der Sagittalrichtung liegen die beiden Epithelflächen meist nahe aufeinander oder geben nur Raum für einen schmalen Spalt.

Lateralwärts von den eben beschriebenen in demselben Gewebe liegen noch zwei Kanäle, die ihren Anfang in einer ein wenig kranialwärts gelegenen Gegend nehmen und in ihrem weiteren Verlauf zu beiden Seiten des Enddarms zu liegen kommen. Der linke Gang nimmt in weiter Öffnung seinen Ursprung aus der Kloake, während der rechte blind im Gewebe beginnt. Sie nehmen in ihrem Breitendurchmesser während ihres caudal-kranialen Verlaufs zu, mit etwa 30 μ beginnend und 600 μ erreichend. Das Verhalten der beiden Kanäle ist verschieden: während der rechte eine Länge von etwa 3,7 mm erreicht und blind endet, erreicht der linke in meinem letzten 300. Schnitt noch scheinbar lange nicht sein Ende, sondern weist hier seine maximale Breite auf.

Wir werden wohl nicht fehl gehen, in den medialen Kanälen die Wolffschen, in den lateralen die Müllerschen Gänge zu sehen.

Wie aus den Untersuchungen von K. E. Schreiner⁴⁾ bekannt ist, gehen die Ureteren, das Nierenbecken und die Sammelröhren aus der sog. *Ureterenknospe* hervor, die eine Ausstülpung des caudalen Teils des Wolffschen Ganges ist und dem metanephrogenen Gewebe entgegenwächst. Hier finden wir nun die Wolffschen Gänge beiderseits weit von den Ureteren entfernt, mit ihnen in keinerlei Verbindung stehend, zwar in die Kloake mündend, aber kranialwärts blind endigend. Da der Nierengang mit dem Nierenbecken und der Anlage der Kelche bereits gut ausgebildet ist, so muß eine nachträgliche Trennung eingetreten sein, wobei, wie erwähnt, die Nierenkanäle ihre Ausmündung in die Kloake nicht gefunden haben.

Wenn ich auf die einschlägige *Literatur* der Mißbildungen, wie die eben beschriebene, bisher nicht näher eingegangen bin, so lag das daran, daß die bisher mitgeteilten Fälle fast alle bedeutend älter sind als der meinige^{3, 5)}. Meist haben die Früchte aus der zweiten Hälfte der Schwangerschaft zu Erschwerung der Geburt geführt; die Blasen mußten gesprengt werden, wenn sie nicht selbst platzten, wobei die Föten oder

selbst ausgetragene Kinder mehr oder weniger verunstaltet wurden, meist früh intrauterin abstarben und macerierten, vielfach sogar zur Zerstückelung kamen. Im Jahre 1921 ist ein Fall von *John Norman Cruikshank* beschrieben worden, der dem meinigen sehr nahe kommt. Er stammt aus dem fünften Monat und ist vollkommen erhalten. Es wird eine stark erweiterte persistierende Kloake festgestellt, ohne Öffnung nach außen. Die Mündungen des Darmes wie der beiden Harnleiter in den Sack konnten durch Sondierung festgestellt werden. Sämtliche inneren Organe wurden mikroskopisch untersucht, doch waren sie schon durch Maceration verändert. Die in der Literatur beschriebenen Fälle dieser Art finden sich gesammelt bei *Magenau*³⁾ und *Wagner*⁵⁾, auf die ein näheres Eingehen sich aus den oben angeführten Gründen erübrigt. Es ergibt sich aus der Durchsicht dieser Fälle, daß aus dem Erhaltenbleiben der Kloake außerordentlich mannigfaltige Ergebnisse erfolgen können, die in der ersten Anlage vielleicht einheitlich in ihrer weiteren Entwicklung in verschiedenen Richtungen, zumal was die Einzelheiten betrifft, auseinanderweichen.

Der hier beschriebene Fall ist dadurch ausgezeichnet, daß

1. er das früheste Stadium einer solchen Mißbildung darstellt, die bisher beobachtet worden ist,
2. der Embryo in allen seinen Teilen vollkommen erhalten ist,
3. er frisch fixiert und daher auch in seinen histologischen Einzelheiten gut erhalten ist.

Literaturverzeichnis.

¹⁾ *Cruikshank, J. N.*, Persistent Cloaca with imperforate anus as a case of foetal ascites. Brit. med. journ. **2**, 980. 1921. — ²⁾ *Kermauner, F.*, Die Mißbildungen der weiblichen Geschlechtsorgane in E. Schwalbes Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. III. Teil, 8 Liefg., II. Abt., 3. Kap. G. Fischer, Jena. — ³⁾ *Magenau*, Ein Fall von Geburtserschwerung durch kongenitale Hydro-nephrose. Inaug.-Diss. Tübingen 1902. — ⁴⁾ *Schreiner, K. E.*, Über die Entwicklung der Amniotenniere. Zeitschr. f. wiss. Zool. **71**. 1902. — ⁵⁾ *Wagner, C. A.*, Beiträge zur Frage der Herkunft des Fruchtwassers. Mit pathol.-anat., experimentellen und klinischen Untersuchungen über die Funktion der fötalen Nieren. F. Deuticke, Leipzig und Wien. 1913.
