

Zusammenfassung.

Verf. hat das Verhalten der *Markscheiden* des menschlichen Gehirns nach prä- und postmortalen Verletzungen untersucht. Er fand, daß die Markscheiden bei prämortalen *Stich-* und *Quetschverletzungen* in einer $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ mm breiten Zone um die Verletzungsstelle sich schwächer färben, zerreißen, sich zergliedern; die abgelösten Abschnitte quellen an und werden abgerundet oder sie verlängern sich und werden unregelmäßig gebogen. — Bei den prämortalen *Schußverletzungen* wird die sich schwächer färbende Verletzungszone in der weißen Substanz stellenweise 2—5 mm breit. Die Markscheiden in dieser Zone in ganz kleine Schollen zerfallen, zwischen diesen blieben einige zwar geschädigte, aber miteinander noch zusammenhängende Markscheidenabschnitte bestehen. Diese schweren Veränderungen der Markscheiden lassen sich mit der hydrodynamischen Wirkung des Projektils erklären.

Bei postmortalen Verletzungen fehlen die erwähnten vitalen Reaktionserscheinungen seitens der Markscheiden, sie verhalten sich in jeder Beziehung so wie die unversehrten.

Prä- und postmortale Hirnverletzungen lassen sich also auf Grund der angeführten Veränderungen der Markscheiden, voneinander gut unterscheiden.

(Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin der Universität München.
Vorstand: Prof. Dr. H. Merkel.)

Fetaler Verschluß des Ductus Botalli.

Von

Erich Fritz,

Assistent am Institut.

Mit 1 Textabbildung.

Die Zeitangaben über den völligen Verschluß des Ductus arteriosus Botalli schwanken, wie sich bei Durchsicht der bekannteren, insbesondere der älteren Lehrbücher der Anatomie, der Gerichtlichen Medizin, der Kinderheilkunde und der Geburtshilfe ergibt, in recht weiten Grenzen.

Während *Schürmayer* meint, der Verschluß erfolge bereits mehrere Tage nach der Geburt und auch *Spiegelberg* eine recht kurze Frist von etwa 14 Tagen für die abgeschlossene Obliteration annimmt — nach *Vogel* könne man sogar schon bei Kindern, die nur 24—36 Stunden gelebt haben, kaum mehr eine Sonde durchführen —, gibt *Schauenstein* wiederum an, die allmähliche Obliteration des Ganges sei oft erst am Ende des 2. oder 3. Monates erreicht. *Elsässer* dagegen gibt als äußerste Grenze

für die Verschließung die 6. Woche an. Diesen Angaben gegenüber fand *Haberda* bei seinem reichhaltigen Material des Wiener Gerichtlich-medizinischen Institutes eine durch Sondierung gerade noch feststellbare durchgängige Lichtung noch bei 6 Wochen alten Kindern, über diese Zeit hinaus meist nur mehr eine teilweise, jedoch bei normalen Kindern niemals eine vorzeitige Obliteration, während nach *Birch-Hirschfeld* eine frühzeitige Involution, allerdings nur in Verbindung mit anderen Bildungsfehlern, namentlich mit allgemeiner Verengerung der Pulmonalarterie gelegentlich vorkommen sollte.

Abgesehen also von ganz wenigen Angaben, die eine Obliteration des Ductus Botalli bereits in die ersten Lebensstage verlegen, geht doch wohl die allgemeine und auch anerkannte Lehrmeinung dahin, daß der Gang erst nach etwa 5—6 Wochen völlig verschlossen und auch nicht mehr für feine Sonden durchgängig sei.

Haberda glaubt sogar aus der Weite der Lichtung einen Rückschluß auf die Lebenszeit ziehen zu können. „Sei das Lumen des Ductus Botalli nur wenig vermindert, also dem der Pulmonalis noch ziemlich gleichkommend, so werde der Schluß gestattet sein, daß das Leben nur wenige Tage bis zu einer Woche gedauert hat, bis in die 2. Lebenswoche sei der Gang noch für eine mittlere Sonde, bis zum Ende der 3. Woche noch für eine sehr feine Sonde, und nach dieser Zeit gewöhnlich nur mehr für eine Borste durchgängig.“ Dabei soll sowohl nach *Thoma* wie auch nach *Haberda* der Verschluß gegen die Aorta hin später erfolgen als im pulmonalen Anteil, dagegen eine beginnende trichterförmige Einziehung an der Einmündungsstelle der Aorta sich bereits zu Ende der ersten Lebenswoche bemerkbar machen.

Wie vorsichtig man gerade bei solchen Zeitbestimmungen nach der Beschaffenheit des Ductus Botalli sein muß, möge aus der nachfolgend geschilderten Beobachtung eines ganz ungewöhnlichen und — soweit ich das Schrifttum überblicke — wohl auch einzig dastehenden Falles eines bereits während des Fetallebens erfolgten Verschlusses des *Botall*-schen Ganges hervorgehen. Die Seltenheit dieses Vorkommnisses und die daraus abzuleitenden Folgerungen mögen die Mitteilung rechtfertigen.

Der Befund wurde erhoben bei dem ersten, und zwar außerehelichen Kind einer 26jährigen Frau, das eine Stunde nach der Geburt starb. Nach der Länge von 49 cm und dem Gewicht von 3300 g mußte das Kind, das auch sonst alle Reifezeichen aufwies, als reif oder doch annähernd reif und nach den Angaben über die letzte vorgeburtliche Regel auch als ausgetragen angesehen werden. Da die Todesursache unbekannt war, wurde das Kind dem Institut zur Leichenöffnung überwiesen.

Aus dem Leichenöffnungsbefund bzw. der Leichendiagnose seien auszugsweise nur die wichtigsten Befunde angeführt:

Kopfgeschwulst über dem linken Scheitelbein und mäßiges Cephalhämatom daselbst. Keine Zeldachrisse und keine subdurale Blutung, jedoch dünner intermeningealer Blutaustritt auf der Höhe der Hirnwindungen über den Großhirnwölbungen. Vergrößerung der Schilddrüsenlappen auf Muskatnußgröße. Mäßige Entfaltung der Lungen und lufthaltiger Magen. Noch vollständige Füllung des Dickdarms mit Meconium. Das Lungenfell beider Lungen, insbesondere der rechten Spitze, grauweiß verfärbt und etwas verdickt. Die Lungen auf dem Schnitt außerordentlich blutreich und stark durchfeuchtet. Hypertrophie der rechten Herzkammerwand, wobei die Vergrößerung des rechten Herzens auch schon äußerlich hervortrat. Herzklappen und Abgänge der großen Gefäße normal, keine Herzmißbildung.

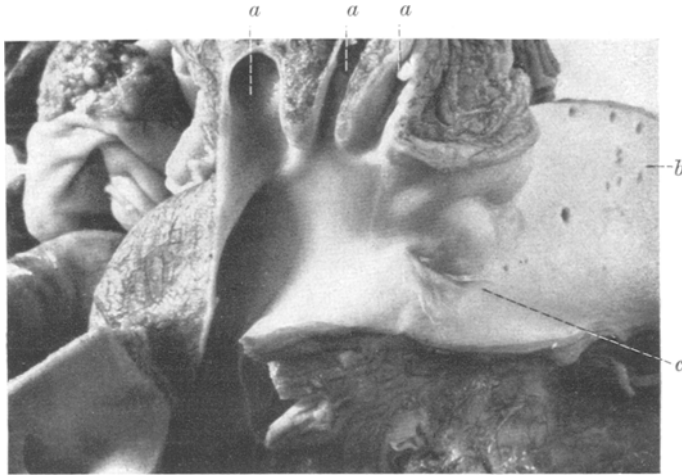


Abb. 1. Völliger Verschluss des Ductus Botalli. *a* = Abgänge der Bogengefäße; *b* = absteigende Aorta mit Interkostalarternien; *c* = flacher Trichter an der Einmündung des Ductus Botalli.

Die gemeinsame Lungenschlagader erscheint vielleicht um ein geringes erweitert, die Gefäßreiteilung im Lungenschlagaderäste und Ductus Botalli ist deutlich zu erkennen, doch ist der Botallische Gang von der Pulmonalis aus nur mehr für eine ganz dünne Sonde durchgängig und an der Einmündungsstelle in die Aorta bereits vollkommen verschlossen, wobei die ursprüngliche Einmündungsstelle nur mehr als flacher, etwas eingezogener Trichter zu erkennen ist (Abbildung). Ein vor der Einmündungsstelle gelegter Querschnitt läßt gerade noch eine spaltförmige Lichtung erkennen, doch stößt die eingeführte Sonde schon nach kurzer Strecke auf unüberwindlichen Widerstand. — Das dünne Klappenhäutchen der Vorhofscheidewand ist vielfach kleinlückig unterbrochen und gegen den linken Vorhof zu sackartig aus- und vorgebuchtet, es ist außerordentlich stark gedehnt. Außer allgemeiner Stauung der übrigen Organe waren sonstige pathologische Befunde nicht zu erheben.

Eine sichere Todesursache war weder durch die Leichenöffnung, noch auch durch mikroskopische Untersuchungen festzustellen; insbesondere auch keine nennenswerte Fruchtwasseraspiration, die etwa für den Tod hätte verantwortlich gemacht werden können.

Ob der vorgefundene Verschluß des Ductus Botalli letzten Endes etwa in ursächlichem Zusammenhange steht mit dem Tode, wage ich vorerst nicht zu entscheiden, möchte aber eher annehmen, einen solchen Zusammenhang ablehnen zu dürfen.

Daß der Verschluß sicherlich schon längere Zeit vor der Geburt bestanden hat, geht neben der mächtigen rechtsseitigen Herzhypertrophie infolge Überwindung des Lungenwiderstandes auch noch aus der eigentümlichen, sackartigen Ausstülpung der Vorhofscheidewandklappe mit zwingender Notwendigkeit hervor. Der Befund der flachmüldigen Einziehung an der Einmündungsstelle in die Aorta spräche nach den Untersuchungsergebnissen *Haberdas* jedenfalls für ein Alter von mehreren Wochen, so daß man den vorliegenden Verschlußbefund ungezwungen in die Fetalzeit verlegen darf und muß. Ob die grauweiße Verfärbung und Verdickung des Lungenfells, die im mikroskopischen Bild nicht einmal gerade sehr hochgradig war, als Folge dieses vorzeitigen Verschlusses und der dadurch bedingten chronischen Stauung im Lungenkreislauf anzusehen ist, wage ich nicht zu entscheiden, doch ist mir ein derartiger Lungenfellbefund bei neugeborenen Kindern allerdings noch nie untergekommen. Die Lungen boten überdies, abgesehen von einer beträchtlichen Hyperämie mikroskopisch keine besonderen Befunde, insbesondere fehlte eine vermutete Hypertrophie der Lungenschlagaderäste.

Die Ursache des Verschlusses ließ sich weder nachweisen, noch kann eine befriedigende Erklärung hierfür gegeben oder gefunden werden.

Was nun die verschiedenen, im Laufe der Jahre aufgestellten Verschlußtheorien des Ductus Botalli anlangt, so erscheinen mir die meisten derselben durch den vorstehenden Befund fötalen Verschlusses in ihrer Beweiskraft zum mindest sehr erschüttert.

Insbesondere müssen jene Theorien, die die Verschlußbedingung in der einsetzenden Lungenatmung sehen, hinfällig werden, ganz gleichgültig, ob angenommen wurde, daß durch die Lageveränderung des Herzens beim ersten Atemzuge eine Zerrung und Knickung und damit ein Verschluß des Ductus erfolgen soll, oder ob in den durch die Atmung gesetzten Veränderungen des Blutdruckes und der Kreislaufverhältnisse das Hauptmoment zum selbsttätigen Verschluß gesehen wurde, wie dies *Czermak*, *Walkoff* und andere annahmen.

Selbst die Theorie von *Strassmann*, der in begründeter Ablehnung jener Theorien, die namentlich Druck und Zug auf den Gang einwirken lassen, den mechanischen Verschluß in einer an der Aortenmündung des Ductus klappenartig überragenden Falte sieht, müßte gleichfalls ausscheiden, da *Strassmann* ja zu dem Schlusse kommt, daß der Ductus Botalli infolge des *ersten Atemzuges* in einem verminderten Füllungs-

zustande sich befinde, wobei der den Pulmonaldruck übertreffende Aortendruck die Ductusmündung mittels jener Klappe verlegt. Die *Strassmannsche* Theorie wurde übrigens von einer ganzen Anzahl von Autoren (*Kirstein*, *Linzenmeier*, *Haberda* usw.) bekämpft. Auch *Gräper* spricht sich dagegen aus.

Lediglich die Theorien von *Virchow*, wonach der Verschluß durch Muskelkontraktionen bewerkstelligt werde und die Theorie von *Langer*, nach der eine schon vor der Geburt einsetzende intramurale Bindegewebsneubildung eine allmähliche Einengung des Lumens bedinge — *Gräper* schließt sich im großen und ganzen diesen Theorien an —, können durch den vorliegenden Befund fetalen Verschlusses jedenfalls nicht entkräftet werden. Daß es sich dabei bei den von *Langer* angenommenen Wucherungen nicht um Bindegewebe, sondern, wie *Gräper* einwandfrei zeigen konnte, um Längsmuskelfaserzüge handelt, kann für die Beurteilung wohl außer Betracht bleiben. Jedenfalls haben mikroskopische Präparate, die vom zentripetalen Teil des Ductus angefertigt wurden (der Aortenanteil wurde vorerst nicht untersucht, um das seltene Präparat nicht zu zerstören), keinerlei Abweichung vom normalen Verschlußgeschehen (*Haberda*, *Gräper*) gezeigt.

Der festgestellte Befund scheint mir nun von ganz besonderer Bedeutung zu sein für diejenigen Fälle hochgradiger Fäulnis, bei denen man aus dem Lungenbefund allein oder in Verbindung mit anderen Befunden ein sicheres Gelebthaben nach der Geburt nicht beweisen könnte. Man wäre bisher also bei Vorhandensein eines bereits völlig verschlossenen Ductus Botalli mit Recht geneigt gewesen anzunehmen, es müsse ein Leben von mindestens mehreren Wochen vorliegen, was bei unserem Fall jedoch absolut ausgeschlossen ist.

Ob es sich etwa in dem von *Schauenstein* in seinem Lehrbuch zitierten Fall von *Taylor* nicht etwa auch um einen solchen fetalen Verschluß des Ductus gehandelt haben könnte, wage ich zwar nicht zu entscheiden, könnte aber nach dem vorliegenden Befund sehr wohl an diese Möglichkeit glauben. Bei der Wichtigkeit der Fragestellung möchte ich diesen Fall, der ja selbst von *Haberda* als *Irrtum* bezeichnet wurde, doch eingehender schildern:

Eine faule Kindesleiche wurde (1846) in einen Sack gehüllt, im Sande des Seestrandes vergraben gefunden. Mund und Rachen waren mit Werg verstopft. Der Lungenbefund ergab nur zweifelhafte Beweise für extrauterines Leben, Foramen ovale und Ductus venosus waren offen, der Ductus Botalli dagegen *vollständig unwegsam*. Ein Frauenzimmer, von dem bewiesen war, daß es 3 Wochen vor Auffindung des Kindesleichnams entbunden worden war und dem auch der Sack gehörte, in den das Kind eingewickelt war, wurde als Mutter des Kindes angesehen und auch des Kindesmordes beschuldigt. Die Verteidigung bestritt die Abstammung dieses Kindes von der Angeklagten, da der Ductus Botalli sich nicht in wenigen Stunden schließen könne, der Ankläger führte demgegenüber einen

von *Beck* erzählten Fall an (der jedoch nirgends im Schrifttum aufscheint), wonach der Ductus Botalli am 1. Tage nach der Geburt obliteriert gefunden worden sein soll. Die Angeklagte wurde daraufhin freigesprochen.

Haberda äußert sich in seiner Monographie „die fötalen Kreislaufwege des Neugeborenen“ zu diesem vorerwähnten Fall wörtlich wie folgt:

... „war das Kind normal entwickelt und ohne sonstigen Mißbildungen am Herzen und Gefäßapparat und der Ductus wirklich verschlossen, so war das Kind meiner Ansicht nach *wohl gewiß viele Wochen* alt, wenigstens fand ich vorzeitige Obliteration des Ductus nie bei normalen Kindern und auch *Elsässer* erwähnt keinen solchen Fall.“

Auf Grund unserer einwandfrei festgestellten Beobachtung fetalen Verschlusses des Ductus Botalli bei einem reifen Kinde, das keinerlei Mißbildungen am Herzen und Gefäßsystem aufwies, wird man in Zukunft, trotz des sicherlich nur äußerst seltenen Vorkommnisses in der Beurteilung der Zeitbestimmung auf Grund des Botalli-Befundes allein doch recht zurückhaltend sein müssen.

Literaturverzeichnis.

Birch-Hirschfeld, Lehrbuch der path. Anat. 1886. — *Czermak*, Med. Jahrb. des österr. Staates **1826**. — *Elsässer*, Über den Zustand der Fetuskreislaufwege bei neugeborenen Kindern. Henkes Ztsch. f. Staatsarzneikunde **1852**. — *Gräper*, Die anatomischen Veränderungen kurz nach der Geburt. III. Ductus Botalli. Z. Anat. **1921** (mit Literatur). — *Haberda*, Die fetalen Kreislaufwege des Neugeborenen. Verlag Safar, Wien 1896 (mit Literatur). — *Kirstein*, Der Verschuß des Ductus arteriosus Botalli. Arch. Gynäk. **1910**. — *Langer*, Zur Anatomie der fetalen Kreislauforgane. Z. d. k. k. Ges. d. Ärzte, Wien 1857. — *Linzenmeier*, Der Verschuß des Ductus arteriosus Botalli nach der Geburt. Z. Geburtsh. **76** (1914). — *Schauenstein*, Lehrb. d. Ger. Med. 1862. — *Schürmeier*, Lehrb. d. Ger. Med. 1874. — *Spiegelberg*, Lehrb. d. Geburtshilfe. 1858. — *Strassmann*, Anatom. und phys. Untersuchungen über den Blutkreislauf beim Neugeborenen. Arch. Gynäk. **45**. — *Thoma*, Über die Abhängigkeit der Bindegewebsneubildung usw. Virchows Arch. **93—106**. — *Vogel*, Lehrb. d. Kinderkrankh. 1860. — *Walkhoff*, Die Gewebe des Ductus art. und die Obliteration desselben. Z. f. rationelle Med. **3**, Reihe 36.
