

Die Gekrösverhältnisse und Lageveränderungen des Hüft-Blindgrimmdarmgebietes bei Pferdeembryonen

Autor(en): **Martin, Paul**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **67 (1925)**

Heft 23-24

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-593023>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Gekrösverhältnisse und Lageveränderungen des Hüft-Blindgrimmdarmgebietes bei Pferdeembryonen.¹⁾

Von Paul Martin, Giessen.

In einem im Oktober 1923 im kantonalen tierärztlichen Verein in Zürich gehaltenen Vortrag habe ich einen vergleichenden Überblick über die Darmentwicklung der Hausungulaten gegeben, der in gedrängter Form die für eine übersichtliche Darstellung wichtigsten Punkte aus dem in meinem Institut und von mir selbst in einer Reihe von Jahren Festgestellten, neben Mitteilungen aus einer Arbeit Westerlunds¹⁾ enthielt. Seitdem habe ich diese Untersuchungen fortgesetzt und werde sie noch weiter ausbauen. Die folgenden Zeilen sind daraus ein kleiner Ausschnitt.

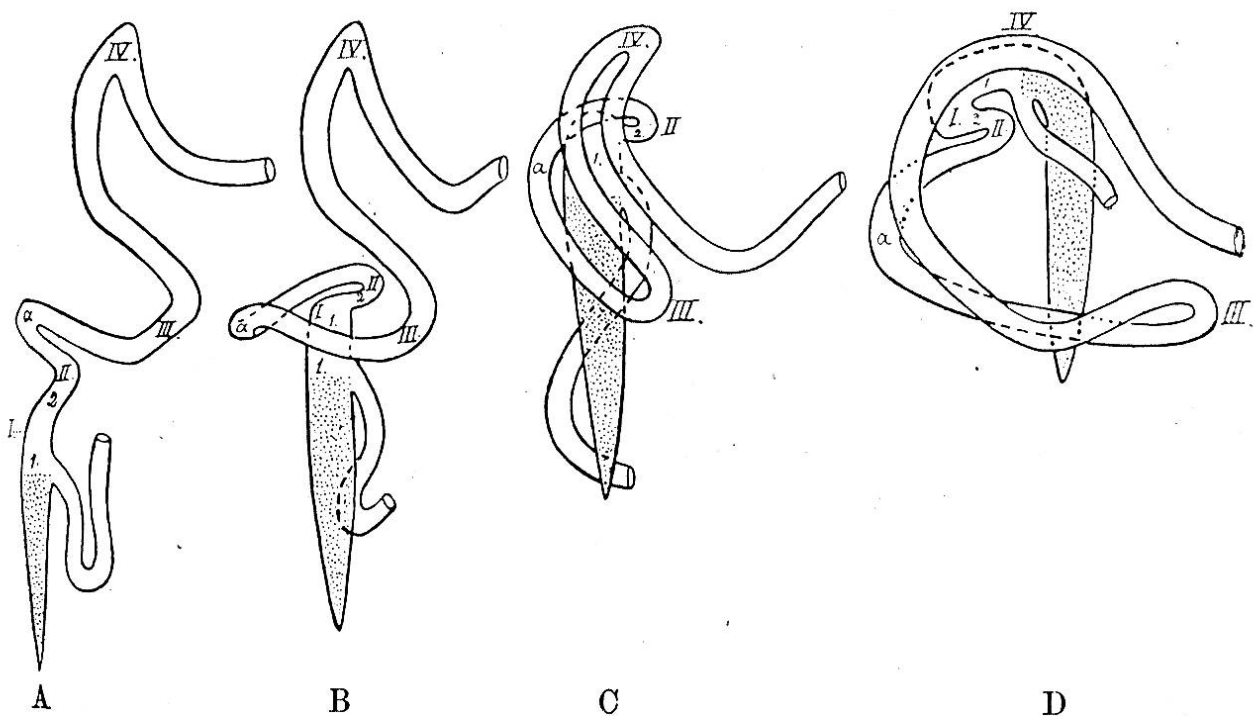


Fig. 1. Schematische Darstellung des Hüft-, Blind- und Grimmdarmes (vom 2,3 bis 9 cm langen Pferdeembryo nach Westerlund). *A.* vom 2,3 cm langen Embryo, *B.* von einer gedachten Zwischenform, *C.* vom 3,7 cm langen Embryo, *D.* vom 9 cm langen Embryo. *I.* Flexura prima coli. *II.* Flexura secunda. *III.* Flexura pelvina. *IV.* Flexura coli sinistra. 1. Colon 1, 2. Colon 2; *α* Flexura anonyma und der daraus entstehende Bogen. Das Cäcum ist getüpfelt.

¹⁾ Aus der Festschrift der vet.-med. Fakultät Zürich zum 70. Geburtstag von Herrn Prof. Zschokke.

Der Hüftdarm mündet auf den Figuren *A* bis *C* von kaudal, auf Fig. *D* von kranial her ein. *A* bis *C* sind vor, *D* nach der Drehung gedacht. Bei *D* ist auch die kraniale Umlegung von Colon 1 und 2 zu sehen, die sich später zum Dickdarmkopf und Grimmdarmhals umbilden. Fig. *A* bis *D* zeigen ausserdem die Verlängerung der Schleife des Colon ascendens und deren Lageveränderung. Der Blinddarm rückt von *A* bis *D* immer weiter dorsal, unter Verschärfung der verschiedenen Bögen des Colon. Nur die Flexura coli sinistra (*IV*) behält ihre ursprüngliche Lage bei.

Die Entwicklung des Pferdedarmes ist vor dem Krieg und während desselben unter meiner Leitung von Herrn Ulrich in den Grundzügen untersucht, aber noch nicht veröffentlicht worden. Inzwischen hat Westerlund¹⁾ die anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes bearbeitet und die Aufmerksamkeit u. a. auf eine embryonale Drehung des Blinddarmes um seine Längsachse gelenkt (Fig. 1) zu der ich ergänzend die Beschreibung einiger Entwicklungsstufen, die Westerlund noch gefehlt hatten liefern konnte.²⁾

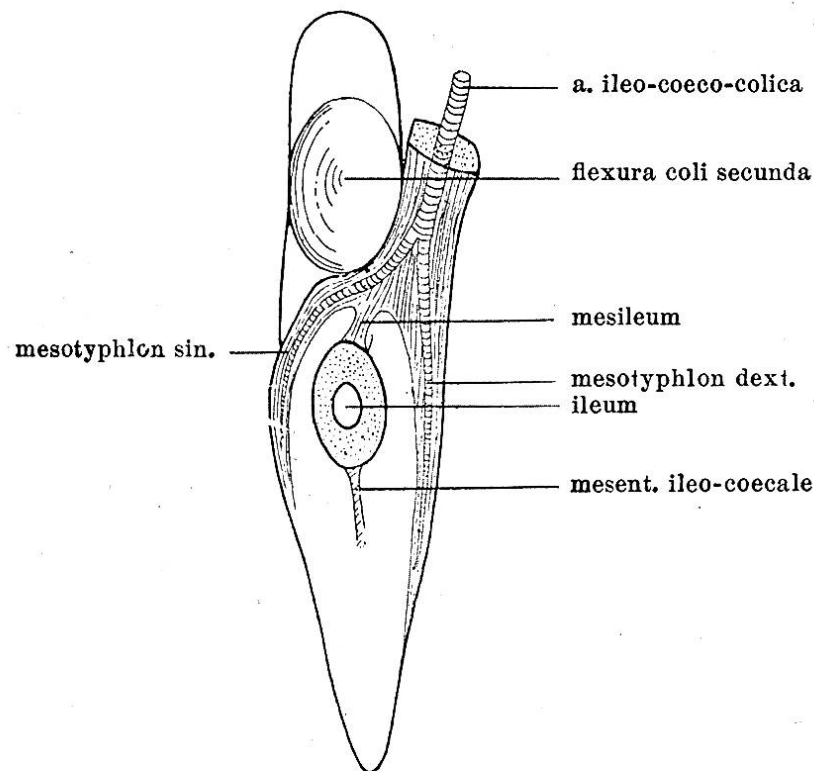


Fig. 2. Schematische Darstellung des Gekröses des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes vom 2,3 cm langen Pferdeembryo nach Westerlund, von der Kaudalseite gedacht.

¹⁾ Om Hästens Ileo-Ceko-Koliska Tarmonråde. Leipzig, Harrassowitz.

²⁾ Beiträge zur pathologischen Anatomie und allgemeinen Pathologie Bd. 69.

Westerlund unterscheidet an dem zum Hüft-Blind-Grimmdarmgebiete ziehenden Gekröse des 2,3 cm langen **Pferdeembryo** drei Äste (Fig. 2), von denen der mittlere (Fig. 2) als kaudal und sagittal gestelltes Blatt zum Hüftdarme geht (Mesoileum terminale). Der rechtsseitige (Fig. 2) läuft als breites Band rechts vom doppelbogigen Colonanfange zur rechten Seite des Blinddarmes hinab; der linksseitige (Fig. 2) senkt sich zuerst ebenfalls rechts am Colonanfange vorbei zur linken Blinddarmseite hinab (nachdem er mit dem Mesoileum sich verbunden und dann ein schmales Band gebildet hatte). Der Anschluss der beiden seitlichen Gekrösäste an den Colonanfang findet an ihrem kraniodorsalen Rande statt, während ihr Kaudalrand frei ist. Westerlund bezeichnet die beiden seitlichen Gekrösäste als besondere Aufhängebänder des Blinddarmes, *Mesotyphla propria*, (*dextrum et sinistrum*). Der Hüftdarm mündet bei diesem Embryo im Gegensatz zu später noch von kaudal her in den Blinddarm; zu seinem Dorsalrande geht die mittlere, kurze Gekrösplatte (s. oben), während ventral das Mesenterium ileocäcale herabzieht.

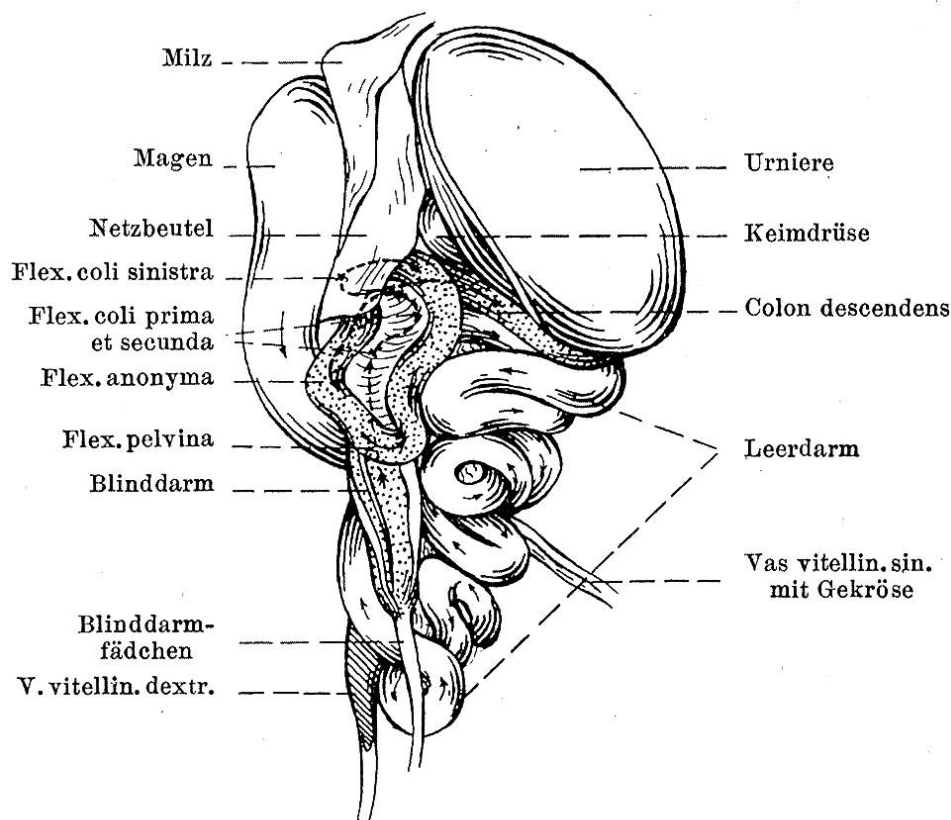


Fig. 3. Darmknäuel eines 3,6 cm langen Pferdeembryo, von links gesehen. Die Colonschleife mit der Flexura pelvina hängt links über den Colonanfang und den Blinddarm herab. Der Verlauf der unsichtbaren Colonteile ist durch gestrichelte Linien und Pfeile angegeben. Blinddarm und Grimmdarm sind getüpfelt gezeichnet.

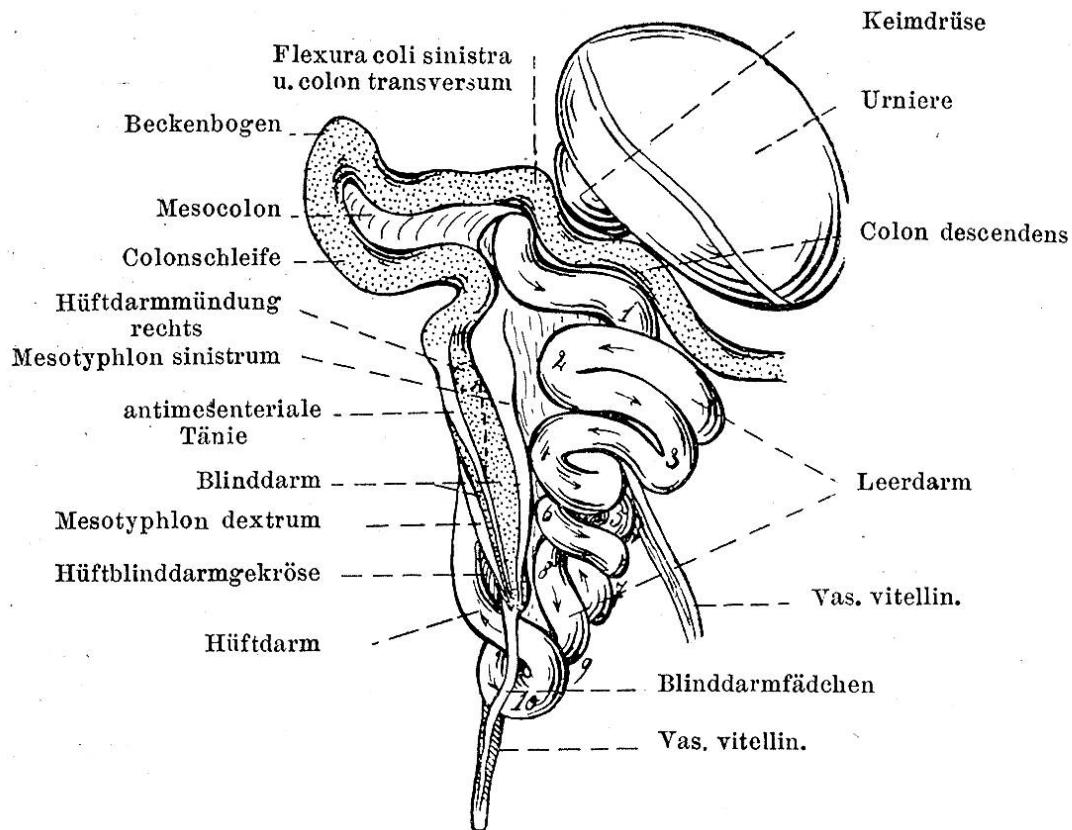


Fig. 4. Wie Fig. 3, die Colonschleife ist aber dorsal hinaufgeschlagen, so dass die Flexura prima, secunda und sinistra coli und unter der letztgenannten der Übertritt des Zwölffingerdarmes auf die linke Seite sichtbar geworden sind. Die rechts gelegene Hüftdarmmündung ist getüpfelt eingezeichnet.

Noch ziemlich ähnlich den eben geschilderten Verhältnissen liegen die eines von mir untersuchten 3,6 cm langen **Pferdeembryo** (Fig. 3—6); doch ist hier die Hüftdarmmündung nicht kaudal, wie vorhin, sondern nach rechts gelegen. Meine späteren Darlegungen werden zeigen, dass es sich bei dieser Achsendrehung des Hüft-Blindgrimmdarmgebietes nicht um die endgültige Drehung, sondern um einen vorübergehenden Zustand handelt. Das leistenförmige Mesotyphlon sinistrum (Fig. 4 u. 5) ist bei dieser Drehung kaudal zu liegen gekommen. Es erreicht nunmehr die Blinddarmspitze ohne aber mit dem diese festhaltenden, zum Nabelstrange ziehenden Blinddarmfädchen in Verbindung zu treten. Beim Mesotyphlon dextrum (Fig. 4 u. 5) hingegen besteht eine solche Verbindung, und wie beim 2,3 cm langen Embryo, so zieht auch hier das Mesotyphlon dextrum zuerst am kranialen Blinddarmrand in die Höhe, um sich dann auf die ursprünglich rechte Seite hinüberzuwinden. Eine auf der Flexura prima coli, dem späteren Dickdarmkopfe, breit beginnende, blinddarmspitzenwärts sich verjüngende antimesenteriale

Tänienanlage (Fig. 4) liegt anfangs kranial und etwas nach links, zieht sich aber allmählich so stark auf die linke Blinddarmseite, dass das an der Blinddarmspitze gelegene Ende genau links liegt.

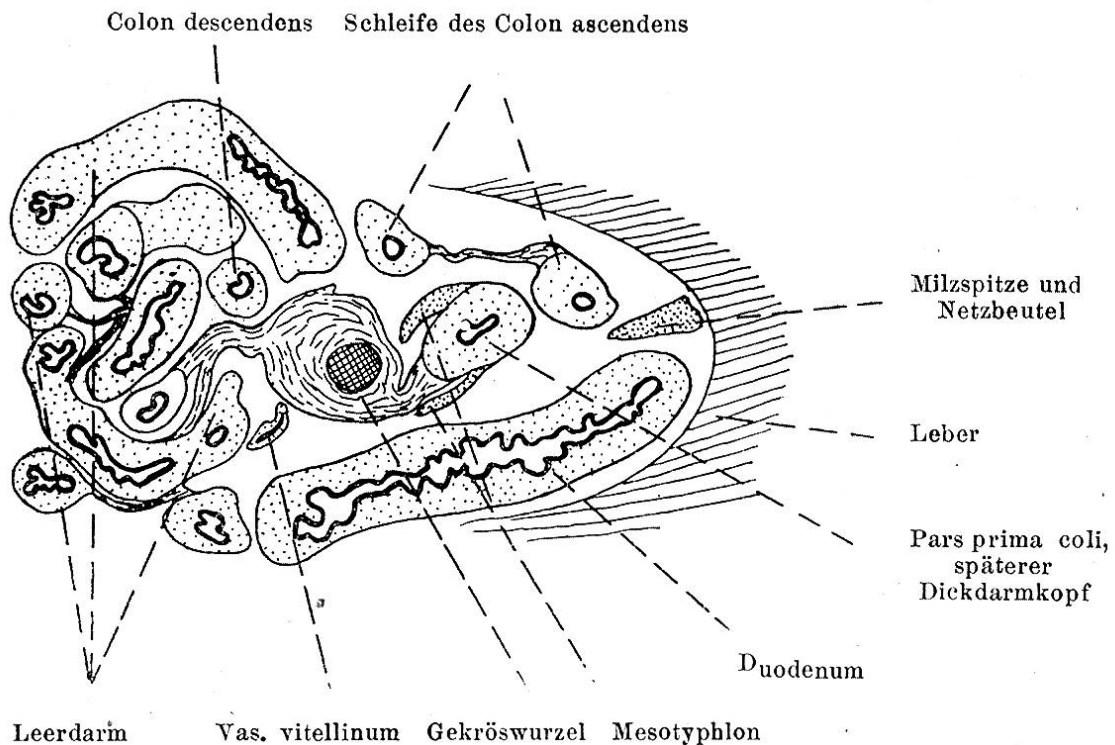


Fig. 5. Horizontalschnitt durch die Darmanlage eines 3,6 cm langen Pferdeembryo etwa parallel zur Wirbelsäule. Kaudal (links auf der Figur) liegen Leerdarmschlingen. Kranial (rechts in der Figur) umschliessen Duodenum und Leber die in der Mitte gelegene Gekröswurzel mit der kranial und links von ihr befindlichen Flexura coli prima und der noch mehr links liegenden grossen Grimmdarmschleife. Der Querschnitt der beiden Mesotyphla ist dichter getüpfelt gezeichnet.

Schnitte quer zur Blinddarmachse dieses 3,6 cm langen Embryo (Fig. 5 und 6) lassen den Übergang des Mesotyphlon dextrum in das Blinddarmfädchen erkennen. Das an der Blinddarmspitze ganz flache Mesotyphlon bildet aber weiter dorsal eine hohe Leiste, die von der Hüftdarmmündung ab dorsalwärts zu einer nach rechts an die Blinddarmwand sich anlegenden Platte (Fig. 5) sich umwandelt und dann mit der Flexura prima coli verschmilzt. Weiter dorsal bildet sie eine dem dicken Hüftdarmgekröse flach angelagerte Leiste, die allmählich niedriger werdend, auf gleicher Höhe wie das Mesotyphlon sinistrum mit dem Gekröse der Flexura prima coli verschmilzt und unter weiterer Abflachung sich in ihm verliert. Die Arterien der beiden Mesotyphla, des Mesocolon und des Mesoleum bilden dabei den Stamm der Ileocäcolica. Der durch die Mesotyphla verstärkte Proximalteil des Mesocolon schliesst ohne scharfe Grenze in der Höhe des Scheitels der Flexura prima coli an das Gesamtgekröse an (Fig. 6).

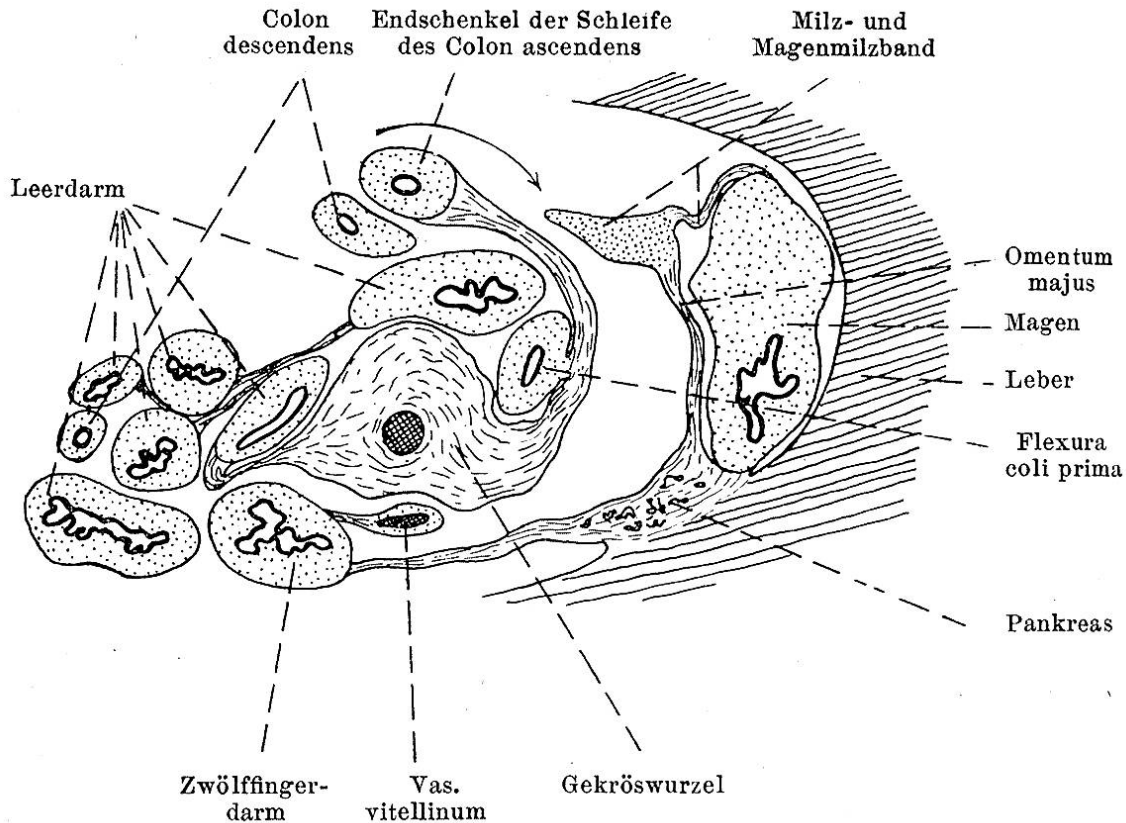


Fig. 6. Horizontalschnitt von demselben Embryo wie Fig. 5, aber näher der Wirbelsäule. Man sieht die Drehung der Flexura coli prima nach rechts und den Bogen, welchen das Mesocolon von ihr zum Endschenkel der Colonschleife beschreibt. Dieser Bogen wird beim kranialen Zurückweichen der kaudalen Leberfläche und des Magens unter Kranialrücken der Colonschleife in der Richtung des Pfeiles auseinandergerollt.

Etwas weiter von der Blinddarmspitze entfernt als das Mesotyphlon dextrum wird das Mesotyphlon sinistrum auf den Querschnitten bemerklich, aber nicht jenem gerade gegenüber, sondern so, dass die zwischen den beiden Mesotyphla gelegene linke Blinddarmfläche nur ein Drittel des Gesamtumfangs ausmacht. Unter allmählicher Erhöhung zur Leiste entfernt sich aber das Mesotyphlon sinistrum vom Mesotyphlon dextrum, so dass sie sich bald gegenüberstehen, und zwar infolge des langsamen Hinüberschlingens des Mesotyphlon dextrum nach der rechten Blinddarmseite. Wie das Mesotyphlon dextrum (s. oben), so bildet auch das Mesotyphlon sinistrum in der Höhe der Hüftdarmmündung eine Platte, die sich nach rechts an die Kaudalwand des Blinddarmes anlegt. Das weitere Verhalten der beiden Platten s. oben.

Der Querschnitt des Mesenterium ileocäcale beginnt schon weit spitzenwärts, genau dem Mesotyphlon dextrum gegenüber als dünne Leiste. Diese wird allmählich zum dünngerandeten Blatte, dessen Ansatz am Blinddarme sich mehr und mehr nach rechts verschiebt und in seiner ursprünglichen Gegenstellung zum Mesotyphlon dextrum dem Mesotyphlon sinistrum Platz macht, so dass auf

der Höhe seiner Verbindung mit dem Hüftdarm etwa $\frac{2}{3}$ der rechten Blinddarmseite zwischen seinem Blinddarmansatz und dem Mesotyphlon dextrum, $\frac{1}{3}$ nach dem Mesotyphlon sinistrum hin gelegen sind.

Auch die Anlage der antimesenterialen Blinddarmtänie zeigt sich von der Blinddarmspitze her gerechnet mit dem Auftreten des Mesotyphlon sinistrum dicht neben dem Mesotyphlon dextrum. Nach und nach wird ihr anfangs punktförmiger Querschnitt breiter und damit entfernt sie sich mehr und mehr vom Mesotyphlon dextrum.

In bezug auf die gewebliche Sonderung der Blinddarmanlage lässt sich ausser dem Epithelrohre nur die Anlage einer Kreismuskelfaserschicht deutlich erkennen.

Die vorstehend mitgeteilten Befunde zeigen, dass bei meinem 3,6 cm langen Embryo eine leichte Achsendrehung des Blinddarmes stattgefunden hat, die aber nicht den Beginn der von mir und Westerlund beschriebenen Drehung darstellen kann, da sie in umgekehrter Richtung vor sich ging. Ich werde sie weiter unten erklären.

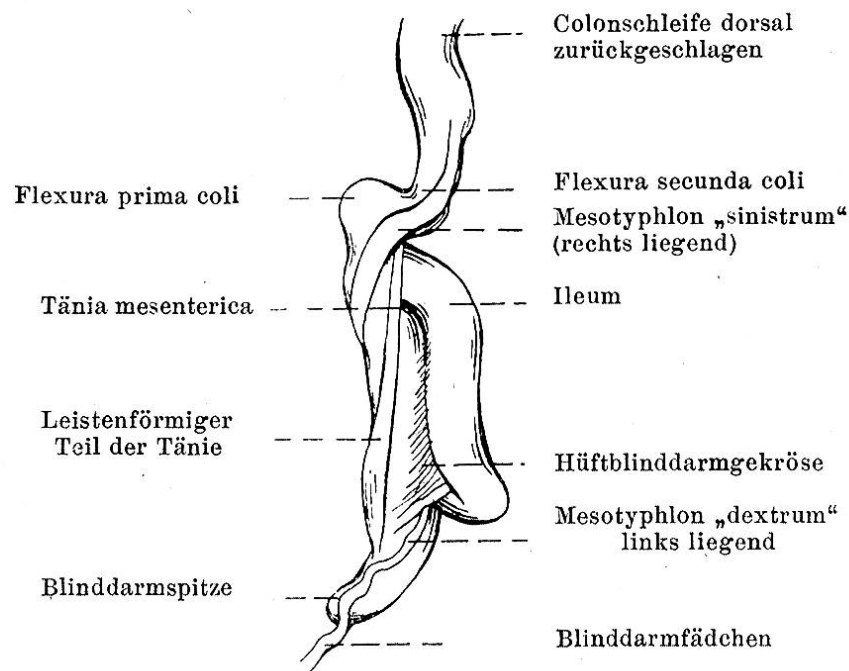


Fig. 7. Das Hüft-Blind-Grimmdarmgebiet eines 5,7 cm langen Pferdeembryo, von rechts gesehen; die Colonschleife ist dorsal hinaufgeschlagen. Die Hüftdarmmündung liegt kranial, der Blinddarm ist leicht spiralgewunden.

Besonders gut konnte ich die Gekrösverhältnisse der Hüft-Blind-Grimmdarmgegend bei einem 5,7 cm langen Pferdeembryo (Fig. 7) untersuchen, dessen Hüftdarm mit seinem kaudodorsal verlaufenden Ende kranial und etwas links in

den Blinddarm mündet. Der Scheitel der Flexura prima coli sieht nunmehr kaudodorsal, jener der Flexura secunda dementsprechend kranial (Fig. 7). Es hat sich nun also eine, wie ich gleich bemerken will, endgültige Drehung des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes um etwa 180° vollzogen, die bei meinen 4,4 und 4,5 cm langen Embryonen etwa zur Hälfte abgelaufen war³⁾. Aber nur an den Dorsalteilen des Blinddarmes und den beiden ersten Colonbögen ist dies zu erkennen, während die Spitzenabschnitte des Blinddarmes fast noch in ihrer alten Lage geblieben sind, da dieser Blinddarm spiralig um seine Längsachse gewunden ist. Diese Spiralwindung des Blinddarmes scheint mir für die Erklärung der Achsendrehung bedeutungslos, da sie bei meinen 4,4 und 4,5 cm langen Embryonen fehlte und auch sonst individuell sehr verschieden sich zeigt. Sie ist vielleicht durch Kontraktionen der sich entwickelnden Muskulatur bedingt.

Das Hüft-Blinddarmgekröse verbreitert sich beim 5,7 cm langen Embryo blinddarmspitzenwärts ziemlich stark (Fig. 7). In geringer Entfernung zieht rechts von seinem Blinddarmansatz eine mesenteriale Tännienanlage (Fig. 7) herab, die an der rechten Seite der Hüftdarmmündung flach beginnt, dann allmählich höher wird und von der Blinddarmmitte ab eine hohe Leiste bildet, die zuletzt rasch wieder abfallend schon im distalen Viertel der Blinddarmlänge ausläuft.

Das Mesotyphlon „sinistrum“ kommt, von der Spitze aus links am Blinddarm aufsteigend und über dessen Kaudalrand sich wegschlingend ganz auf die rechte Seite herüber (Fig. 7), zieht dann in der Höhe der Hüftdarmmündung kraniodorsal über den Colonanfang hinweg, hebt sich an der Höhlung der Flexura prima coli scharf ab, und läuft unter leichter S-förmiger Krümmung, langsam sich verjüngend, im Bereiche des Grimmdarmhalses aus (Fig. 7). Diese innige Verbindung mit dem Collum bzw. der Flexura secunda coli fehlte den jüngeren Embryonen. — Der apicale Anfang des Mesotyphlon „dextrum“, leicht kenntlich an seinem Zusammenhange mit dem Blinddarmfädchen (Fig. 7), liegt noch rechts, steigt aber leicht geschlängelt allmählich nach links hinüber in die Höhe, um unter leichter Verbreiterung links an der Hüftdarmmündung vorbeilaufend (Fig. 8), mit rechtwinkliger Hakenbildung linksseitig an den Anfangsteil der Flexura secunda coli sich anzulegen

³⁾ Beiträge zur pathologischen Anatomie und allgemeinen Pathologie. Bd. 69.

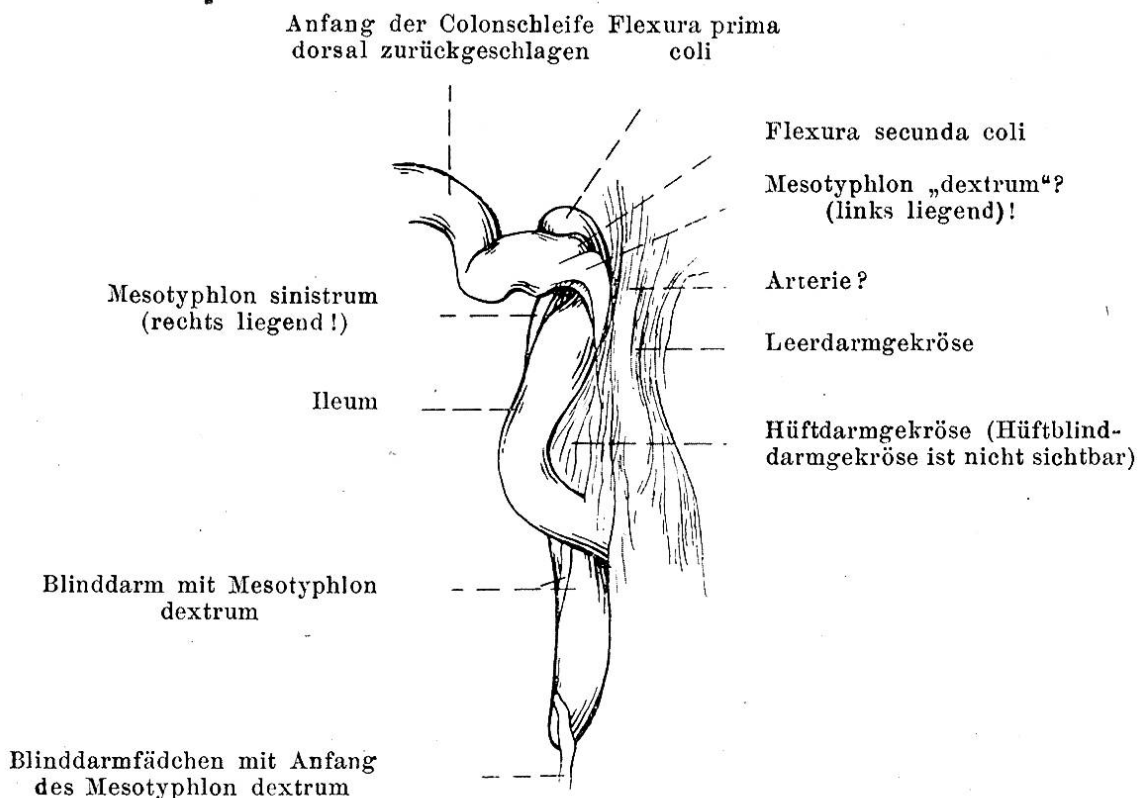


Fig. 8. Dasselbe wie auf Fig. 7, aber von kranial her gesehen. Man sieht vor allem den Hüftdarm mit seinem Gekröse. Links von der Hüftdarmmündung kommt unter dem Gekröse das nun links, früher rechts gelegene Mesotyphlon dextrum hervor, welches schon unten am Blinddarm, aber infolge seiner spiraligen Windung hier mehr rechts (in der Figur links) zu sehen ist.

und in deren Wand überzugehen. (Früher strichen beide Mesotyphla rechts an der Flexura secunda vorbei, ohne mit ihr in Verbindung zu treten!)

Bei den nun folgenden **Embryonen bis 9 cm Länge** wandelt sich die Flexura prima coli unter Umbiegung in kranialer, später kranioventraler Richtung und allmählicher starker Ausweitung in den bisher als Blinddarmkopf bezeichneten, besser als Dickdarmkopf (Caput coli, Westerlund) anzusprechenden Abschnitt des Colon um. Aus der Flexura secunda aber entsteht das enge Collum coli. Diese Umwandlung habe ich schon früher (Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie Bd. 69) kurz beschrieben, dabei aber nicht das Verhalten der Mesotyphla, Tänien und Gekröse berücksichtigt. Dies soll nun hier nachträglich geschehen.

Beim **7,4 cm langen Pferdeembryo** zieht die vom Caput coli herabkommende, allmählich breiter werdende, antimesenteriale Tänie zuerst am Kaudalrande des Blinddarmes (vor der Achsendrehung war sie kranial gelegen), dann etwas mehr

nach rechts hin als immer zarter werdender Zug herab. Rechts vom Kranialrande des Blinddarmes hingegen läuft von dessen Spitze aus das sehr kräftige Mesotyphlon „sinistrum“ empor (Fig. 9), welches am Caput coli breit werdend, mit ihm kranial, dann unter starker Verjüngung ventral umbiegt, um sich schliesslich als schmaler Zug in der Wand des Collum coli zu verlieren. Das Mesotyphlon „dextrum“ zieht entsprechend links an der Hüftdarmmündung vorbei, und zwischen beiden liegt die mesenteriale Blinddarmtänie, ihr gegenüber die antimesenteriale (Fig. 9).

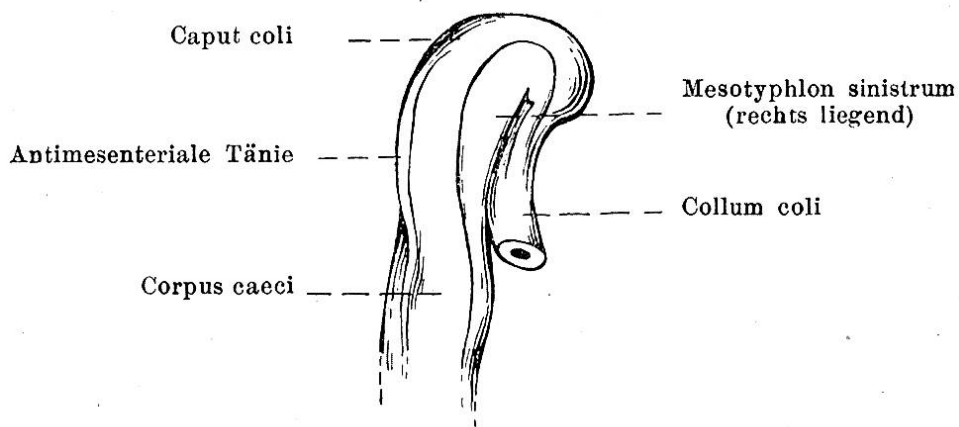


Fig. 9. Corpus caeci, Caput und Collum coli vom 7,4 cm langen Pferdeembryo, von rechts gesehen, nach der Drehung. Das ursprüngliche Mesotyphlon sinistrum liegt nun rechts und hat sich innig mit dem Collum coli verbunden. Der Dickdarmkopf ist in der Ausbildung begriffen und beginnt sich schärfer vom Collum coli abzusetzen.

Ähnlich so verhalten sich die Mesotyphla beim 7,8 cm langen **Pferdeembryo**. Das an seinem Anschluss an das Blinddarmfädchen erkennbare, nunmehr links liegende Mesotyphlon dextrum läuft ganz zart von der Blinddarmspitze aus der linken Blinddarmseite entlang, verbreitert sich wie das Mesotyphlon sinistrum am Caput coli und geht, sich stark verjüngend, im Bogen auf das Collum coli über.

Die Gekrösverhältnisse der angrenzenden Darmteile zeigt Fig. 10: In den hinten in der Mitte sichtbaren Blinddarm mündet von kranioventral und links her der Hüftdarm. Schief über Cäcum und Caput coli kreuzt vorn die (abgeschnittene) Schleife des Colon ascendens, deren Endschenkel dorsal durch die Flexura coli sinistra in das nicht mehr sichtbare Colon descendens übergeht und links davon (auf dem Bilde rechts) befindet sich die kraniale Gekröswurzel. Sie nimmt die Vasa vitellina auf, von denen nur noch das eine in seinem Proximalteile gefüllt er-

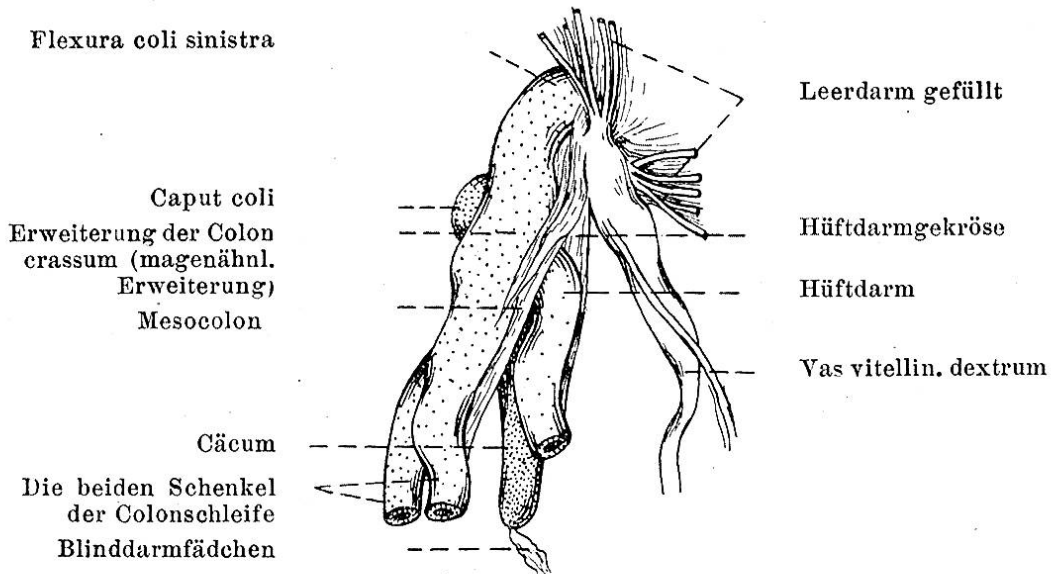


Fig. 10. Ansicht des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes eines 7,8 cm langen Pferdeembryo mit Teilen des Gekröses und den Vasa vitellina von der Kranialseite. Mesoileum und Mesocolon sind gut zu übersehen.

scheint (Fig. 10). Nahe dessen Eintrittsstelle in die Gekrös- wurzel geht das Leerdarmgekröse mit seinen zahlreichen Gefäßen ab, während rechts davon Mesocolon und Mesoileum zu den betreffenden Darmteilen hinuntersteigen (Fig. 10). Bemerkens- wert ist, dass das ganze Hüft-Blind-Grimmdarmgebiet nun nicht mehr median liegt, sondern etwa 1 mm nach der rechten Seite hinübergerückt ist. Diesen Vorgang hat schon Ulrich bei Pferdeembryonen von 8 cm Länge ab beobachtet und ihn als Blinddarmschwenkung bezeichnet.

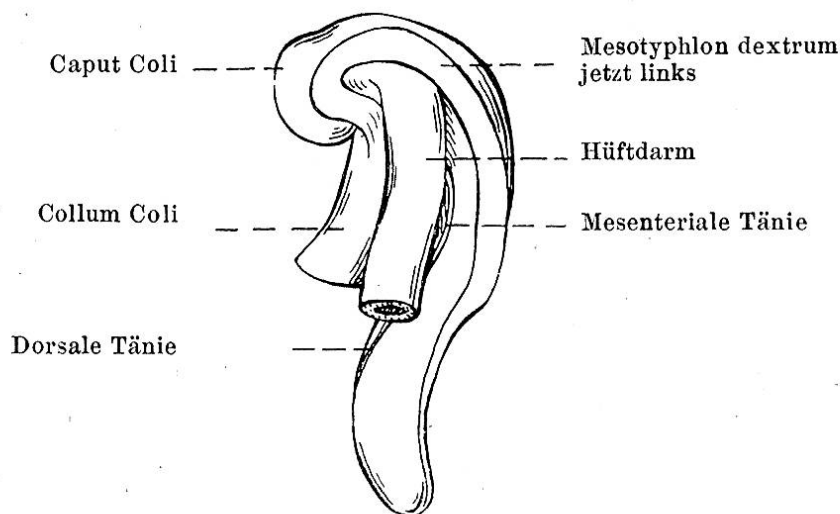


Fig. 11. Hüft-Blind-Grimmdarmgebiet eines 8,7 cm langen Pferde- embryo von der linken Seite. Die Hüftdarmmündung liegt kranial und links, der Anschluss des Collum coli an das Caput genau kranial. Das Caput ist stark erweitert und scharf vom Collum abgesetzt, der Blind- darm leicht spiralg gedreht.

Bei einem 8,7 cm langen Pferdeembryo zeigt der S-förmig und etwas spiralgig gewundene Blinddarm die beiden sehr kräftigen Mesotyphla, sowie eine nur sehr schwache mesenteriale Blinddarmtänie (Fig. 11). Auch die antimesenteriale Tänie ist verschwommener als beim 7,8 cm langen Embryo. Es kommen demnach in der Entwicklung der Tänien wie des ganzen Blinddarmes individuelle Abweichungen vor. — Die kraniale Umbiegung der Flexura prima coli, wie auch deren scharfe Abgrenzung gegen die Flexura secunda (Fig. 12), lassen die fortschreitende Umbildung der Flexuren in die endgültige Form des Dickdarmkopfes und Grimmdarmhalses erkennen. Ein Zusammenhang zwischen der nun eingetretenen innigen Verbindung der beiden Mesotyphlen mit der Flexura prima et secunda coli, ihrer Verstärkung und geweblichen Umbildung einerseits und der Zunahme der kranialen Umbiegung der Flexura prima coli andererseits, ist wohl als sicher anzunehmen (s. unten).

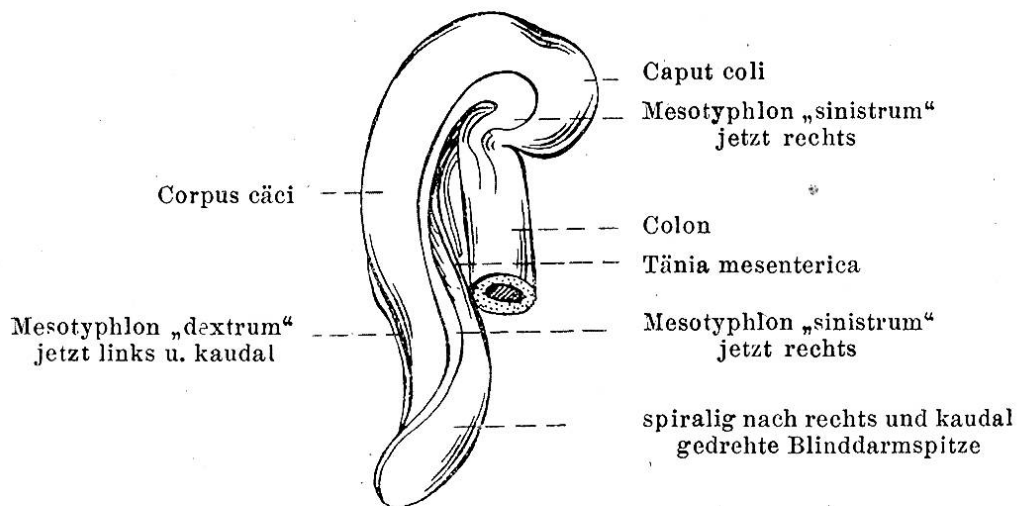


Fig. 12. Dasselbe wie auf Fig. 11 von der rechten Seite, um das Verhältnis von Caput und Collum coli besser zu zeigen. Auch die spiralgige Drehung des Blinddarmes ist hier deutlicher.

Die starke Ausweitung des Dickdarmkopfes kann zwar nur in ererbten Wachstumsverhältnissen ihren Grund haben, denn von einer embryonalen Ausweitung durch Darminhalt kann natürlich keine Rede sein. Hingegen kann man sich wohl vorstellen, dass seine Umbiegung in kranialer bzw. kranioventraler und schliesslich fast ventraler Richtung zum Teil wenigstens auch durch mechanisch wirkende Druck- und Zugverhältnisse mitbedingt ist und zwar in der Weise, dass der Blinddarm und die Flexura prima auch nach vollzogener Achsendrehung noch weiter an die dorsale Bauchwand heranrücken und dort durch das all-

mählich kürzer werdende Gekröse straffer befestigt werden, so dass das Colon 1⁴⁾ und die Flexura prima bei ihrer weiteren Ausdehnung keinen Platz mehr dort oben finden, sondern sich kranial, bzw. kranioventral umlegen müssen (also Druckwirkung). Damit wird natürlich auch Colon 2⁴⁾ mit der Flexura secunda im ganzen kranioventral herabgedrückt. Dass aber auch die Mesotyphlen, wie oben bemerkt, bei der Einkrümmung des Dickdarmkopfes mitwirken können, dürfte wohl einleuchten, da die Umkrümmung, wie wir sahen, nach ihrer Verbindung mit der Flexura prima und secunda einsetzt. Auch ihre im ausgebildeten Zustande die Krümmung festhaltende Wirkung, die bei ihrer Wegtrennung verschwindet, (Westerlund) spricht für solche Zugwirkung schon zur Embryonalzeit.

Hier ist nun der Platz, nach den Ursachen der Hüft-Blind-Grimmdarmdrehung zu fragen und ihre verschiedenen Möglichkeiten zu erörtern:

Vor allem muss da betont werden, dass der Blinddarm bis jetzt immer noch mit seiner Hauptachse dorsoventral in der Bauchhöhle steht und dass seine Spitze durch das zum Nabel ziehende Blinddarmfädchen festgehalten wird. In diesen beiden Tatsachen und in der Art der dorsalen Gekrösbefestigung haben wir die Vorbedingungen für die Drehung des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes um die Blinddarmachse zu erblicken. Die Frage nach einer allenfallsigen ursächlichen Mitwirkung der Verbindungen des Blinddarmes mit dem Hüft- und Grimmdarme bei der Drehung muss dahin beantwortet werden, dass sie eine solche Rolle nicht spielen können. Der Hüftdarm hat zu wenig Rückhalt, um den Anstoss zu einer solchen Drehung geben und durch das Hüft-Blinddarmband auf den Blinddarm übertragen zu können, ein Blind-Grimmdarmband aber ist zur Zeit der Drehung gar nicht vorhanden. Auszuschliessen dürfte als treibende Kraft auch der Blinddarm selbst sein, soweit man darunter den zwi-

⁴⁾ Westerlund unterscheidet am ganzen Colon fünf Abschnitte (Fig. 1, A): Colon 1 von der Hüftdarmmündung bis zur Flexura prima (Fig. 1, 1); Colon 2, von der Flexura prima bis zur Flexura secunda (Fig. 1, 2); Colon 3 von der Flexura secunda bis zur Flexura pelvina (Fig. 1, II, III); Colon 4, von der Flexura pelvina bis zur Flexura coli sinistra (Fig. 1, III, IV); Colon 5 kaudal von der letztgenannten bis zum Rektum. Im ausgebildeten Zustande würde entsprechen: Colon 1 dem Dickdarmkopfe, Colon 2 dem Grimmdarmhalse, Colon 3 den dorsalen, Colon 4 den ventralen Lagen des Colon crassum, bzw. ascendens, die Flexura colisinistra würde dem Colon transversum und Colon 5 dem Colon descendens gleichzusetzen sein.

schen Spitze und Hüftdarmmündung gelegenen Teil versteht, denn dieser hat abgesehen von dem ziemlich lockeren Hüft-Blinddarmbande nur an seiner Spitze Widerhalt durch das Blinddarmfädchen.

Anders verhält es sich mit dem Anfangsteile des Grimmdarmes, der Flexura coli prima et secunda: Beim 2,3 cm langen Pferdeembryo geht der Grimmdarmanfang (Fig. 1 A) mit ganz leichtem, kranial gescheiteltem Bogen aus dem Mündungsgebiete des Hüftdarmes hervor (Fig. 1, I), steigt dann steil dorsal empor und bildet hierauf die ebenfalls ganz flache, kaudal gescheitelte Flexura coli secunda (Fig. 1, II), von der aus der Grimmdarm mit der scharfen, wieder kranial gescheitelten Flexura anonyma (Fig. 1 a) und der flacheren kaudal gescheitelten Flexura pelvina (Fig. 1, III) bis zu der an der Dorsalwand der Bauchhöhle gelegenen Flexura coli sinistra (Fig. 1, IV) ansteigt. Bei der Flachheit der Flexura prima, secunda und pelvina ist die dorsoventrale Entfernung von dem noch im Nabelstrangbruchsacke gelegenen Blind- und Hüftdarm bis zu der der Wirbelsäule benachbarten Flexura coli sinistra demnach recht beträchtlich. Bei dem von Ulrich und mir untersuchten Pferdeembryo von 3,2 cm Länge liegen die Verhältnisse wesentlich anders, denn hier ist der Blinddarm schon weit dorsal gerückt und die Flexura prima, secunda, anonyma und pelvina sind scharf gescheitelt und stark zusammengeschoben. Der Hüftdarm mündet aber noch von kaudal her ein und die Flexura prima ist wie früher kranial, die Flexura secunda kaudal gescheitelt. Beide sind sagittal über einander gelegen. Mit der Flexura anonyma aber beginnt die lange, links umgelegte Schleife des Colon, die in der Flexura pelvina scharf umbiegt. Auch bei meinem 3,6 cm langen Embryo liegen die Verhältnisse noch ähnlich. Beim 3,7 cm langen Embryo Westeralunds aber ist die Flexura prima schon wesentlich schärfer gebogen, die Flexura secunda liegt kaudal und links von ihr, und es macht ganz den Eindruck, als ob hier die Bögen durch ihr Längenwachstum und vielleicht auch durch verhältnismässige Gekrösverkürzung stark zusammengeschoben wären. Und nun kommt die Frage: Kann diese Zusammenschiebung der Bögen ihrerseits einen Einfluss auf die Hüft-Blind-Grimmdarmdrehung haben? Ich glaube „Ja“ und zwar dadurch, dass durch sie eine gewisse Spannung in dem Dorsalteile des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes entsteht, die nach einem Auswege sucht.

Ich bin ja weit entfernt davon, alle endgültigen Lageverhältnisse der verschiedenen Magen- und Darmteile durch rein mecha-

nische gegenseitige Beeinflussung erklären zu wollen; im Gegenteil, ich halte dafür, dass man stets in erster Linie die während der Phylogenie aus dieser oder jener Ursache aufgetretenen und durch Vererbung festgehaltenen Formungen als die grundlegenden ansehen muss, aber wo rein mechanische Verhältnisse ihre Einflüsse unwiderleglich zeigen, muss man auch sie gelten lassen. Ich habe solche bei der Entwicklung des Wiederkäuermagens nachgewiesen und glaube auch im vorliegenden Falle nicht daran vorbeigehen zu dürfen, indem ich zugleich betone, dass ich auf die das Eigenartige des Darmes und seiner Teile formenden Grundgesetze hier nicht eingehen will, da mir diese der Klarlegung zwar im höchsten Grade wert erscheinen, ich es aber für notwendig erachte, hierbei vergleichend anatomische, vergleichend embryologische und experimentelle Forschung zusammenarbeiten zu lassen. Nur schrittweise wird man so dem Ziele näher kommen. Eine Lücke wird ja immer bestehen bleiben: die Feststellung der phylogenetischen Bindeglieder aus der Vorzeit. — Unter diesem Gesichtswinkel möchte ich das Nachstehende aufgefasst wissen.⁵⁾

Wir haben oben gesehen, wie der Pferdeblinddarm unter Verschärfung der vier ersten Bögen des Grimmdarmes (*Flexura prima, secunda, anonyma* und *pelvina*) dorsalwärts gerückt ist und sich der Anheftungsstelle des Gekröses genähert hat. Dabei blieb seine Lage vorerst so, dass der Hüftdarm von der Kaudal-seite einmündete. Der 5. Bogen des Grimmdarmes, die *Flexura coli sinistra*, liegt fest, weil hier das Gekröse stets kurz war und bleibt.⁶⁾ Später, nach vollendeter Blinddarmdrehung, kommt dazu noch eine starke Brücke zwischen dieser Gekrösstelle und dem ebenfalls kurz angehefteten Zwölffingerdarm in Form des *Ligamentum duodenocolicum*, welches schon Ulrich beim 9 cm langen Pferdeembryo nachgewiesen hat. Ausserdem besteht hier noch eine zweite bandartige Verbindung zwischen dem *Omentum majus* und dem *Mesenterium* des *Colon transversum*, die dorsal vom *Duodenum* hindurchgeht. Dazu kommt endlich die Verwachsung des Pankreas mit dem Endteile des *Colon ascendens* und dem *Colon transversum*, die für die

⁵⁾ Ich möchte hier bemerken, dass Westerlund sich über die eigentlichen Ursachen der Drehung des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes keine Meinung gebildet hat.

⁶⁾ Weiter kaudal wird das *Mesocolon* im Bereiche des *Colon tenue* (*descendens*) beim Pferde später ähnlich lang wie das Leerdarmgekröse, wogegen das *Mesocolon transversum* kurz bleibt.

Festlegung dieser Gegend besonders wichtig wird, weil das Pankreas nach und nach mit einer Reihe von Nachbarorganen in festere Verbindung tritt, was sich natürlich auf das Colon wieder auswirkt. Für die Drehung des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes aber kommt von den eben genannten Dingen nur das ursprüngliche Kurzbleiben des Mesocolon an der Flexura coli sinistra in Frage, da die anderen Verbindungen erst nach Ablauf der Drehung sich einstellen.

Nachdem wir so die Fixierung der Drehungsachse des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes durch das Blinddarmfädchen ventral und durch die kurze Anheftung der Flexura coli sinistra dorsal festgestellt haben, kommen wir zu dem Vorgange der Drehung selbst und den diese bedingenden Ursachen.

In bezug auf die Richtung, in welcher die Drehung verläuft, meint Westerlund, dass sie an dem besonderen Gekrösaste des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes vor sich gehen müsse und wenn man sich erinnere, dass dieser rechts vom zweiten Colonabschnitte (s. die frühere Anmerkung) verläuft, sowie, dass der Anfangsteil des dritten Colonabschnittes beim 3,7 cm langen Pferdeembryo auf der linken Seite des zweiten und ungefähr in derselben Frontalebene des Embryo liegt, so ergibt sich nach Westerlund ohne weiteres, in welcher Richtung die Drehung am wenigsten Hindernisse findet, d. h. sie geschieht am leichtesten im rechtsgängigen Sinn eines Korkziehers, den man durch die Supination der Hand eindreht. Denkt man sich die Blinddarmspitze gegen den Beschauer gerichtet, so wird eine Drehung gegen den Zeigergang der Uhr bedeutend weniger Widerstand finden und viel geringere Umlagerung des ganzen Colon mit sich bringen, als eine Drehung in der Richtung des Uhrzeigers (Westerlund).

Ich selbst habe nun schon früher, beim 4,4 und 4,5 cm langen Pferdeembryo gezeigt, dass hier gegenüber der ursprünglichen Kaudallage die Hüftdarmmündung links liegt, beim 5,7 cm langen Embryo aber fast ganz kranial und nur noch wenig auf der linken Seite, beim 7,4 cm langen Embryo sogar rein kranial, um erst später wieder etwas mehr nach links verschoben zu werden (s. unten).

Wenn aber bei meinem 3,6 cm langen Embryo der kraniale Blinddarmrand halblinks, die Hüftdarmmündung dagegen stark nach rechts gelagert war (Fig. 4), so handelt es sich hier offenbar um einen vorübergehenden Zustand der wohl durch den Druck des auf der linken Seite kranial vom Hüft-Blind-Grimmdarm-

gebiete gelegenen Magens, des kranial und rechts vorbeistreichenden, sehr starken Zwölffingerdarmes sowie durch den Umfang namentlich des rechten Teiles der Leber und des Spigelschen Lappens bedingt ist (Fig. 5). Auch ich muss bei Berücksichtigung der ganzen Lagerung der Baueingeweide und der Gekrös-verhältnisse zu der durch die Bilder vom 4,4 und 4,5 cm langen Embryo gestützten Ansicht gelangen, dass die Drehung in dem von Westerlund vermuteten Sinn abläuft. Bei Drehung in umgekehrter Richtung würden Blinddarm und Dickdarmkopf an die sehr starke Gekröswurzel anstossen; sie müssten sich geradezu in das Grimmdarmgekröse einwickeln und würden schliesslich stärksten Widerstand darin finden. Wohl aber ist eine spätere Drehung der Flexura prima samt dem Blinddarm im umgekehrten Sinne verständlich, wenn man annimmt, dass die grosse Grimmdarmschleife mitrückt. Dadurch findet nach und nach eine Auseinanderrollung des nunmehr noch nach links umgeschlagenen Bogens von der Gekröswurzel bis zur grossen Colonschleife statt und die Achsendrehung des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes wird ohne weiteres verständlich (Fig. 6).

Fragen wir aber nach der Ursache des ganzen Vorganges, so müssen wir in erster Linie an die Verkleinerung der Leber im ganzen und des Spigelschen Lappens im besonderen, sowie an den Rückgang der Urniere von ihrem Kranialende aus denken. Dazu kommt noch die um diese Zeit sich einstellende Streckung des Embryo, durch die ebenfalls mehr Platz in der Längsrichtung der Bauchhöhle geschaffen wird. Durch alle diese räumlichen Veränderungen können Magen und Zwölffingerdarm, die vorher auf das Hüft-Blind-Grimmdarmgebiet gedrückt haben, kranial ausweichen und für die Drehung und Kranialverschiebung des kaudal von ihnen gelegenen genannten Gebietes Platz machen. Es setzt also schon jetzt der lagebestimmende Einfluss der später noch zunehmenden Leberabflachung auf Colon und Blinddarm ein, der sich allmählich in noch viel höherem Masse geltend macht.

Die Schleife des Colon ascendens, die beim 3,6 cm langen Embryo nach links und ventral mit etwas kaudal gerichtetem Scheitel sah (Fig. 3), verschiebt sich mit der Abflachung der Leber in kranialer Richtung, wobei ihre beiden Schenkel zusammenrücken, stetig an Länge zunehmen und sich schliesslich mit flachem Doppelbogen (der späteren Flexura diaphragmatica dorsalis et ventralis) in die weite Bucht der kaudalen Leberfläche legen (Fig. 13).

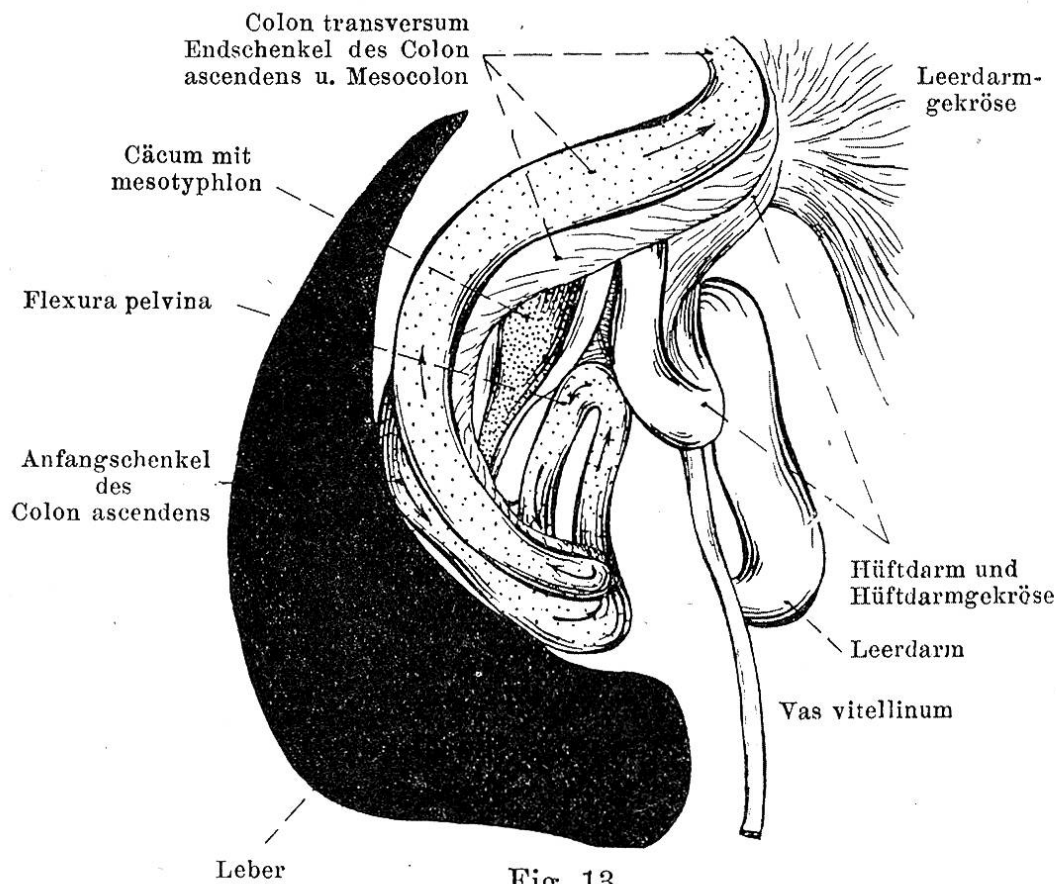


Fig. 13.

Fig. 13. Leber und Dickdarm eines 9 cm langen Pferdeembryo von der linken Seite. Die Leber ist schon ziemlich stark abgeflacht und die Colonschleife, die der Abflachung der Leber nachgerückt ist, liegt in weitem Bogen in ihrer kaudalen Höhlung. (Die Flexura pelvina zeigt eine Abknickung gegen die übrige grosse Colonschleife, deren Ursache anderwärts erklärt werden wird). Der früher kaudal vom Anfangsschenkel gelegene Endschenkel der Colonschleife verläuft nun z. T. links von jenem. Der schon nach der rechten Seite hinübergerückte Blinddarm ist z. T. im Hintergrunde sichtbar.

Noch später geht die Leber ja in ihren Ventralabschnitten soweit zurück, dass jener Doppelbogen unmittelbar mit dem Zwerchfell in Berührung tritt. Dies alles kann den Blinddarm nicht unbeeinflusst lassen, da er durch das inzwischen gebildete Blind-Grimmdarmband mit dem Anfangsschenkel des Colon ascendens (Colon ventrale dextrum) verbunden ist. So muss er schliesslich nach dem Schwinden des Blinddarmfädchens, das ihn lange in seiner dorsoventralen Stellung festgehalten hat, dem Zuge des Grimmdarmes folgen und mit Körper und Spitze die Richtung nach dem Schaufelknorpel (Proc. xyphoideus) hin nehmen.

Noch eins ist hier kurz an-, aber nicht auszuführen: Die seitliche Verschiebung des Blinddarmes mit seiner Nachbarschaft

aus ihrer ursprünglichen Lage nach rechts. Schon beim 7,8 cm langen Embryo finde ich das ganze Hüft-Blind-Grimmdarmgebiet um etwa 1 mm nach rechts von der Medianebene gerückt, während es ursprünglich links davon gelegen war. Diese Verschiebung ist natürlich erst nach der Drehung und Kranialverlagerung des Gebietes möglich, da vorher die ihm damals noch rechts anliegende sehr starke Gekröswurzel den Weg nach rechts verlegt hätte. Diese Rechtsverschiebung, die schon Ulrich⁷⁾ festgestellt hat, wickelt sich grossenteils noch während der Dauer des senkrechten Blinddarmstandes ab.

Auch bei dieser Lageveränderung sind die Einzelheiten und Ursachen noch genauer festzustellen und dies soll in einer folgenden Arbeit geschehen.

Das Gebärfieber der Zuchtsau.

Von Dr. F. Bürki, Tierarzt, Stettlen.

Das Gebärfieber des Mutterschweins, landläufig auch etwa „Milchfieber“ genannt, ist eine kurz nach der Geburt einsetzende Allgemeinerkrankung der Sau.

Sie kommt in der Regel bei mehrmals werfenden Tieren (zweiter, dritter, vierter Wurf) vor und zwar meistens im Anschluss an eine anscheinend ganz normal verlaufene Geburt. Bei Erstlingssäuen habe ich sie bis jetzt noch nie beobachtet.

Ätiologisch spielen wahrscheinlich die Gebärmutter und bes. das Gesäuge eine wichtige Rolle, wobei aus diesen Organen resorbierte Toxine oder anaphylaktische Prozesse zur Auswirkung gelangen. Jedenfalls beherrschen allgemeine Vergiftungserscheinungen das Krankheitsbild.

Symptome. Zehn Stunden, gewöhnlich aber innert 24 bis 36 Stunden nach der Geburt, zeigt die Sau starke Trübung des Allgemeinbefindens, gänzlichliches Versagen des Futters, grosse Muskelschwäche mit Festliegen, mehr oder weniger Atemnot (so dass der Besitzer immer an eine Lungenentzündung denkt), oft stark beschleunigten Puls und immer hohes Fieber (bis 42,2° C.). Nicht immer, aber meistens sind eine oder mehrere Zitzen (Brust- oder Schenke zitzen) des sonst normal entwickelten Gesäuges mehr oder weniger induriert mit makroskopisch immer-

⁷⁾ Die Drehung des Hüft-Blind-Grimmdarmgebietes war Ulrich noch unbekannt.