

(Aus dem gerichtlich-medizinischen Institut der Universität München. — Vorstand:  
Obermedizinalrat Prof. Dr. *Hermann Merkel*.)

## Über die Herkunft und Natur der sogenannten Meconiumkörperchen.

Von

Dr. *Joachim Camerer*,

Assistent am Institut.

Das Kindspech als solches ist schon lange bei Laien und Ärzten bekannt, wie *J. Ch. Huber* an Hand seiner interessanten „Historischen und literarischen Notizen über das Meconium“ 1884 nachweisen konnte. So berichtet bereits *Aristoteles*, daß es die Frauen „*μηκωνιον*“ = Mohnsaft nennen, da es dem eingetrockneten Saft dieser Pflanze sehr ähnlich sähe. Diesen Namen hat es ja auch als wissenschaftliche Bezeichnung bis heute behalten. Später, nach *Aristoteles*, konnte es *Huber* noch bei 50 anderen Autoren erwähnt oder beschrieben finden, sei es daß diese demselben besondere Heilkräfte beilegte, z. B. gegen Unfruchtbarkeit, oder eine möglichst frühe Ausstoßung desselben zur Erhaltung von Gesundheit und Leben des Neugeborenen für nötig hielten, oder daß sie sich mit der Erforschung seiner Zusammensetzung auf mikroskopischem und chemischem Weg näher befaßten. Die bis dahin gefundenen Formelemente stellte *Huber* wie folgt zusammen: 1. Epidermiszellen, 2. Fetttropfen, 3. Lanugohaare, 4. Cholestearin, 5. Stearinsäure (*Zweifel*) ??, 6. Hämatoidin-Bilirubin, 7. Epithel vom Dünndarm (und Kolon ?), 8. gelblichgrüne Körper von sehr verschiedener Größe, meist länglich rund, elliptisch, seltener kugelförmig.

Während man sich über die Natur der unter Nr. 1—7 aufgezählten Bestandteile schon damals im Klaren war — die Stearinsäurekrystalle *Zweifels* sind nur an Ätherauszügen, nicht an unveränderten Präparaten festgestellt worden, die deutlich erkennbaren Darmepithelien sind äußerst selten — wußte man über Natur und Herkunft der unter Nr. 8 aufgezählten Gebilde, denen *Huber* die Bezeichnung Meconiumkörperchen gab, nicht recht Bescheid. Auch heute, nach über 50 Jahren, ist man noch nicht viel weiter gekommen, wenigstens haben die Vertreter der einzelnen Fächer, die sich mit dem Kindspech zu beschäftigen haben: der Geburtshilfe, Kinderheilkunde, Pathologie, gerichtliche Medizin, darüber verschiedene Ansichten.

Es werden im wesentlichen folgende Theorien vertreten:

1. Die Meconiumkörperchen sind ein Produkt der Dünndarmschleimhaut, indem diese Gallenfarbstoffe resorbiert, zusammenballt und in Form der Meconiumkörperchen ausstößt (*Aschoff*, *Lubarsch* und *Borchardt*).

2. Die Meconiumkörperchen bestehen aus Gallenfarbstoffschollen (*Schwarz, Förster, Tardieu, Schauenstein*).

3. Die Mekonkörper sind gallig imbibierte gequollene homogene Epithelienreste von ovaler Form (*Hofmann-Haberda*), wobei allerdings nicht klar ist, ob alle in den Darm gelangenden Epithelien, also auch die verschluckten Plattenepithelien zu Meconiumkörperchen werden können, was z. B. *F. C. Th. Schmidt* ausdrücklich behauptet.

4. Bei den Meconiumkörperchen handelt es sich um aufgequollene, zusammengefllossene und zertrümmerte Zellen des Darmepithels (*J. Ch. Huber, Bessau*).

Die erste Ansicht sehen wir von *Aschoff* in seinem Lehrbuch 1936 S. 720 vertreten. Es heißt hier: „. . . Während der fetalen Entwicklung findet seitens des Dünndarmepithels eine lebhafte intracelluläre Sekretion und gleichzeitig Resorption galligen Farbstoffs statt. Durch Ausstoßung der gallig gefärbten ovalen Gebilde entstehen die sog. Meconiumkörperchen . . .“ Danebenstehend findet sich ein koloriertes Bild, das „Zotten aus dem unteren Abschnitt des Dünndarms vom Fetus mit Meconiumkörperchen in den Epithelien“ darstellen soll. Ob diese Feststellung aus eigener Forschung stammt, ist nicht ersichtlich.

Die gleiche Ansicht wird von *Lubarsch* und *Borchardt* in Henke-Lubarschs Handbuch 4, 3, 71 vertreten. Sie schreiben hierzu: . . . „In den Zottenepithelien der Neugeborenen und Feten findet sich regelmäßig ein gelblichbraunes grobscholliges Pigment. Gmelin positiv. Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich um aus dem Darminhalt aufgesogene Gallenfarbstoffe (aber erst postmortal! Verf.). Diese aus dem Kindspech stammenden Gallenfarbstoffe bleiben infolge ihrer Unverwendbarkeit für den Körper zunächst in den Darmwandepithelien liegen, um zu gegebener Zeit wieder in die Darmlichtung als die bekannten Meconiumkörperchen ausgestoßen zu werden.“ Als Quelle sind angeführt *J. E. Schmidt, Aschoff, Ylppö*.

*J. E. Schmidt*, ein Schüler *Aschoffs*, auf den diese Untersuchungsergebnisse zurückzugehen scheinen, machte an 5 Hunden im Alter von 1½ Stunden bis zu 11 Tagen und einem ausgewachsenen Hund, sowie 7 menschlichen Feten im Alter vom 3. bis zum 8. Monat histologische Studien über Meconiumkörperchen am Magendarmkanal. Das Ergebnis derselben faßt er folgendermaßen zusammen: „In dem Darmepithel des menschlichen Fetus treten in der Mitte der Gravidität eigentümliche Zelleneinschlüsse auf, welche bei ihrem weiteren Wachstum vollständig die Gestalt und Reaktionsfähigkeit der Meconiumkörperchen annehmen. Diese Gebilde werden allmählich von den Zellen in den Darm entleert, so daß sich beim Neugeborenen gar keine Epitheleinschlüsse und die *jetzt* (vom Verfasser hervorgehoben) gallig imbibierten Meconiumkörperchen in den tieferen Abschnitten des Dickdarms finden. Die

Bildung dieser Körperchen in den Darmepithelien fällt mit dem Beginn der Schluckbewegungen und der Fruchtwasseraufnahme in den Darmkanal zusammen. Beim Hund beginnt der gleiche Prozeß erst kurz vor der Geburt und läuft in den ersten 14 Tagen des extrauterinen Lebens ab, so daß gerade hier die ganze Bildungsreihe der Meconiumkörperchen in den Darmepithelien am besten zu verfolgen ist.“

Während *J. E. Schmidt* hier also schreibt, daß die Meconiumkörperchen sich erst im Darmlumen gallig imbibieren, — denn so fasse ich das *jetzt* auf — bringt er in seinen kolorierten Zeichnungen sowohl ungefärbte als auch solche, die mehr oder weniger stark einen galligen Ton zeigen. Charakteristisch dabei ist, daß diese Körperchen an den Zottenspitzen liegen, während sie nach *Aschoff* beinahe jede Zelle der ganzen Zotte einnehmen; ferner beschreibt und zeichnet er keine ebenso stark wie die im Darminhalt liegenden Meconiumkörperchen gefärbten innerhalb des Darmepithels im Gegensatz zu *Aschoffs* Abbildungen.

Endlich sei noch eine neuere Arbeit angeführt, welche die Beschreibung *Aschoffs* zu bestätigen scheint, nämlich die von *Bohnen*. Dieser sieht schon makroskopisch in den unteren Abschnitten des Dünndarms bei Früh- und Neugeborenen Braunfärbung der Schleimhaut, die er bei Lupenbetrachtung als brauninjizierte Zottenspitzen feststellt. Bei mikroskopischer Untersuchung kann er *nur* im Nativpräparat die gallige Färbung weiter verfolgen, die er für innerhalb der Darmepithelien gelegene Meconiumkörperchen hält. Bei längerem Liegen oder bei Formalin- und Alkoholfixierung kann er dagegen keine Spur von denselben mehr feststellen. Er schildert dieselben folgendermaßen: „Die Darmzotten des unteren Ileum (und Coecum) (seit wann hat der Dickdarm Zotten? Verf.) zeigen mikroskopisch folgende Bilder: Die Zottenspitzen, teilweise in dem untersten Abschnitte bis zur Basis abwärts, zeigen im Epithel zahlreiche bräunlichgelbliche Körperchen. Die Zylinderzellen sind dicht beladen mit dunklen braunen Körnchen, meist an der Basis der Zellen gelagert, aber auch vereinzelt im Zelleib. Die Lagerung ist so dicht, daß ein geschlossener brauner Saum die Zelle im Aufsichtsbild umrahmt. Von der Spitze zur Basis abnehmend finden sich im Epithel und im Stroma der Zotten bräunlich gelbliche Körperchen, meist intracellulär, die neben deutlichen Körnchen eine etwas homogene Zone zeigen. Das Bild der homogenen bräunlichgelb gefärbten Körperchen, in denen beim Drehen der Mikrometerschraube mehr oder weniger deutlich die dunkleren braunen mehr gekörnten Partien zu erkennen sind, ist hauptsächlich für die unterste Ileumschlinge und für den obersten Abschnitt des Dickdarms charakteristisch. Die Körperchen entsprechen anscheinend den von *Aschoff* abgebildeten Meconiumkörperchen, vor allem diejenigen, bei denen eine stärkere Struktur und Körnchenbildung nicht mehr so deutlich ist . . .“ Im Gegensatz zu den früheren Arbeiten

werden von *Bohnen* Meconiumkörperchen innerhalb der Darmschleimhaut sogar beim Neugeborenen gefunden (*Aschoff* und *Schmidt* nur während der Fetalzeit), ferner nicht nur in der des Dünndarms, sondern auch innerhalb des Dickdarms, schließlich nicht nur im Epithel, sondern auch im Stroma (*Aschoff* zeichnet allerdings auch da einige ein).

### Eigene Untersuchungen.

Vorausgeschickt sei eine kurze Beschreibung der Meconiumkörperchen zur Ergänzung der Angaben *J. Ch. Hubers*. Die Meconiumkörperchen finden sich von etwa dem 4. Monat des Fetallebens ab im Dünn- und Dickdarm; ihre Zahl nimmt nach dem unteren Darmende hin zu, außerdem werden sie mit dem Heranwachsen des Fetus häufiger. In den unteren Darmabschnitten sind sie entsprechend der stärkeren galligen Färbung des Darminhalts ebenfalls stärker gefärbt. Sie haben hellgelbe oder hellgrüne bis dunkelgrüne Farbe. Die Größe schwankt zwischen 3 und 30  $\mu$ . Meist sind sie homogen, es finden sich aber auch, besonders bei Betrachtung mit Ölimmersion mehr oder weniger zahlreiche gekörnte. Ihre Gestalt ist meist oval, außer runden und elliptischen Formen zeigen sie auch — besonders die ganz großen — mehr oder weniger deutlich erkennbare Maulbeerform.

#### I.

Um die Widerstandsfähigkeit der Meconiumkörperchen insbesondere auch ihrer Farbe gegen äußere Einflüsse, wie speziell solche der Fixierung und Konservierung, Einbettung und Färbung festzustellen, wurden mehrfache dünne Ausstriche von Meconium auf Objektträger gemacht und den entsprechenden Einwirkungen ausgesetzt. Teilweise wurde auch einfach ein Stück Darm samt dem in ihm enthaltenen Kindspech in die Lösungen gebracht.

1. In Formalin (4% und 8%), wie es von uns normalerweise zur Fixation und Aufbewahrung mikroskopischer Präparate verwendet wird, behalten die Meconiumkörperchen vollkommen Gestalt und Farbe, und zwar, wie wir uns auch an älteren Präparaten überzeugen konnten, für Jahre.

2. In Alkohol (70%, 96%, absolut) schrumpfen sie deutlich, die Farbe wird heller, die Konturen weniger scharf, die Körnelung tritt deutlicher hervor, aber selbst nach 4 Wochen Aufenthalt in diesen Alkoholen sind die Meconiumkörperchen als solche noch deutlich erkennbar mit ausgesprochen hellgelber oder hellgrüner Farbe.

3. Xylol bringt sie zum Schrumpfen, sonst scheint es aber ohne wesentlichen Einfluß auf sie zu sein. In Canadabalsam halten sie sich beliebig lange.

4. Für Äther gilt das Gleiche wie für Alkohol.

5. Durch Hämatoxylin werden sie dunkel gefärbt, jedoch läßt sich diese Farbe durch Differenzieren mit Salzsäurealkohol wieder entfernen, wonach sie wieder in ihrer ursprünglichen grüngelben Farbe zu sehen sind. Also nicht einmal die kurze Einwirkung von Salzsäurealkohol nimmt ihnen ihre Farbe. Durch Eosin werden sie ebenfalls gefärbt, und zwar so, daß sie je nach der Stärke ihrer eigenen Färbung einen mehr oder weniger ins Rote gehenden Farbton erhalten,

aber trotzdem sich noch meist deutlich durch ihre andere Färbung vom übrigen Gewebe unterscheiden lassen.

*Zusammenfassend* läßt sich also sagen, daß die Meconiumkörperchen durch Formalin und Alkoholfixierung, sowie durch Paraffin- und Celloidineinbettung praktisch nicht angegriffen und in ihrem Aussehen nicht wesentlich verändert werden. Auch nach der gewöhnlichen Hämatoxylin-Eosinfärbung mit Salzsäure-Alkoholdifferenzierung sind sie als solche im mikroskopischen Ausstrich- wie Schnittpräparat noch deutlich erkennbar. Es ist ja überhaupt die große Widerstandsfähigkeit der Meconiumkörperchen in der gerichtsmmedizinischen Praxis bekannt, ich erinnere nur an ganz alte angetrocknete Kindspechflecken, oder an den Darminhalt schon hochgradig in Fäulnis übergegangener Neugeborenenleichen, wo im Gegensatz zu den übrigen morphologischen Bestandteilen die Meconiumkörperchen noch meist gut erhalten sind.

## II.

Es wurden nun teilweise Paraffin- und teilweise Celloidinschnitte von einzelnen Darmabschnitten von Feten verschiedener Länge angefertigt. Die Schnitte wurden durchweg mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt, außerdem wurden einige *van Gieson*-Färbungen gemacht, zur leichteren Erkennung der Meconiumkörperchen wurden neben den mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten Schnitten entsprechende Serien ungefärbt in Canadabalsam eingebettet. Um das Darmepithel möglichst unverehrt zu erhalten, wurden die Früchte möglichst schnell (einige Stunden) nach ihrem Tod seziiert und ihr Darm sofort in 70proz. Alkohol zur Fixation gebracht. Anfänglich wurden Darmabschnitte aus Magen, Duodenum, oberem und unterem Jejunum, oberem und unterem Ileum, Colon ascendens, transversum und descendens bzw. Sigmoid samt Inhalt entnommen, es zeigte sich aber, daß die einzelnen Darmabschnitte nicht so große Unterschiede zeigten, daß die Untersuchung so vieler verschiedener Abschnitte notwendig war. Ich begnügte mich daher bei den weiteren Feten nur noch ein Stück vom oberen und unteren Dünndarm sowie vom oberen und unteren Dickdarm zu nehmen. Bei der angewandten Technik erwies sich das Epithel sehr gut erhalten.

Es wurden untersucht Feten von:

- 10 cm } keine Meconiumkörperchen, keine Gallebestandteile erkennbar.
- 10 cm }
- 19 cm: Zahlreiche den Meconiumkörperchen ähnliche Gebilde, ziemlich homogen, vielleicht etwas gelblich, zwischen den massenhaft vorhandenen Plattenepithelien und anderen Zelltrümmern des Darmlumens.
- 25 cm: Im Darminhalt neben Zelldetritus vereinzelt Meconiumkörperchen.
- 31 cm: Homogene, Meconiumkörperchen ähnliche Gebilde, vielleicht auch etwas gallig gefärbt, ganz vereinzelt an einzelnen Zotten im Ileum; im Lumen wieder deutliche Meconiumkörperchen.

40 cm: Im Darmlumen, besonders im untersten Dickdarm massenhaft deutlich erkennbare Meconiumkörperchen, dagegen weder in den Epithelien des Dünndarms noch des Dickdarms Meconiumkörperchen oder Meconiumkörperchen ähnliche Gebilde.

Während also bei den beiden 10 cm langen Früchten keine Meconiumkörperchen nachweisbar waren und auch sonstige gallige Bestandteile fehlten, konnten bei den anderen Früchten regelmäßig Meconiumkörperchen im Darminhalt gefunden werden. Im oberen Dünndarm waren diese immer selten, meist waren sie auch noch nicht in höherem Maße gallig gefärbt, sondern stellten mehr oder weniger homogene Gebilde von Form und Gestalt der Meconiumkörperchen dar. Nach unten zu wurden sie häufiger und stärker gefärbt, wirklich zahlreich traten sie immer erst im untersten Dünndarm auf. Von hier ab waren sie auch infolge ihrer stärkeren Färbung ohne Schwierigkeit zu erkennen. Daneben fanden sich oft in großer Menge Plattenepithelien, ferner die übrigen Bestandteile des Kindspechs. Im Epithel des Magendarmkanals fallen allerseits die großen hellen Zellen zwischen den übrigen Epithelien auf, bei denen es sich meines Erachtens um Schleimzellen handelt, wenngleich ich keine deutliche Schleimreaktion bei der Färbung erzielen konnte. Sie fanden sich bereits im Magen und oberen Dünndarm, hier aber noch nicht zahlreicher als Schleimzellen beim Erwachsenen zu sehen sind. Im Ileum sind die ganzen Zottenspitzen von großen hellen Zellen eingenommen, während in den Krypten gewöhnliches Zylinderepithel vorhanden ist. Ich glaube, daß es sich hier um einen Alterungsprozeß der Darmepithelien handelt; in den Krypten sitzen die jüngsten Epithelien, an den Zottenspitzen die ältesten, die sich beim Neugeborenen und den Feten infolge der geringen mechanischen Beanspruchung besonders lang halten und deshalb in älteren Formen als beim Erwachsenen noch zu sehen sind. Ihr Protoplasma ist manchmal schon etwas körnig, der Kern ganz an die Basis zurückgezogen und sehr klein. Das Dickdarmepithel enthält massenhaft Schleimzellen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß mit Ausnahme des 31 cm langen Fetus, bei dem man vielleicht in ganz vereinzelt Zottenspitzen eine angedeutete Homogenisierung und geringe gelbliche Verfärbung innerhalb weniger Epithelien an der Zottenspitze festzustellen können glaubt, keine homogenen, sei es gefärbte oder ungefärbte Gebilde festgestellt werden konnten, geschweige denn echte Meconiumkörperchen innerhalb der Darmepithelien des Dün- und Dickdarms, während im Lumen, besonders des Dickdarms solche mit aller Deutlichkeit vorhanden waren.

Abstriche vom Darminhalt mehrerer Feten in verschiedenen Lebensaltern und von verschiedenen Darmabschnitten brachten nichts Wesentliches. Es zeigte sich nur, daß die Meconiumkörperchen mit dem Lebens-

alter und nach dem unteren Ende des Darmes zu zunehmen. Im Magen konnten niemals welche gefunden werden, die ersten fanden sich etwa in der ersten Jejunumschlinge, waren aber dort meist noch wenig gallig gefärbt. Zahlreicher wurden sie immer erst im untersten Dünndarm. An Hand von etwa 50 Meconiumuntersuchungen von Neugeborenen im Nativpräparat konnte ich feststellen, daß die Menge der einzelnen Bestandteile außerordentlich wechseln kann. So waren in einzelnen Fällen die Meconiumkörperchen sehr wenig, während sie in der Mehrzahl der Fälle eigentlich den Hauptbestandteil des Dickdarmkindspechs ausmachen. Das gleiche konnte ich bezüglich der Menge der Plattenepithelien und Lanugohaare feststellen. Bei letzteren ist die Erklärung sehr einfach: die Frucht hatte eben während des fetalen Lebens weniger Fruchtwasser geschluckt, oder dasselbe enthielt weniger von diesen Bestandteilen, oder infolge der Lage des Kindes im Uterus kam es mit den sich der Schwere nach absetzenden Bestandteilen weniger mit dem Munde in Berührung. Wenn die Meconiumkörperchen spärlich vorhanden waren, glaubte ich immer eine größere Masse von ungeformten Zelldetritus feststellen zu können.

### III.

Da es bei *J. E. Schmidt* heißt, die Meconiumkörperchen sind besonders deutlich in ihrer ganzen Entwicklung innerhalb der Darmepithelien von Hunden während ihrer ersten 14 Lebenstage zu sehen, beschaffte ich mir solche, und zwar einen Totgeborenen, einen, den ich 10 Stunden und einen den ich 6 Tage nach der Geburt tötete. Sofort nach dem Tode, zu einem Zeitpunkt, wo das Herz noch pulsierte, wurden die entsprechenden Darmabschnitte entnommen, oberer und unterer Dünndarm, oberer und unterer Dickdarm und sofort in Alkohol gebracht, dann in Celloidin eingebettet; eine Serie wurde ungefärbt, nur entcelloidinirt, eine zweite mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt in Canada-balsam eingebettet. Das 10 Stunden alte Tier hatte während des Todeseintritts fast das ganze Meconium ausgestoßen, während im Darm des 6 Tage alten noch eine Menge vorhanden war. Es fiel mir dabei auf, daß die Schleimhaut der Darmabschnitte mit reichlich Kindspech, ebenso wie die offenbar leeren vollkommen blaß waren und noch keinerlei gallige Färbung zeigten, wie man es sonst bei der Sektion von Organen mit galligem Inhalt, bei denen allerdings schon immer einige Zeit zwischen Todeseintritt und Sektion verstrichen ist, gewohnt ist.

Im mikroskopischen Bild waren wiederum im Darminhalt, soweit solcher vorhanden war, die Meconiumkörperchen deutlich erkennbar, während sie in sämtlichen Darmabschnitten bei allen 3 Hunden (es handelte sich um zwei verschiedene Würfe) innerhalb der Epithelien vollkommen fehlten. Im Darminhalt waren außerdem sowohl im

Schnitt- als auch im Quetschpräparat deutlich Lanugohaare, auch bei dem 6 Tage alten Hund, zu sehen, auf welchen Befund ich später noch einmal zurückkommen werde.

#### IV.

Schließlich wurden die Därme von 2 *Neugeborenen mit angeborener Dünndarmatresie* mit Rücksicht auf die Entstehung des Meconiums genau untersucht: Das erste *Neugeborene* B. ÜS 66/34 war 45 cm lang und 2750 g schwer. Es lebte nur 5 Minuten. Der Kopf und die Brustorgane zeigten keine Besonderheiten, die Lungen waren unvollständig beatmet. Bei Eröffnung der hochgradig gespannten, ziemlich dünnen Bauchdecken zeigte sich ein eigenartiges Bild: Unter der ziemlich großen Leber sah man unter dem linken wie rechten Lappen den stark geblähten Magen und Zwölffingerdarm sowie den Anfangsteil des geblähten Dünndarms, die zu einer mächtigen, schwappend gefüllten länglichen Blase erweitert waren. An der rechten Seitenwand dieses blasig erweiterten Gebildes schloß sich der Dünndarm an; derselbe mit etwa 3 mm im Durchmesser war vollständig bandartig zusammengedrückt, soweit er dieser blasigen Auftreibung anlag. Bei Druck auf diese blasige Erweiterung zeigte sich dieselbe nach unten zu vollständig verschlossen, da keinerlei Flüssigkeit hier ausgedrückt werden konnte. Freiwerdend von der Blasenwand wurde der Dünndarm durchgängig, er war stark zusammengezogen und enthielt nur kleine fortbewegliche kugelförmige Gebilde, die offenbar aus eingedicktem Inhalt bestanden. Der Dickdarm war bis auf den untersten Abschnitt leer, wo sich einige citronenkernähnliche Knötchen befanden. Dün- und Dickdarm hatten ein gemeinsames Gekröse. Der Inhalt der Blase war gelb gefärbt, dünnflüssig mit flockigem weißlichen Inhalt durchsetzt. *Mikroskopisch* bestehen die festen Bestandteile aus Zelldetritus, zwischen dem deutlich Lanugohaare und Plattenepithelien zu sehen sind. Außerdem sind einige dichtere Schollen vorhanden, in denen sich eigentümliche etwa 20  $\mu$  große Aufhellungen über die Schollen verstreut vorfinden. Die Schollen scheinen im Zusammenhang abgestoßene Schleimhautstücke zu sein, die Aufhellungen dürften früheren Schleimzellen entsprechen, wengleich sie auf Schleimfärbung nicht mehr ansprechen, was aber bei der allgemeinen Unfärbbarkeit der Zellen insbesondere ihrer Kerne nicht weiter Wunder nimmt. Bei Scharlachfärbung zeigen sich zahlreiche feinste Fetttropfchen regellos im Zelldetritus, besonders zahlreich sind sie auf Plattenepithelien aufgelagert und innerhalb solcher.

Der citronenähnliche Inhalt aus dem Darm unterhalb der Atresie ist ziemlich fest. Nach Zerdrücken desselben sieht man unter dem Mikroskop neben anderem Zelldetritus massenhaft weiße in Gestalt und



Größe den Meconiumkörperchen sehr ähnliche Gebilde. Sie sind mehr oder weniger homogen. Ein Schnittpräparat durch das Colon samt Inhalt zeigt folgendes Bild: Die Darmwand und Schleimhaut sind vollkommen normal entwickelt und noch in gutem Zustand vorhanden. Auffallend sind wie überhaupt beim Neugeborenen die vielen Schleimzellen. Im Darmlumen finden sich durch Eosin stärker und schwächer gefärbte Massen, in denen sich an einzelnen Stellen stärker gefärbte der Gestalt nach den Meconiumkörperchen sehr ähnliche Gebilde abheben. Einzelne von ihnen, die meist mehr nach außen zu liegen, zeigen noch Kernreste. Es werden also schon während der Fetalzeit die Zylinderepithelien des Darmrohrs in großer Menge bei der Erneuerung des Darmepithels abgestoßen. Sie scheinen aber nicht alle autolytisch vollkommen zu zerfallen und aufgesogen zu werden, sondern zu hyalinisieren und im Darmrohr bis nach der Geburt liegenzubleiben und so das Material für die Meconiumkörperchen abzugeben. Durch Zertrümmerung, aber auch durch Zusammenballung einzelner dieser Teilchen entstehen die verschiedenen Formen und Größen. Je nach dem Grad der Hyalinisierung sind sie mehr gekörnt oder schon ganz homogen. Daß diese abgestorbenen Zellen sich bei der durch ständigen Gallezufluß und ständiger Wasserresorption hohen Gallenkonzentration im Dickdarm intensiv gallig färben — wir kennen von jeder Sektion her die starke gallige Imbibition der mit Galle in Berührung kommenden abgestorbenen Gewebe — ist ohne weiteres ersichtlich.

Bei dem zweiten Kind ÜS 519/38 handelte es sich um einen Anencephalus von 34 cm Länge. Neben einer Reihe anderer Mißbildungen hatte es einen *Verschluß des Duodenums* dicht unterhalb der Einmündung des Ductus choledochus in den Zwölffingerdarm, als dessen Folge der Magen und die ganze Speiseröhre stark erweitert waren. Diese waren mit dunkelgrünen schleimigen Massen gefüllt und sahen ähnlich wie ein mit Kindspech prall gefüllter Dickdarm aus.

Mikroskopisch fanden sich im stark gallig gefärbten Magen- und Speiseröhreninhalt neben reichlich grünlich gefärbtem Zelldetritus einige Plattenepithelien. Lanugohaare konnten nicht festgestellt werden und keine Meconiumkörperchen. Im Detritus waren reichlich mittelgroße Fetttropfen.

Im Dünndarm und Dickdarm, die wie im ersten Fall ziemlich zusammengezogen waren, fand sich ein durchgehender grauweißer, nach unten zu fester werdender wurstförmiger Inhalt von etwa 4 mm Durchmesser. Im Dünndarm war er etwas lockerer und vielleicht auch etwas durchsichtiger, sonst aber von gleicher Beschaffenheit. Unter dem Mikroskop zeigte sich derselbe aus massenhaft, den Meconiumkörperchen in Form und Beschaffenheit gleichenden Gebilden zusammengesetzt,

mit dem einen Unterschied, daß diesen die Farbe fehlte. Schnittpräparate des Epithels zeigten keine Ergebnisse, da die Schleimhaut leider bereits zum größten Teil abgestoßen war.

### Kritische Würdigung der bisherigen Ansichten.

Daß die von *Bohnen* in den Epithelien sowie im Stroma des Dünn- und Dickdarms beobachteten braungelben Gebilde nicht mit den Meconiumkörperchen, wie dieser annahm, identisch sind, ist leicht nachzuweisen. Während die echten Meconiumkörperchen äußeren Einflüssen gegenüber, wie ich durch entsprechende Versuchsanordnung zeigen konnte, sehr widerstandsfähig sind, Formalin gegenüber z. B. jahrelang, verschwinden die Meconiumkörperchen *Bohrens* schon bei der bloßen Berührung mit demselben. Nach seiner Mitteilung sind sie ja überhaupt nur im Nativpräparat zu sehen, bei fixierten oder gefärbten Präparaten aber angeblich keine Spur mehr von denselben vorhanden. Wie man intracelluläre Studien der Darmschleimhaut im bloßen Nativpräparat anstellt, bleibt mir überhaupt ein Rätsel. Ich glaube vielmehr, daß es sich bei den Meconiumkörperchen *Bohrens* um eine postmortale gallige Imbibition des Darmes handelt, wie sie jedem Pathologen von der Sektion her bekannt ist; ich erinnere nur an die gallige Verfärbung der Gallenblasenwand oder auch einzelner Darmabschnitte mit galligem Inhalt beim Erwachsenen, von der wir wissen, daß sie bereits nach gewöhnlicher Formalinfixierung verschwindet, während sie im Nativpräparat, wie ich mich an eigens zur Nachprüfung dieser Frage gefertigten Präparaten überzeugen konnte, natürlich noch deutlich zu sehen ist. Dies erklärt auch den Umstand, daß bei *Bohnen* die Zottenspitzen am stärksten gefärbt waren, ferner daß auch das Stroma in geringerem Maße mitgefärbt war und schließlich, daß überall, wo sich galliger Darminhalt befand, eine gallige Verfärbung des Darmes vorhanden war, also auch im Dickdarm.

Die ausführlich beschriebenen Befunde *J. E. Schmidts* nämlich, daß zu gewissen Fetalzeiten des Menschen und beim Hund zur Zeit der Geburt — ja während der ersten 14 Lebenstage sich Meconiumkörperchen in den „Epithelien der Zottenspitzen in großer Menge — so reichlich, daß man sie teilweise Zelle für Zelle finden kann“, konnte ich bei meinen Untersuchungen nicht bestätigt finden. Daß es an der Technik liegt, scheint ausgeschlossen, denn im Darmlumen waren die Meconiumkörperchen bei meinen Präparaten jedesmal deutlich sichtbar. *Schmidt* schreibt allerdings selbst, 1. daß nicht alle grün oder gelblich gefärbt waren, die gefärbten außerdem ziemlich blaß waren; 2. daß die meisten nicht homogen, sondern gekörnt waren. Daraus geht jedenfalls hervor, daß die Meconiumkörperchen in der Form, wie wir sie im Kindspech vor uns haben, nämlich meist homogen und intensiv gefärbt,

auch im Epithelverband noch nicht vorkommen. Es kann sich also bei den Beobachtungen *Schmidts* höchstens um deren Vorstufen handeln, und zwar, was mit meinen Beobachtungen dann auch in Einklang zu bringen wäre, um alte bereits im Absterben begriffene Epithelien an den Zottenspitzen — gerade hier liegen ja die ältesten Epithelien, da die Regeneration bekanntlich von den Krypten ausgeht — bei denen infolge des beginnenden Absterbens das Protoplasma körnig, manchmal vielleicht auch bereits homogen wird und sich vielleicht auch schon schwach gallig zu färben beginnt, daß also eine Art von Hyalinisierung der Epithelien an den Zottenspitzen bereits vor deren Abstoßung beginnen kann. Vielleicht mag auch der Umstand eine Rolle spielen, warum ich diese Bilder nicht sah, daß ich, besonders bei den Hunden, den Darm sozusagen noch lebend in Alkohol zur Fixation brachte, wodurch keine Zeit mehr für eine gallige Färbung der Zottenspitzen vorhanden war. *Schmidt* schreibt außerdem selbst, wie schon erwähnt, von einer galligen Imbibition der Meconiumkörperchen *erst* im Darmlumen. Der Hauptunterschied zwischen unseren beiden Ansichten ist der, daß *Schmidt* eine Ausstoßung der voll ausgebildeten Meconiumkörperchen aus den Epithelien annimmt, während ich auf Grund meiner Beobachtungen glaube, daß die alten Zellen als solche abgestoßen werden, sozusagen hyalinisieren und unter Grünfärbung so zu Meconiumkörperchen werden. Es wäre sonst noch immer die Frage offen, was aus den vielen Darmepithelien wird, die sicherlich bei der fortwährenden Regeneration des Darmepithels in das Darmlumen abgestoßen werden. Zylinderepithelien im Darminhalt sind aber nach meiner Beobachtung ein äußerst seltener Befund, und für eine vollkommene Autolyse und Resorption fehlt der Beweis, es wäre auch auffallend, daß gerade diese aufgelöst werden sollten, während z. B. die Plattenepithelien, die mit dem Fruchtwasser verschluckt werden, erhalten bleiben. Man könnte einwenden, daß dieselben wegen der Verhornung widerstandsfähiger sind; bei früheren Untersuchungen über Fruchtwasserrespiration konnte ich aber feststellen, daß diese Verhornung oft eine sehr mangelhafte ist oder auch gar nicht vorhanden ist. Eine andere Möglichkeit, die Befunde *Schmidts* zu erklären, wäre die, daß es sich um sog. hyaline Körperchen *Thorels* handelte, die in wechselnder Menge im Darmepithel eines jeden Menschen gefunden werden können. Daß die echten Meconiumkörperchen mit diesen aber nichts zu tun haben, geht daraus hervor, daß die hyalinen Körperchen *Thorels* bei van Gieson-Färbung intensiv rot gefärbt werden, während die Meconiumkörperchen das Fuchsin nicht annehmen, die blassen vielmehr eine gelbe Färbung ähnlich der des Zellprotoplasmas der Darmepithelien bekommen, was auf der andern Seite wiederum ein Hinweis daraufhin sein könnte, daß die Meconiumkörperchen vom Darmepithel herkommen. — Der Umstand, daß *bei den Hunden* noch eine Woche

nach der Geburt Meconiumkörperchen im Stuhl gefunden werden können, schien dafür zu sprechen, daß zahlreiche Meconiumkörperchen im Darmepithel aufgespeichert sind oder dort erst produziert werden, um allmählich während der ersten Lebenstage ausgestoßen und mit dem Kot nach außen befördert zu werden. Es ist richtig, daß noch nach einer Woche Meconiumkörperchen im Stuhl zu sehen sind, gleichzeitig fanden sich aber auch zahlreiche Lanugohaare, woraus hervorgeht, daß die Meconiumkörperchen nicht erst nach der Geburt entstanden sein müßten, sondern daß sie ebenso wie die Lanugohaare, mit denen sie sich innig vermengt vorfinden, noch vom intrauterinen Leben stammen können. Der ganze Kot, der beim Hund noch nach 6 Tagen ausgestoßen wurde, sieht noch unter dem Mikroskop wie reines Kindspuch aus, und auch in den histologischen Darmschnitten fanden sich reichlich Meconiumkörperchen und Lanugohaare.

Die intracelluläre Galleresorption der Dünndarmepithelien während einer gewissen Periode des Fetallebens, die zur Bildung der Meconiumkörperchen führen soll, wie *Aschoff* es in seinem Lehrbuch beschreibt, ist mir nicht recht wahrscheinlich.

Denn erstens müßte man die von *Aschoff* beschriebenen und wiedergegebenen Bilder bei mikroskopischen Untersuchungen finden können; wie schon erwähnt, waren aber bei meinen zahlreichen Objekten die Meconiumkörperchen immer nur im Darm-lumen, und da sogar meist scharf und deutlich erkennbar vorhanden, während sie in den Dünndarmzotten und auch im Verband der übrigen Darmepithelien stets fehlten. Daß es sich dabei nicht um eine falsche Auswahl des Zeitpunktes handeln kann — nach *Schmidt* sollen diese Bilder nur eine gewisse Zeit im Darmepithel menschlicher Feten zu beobachten sein und bei der Geburt eines ausgetragenen Kindes soll der Prozeß schon beendet sein — ist daraus ersichtlich, daß ich 2 Früchte (10 cm) noch ohne Meconiumkörperchenbildung hatte, die nächste mit 19 cm Länge spärliche Meconiumkörperchenbildung zeigte, und daß sie bei den anderen Früchten erst mit zunehmendem Alter mehr wurden. Man könnte also nur noch annehmen, daß der Prozeß der Meconiumkörperchenbildung gerade in der Zwischenzeit zwischen den 10 und 19 cm langen Feten gelegen hätte. Dies ist aus folgenden Gründen unwahrscheinlich: zu dieser Zeit ist der Darm noch sehr klein und hat noch wenig Inhalt; wäre also Mitte des 5. Monats die Meconiumkörperchenbildung abgeschlossen, so ist nicht zu erklären, woher beim reifen Neugeborenen die meist massenhaften Meconiumkörperchen, die sich im ganzen Dickdarm und im unteren Teil des Dünndarms befinden, herkommen; denn diese Darmteile enthalten doch beim Neugeborenen ein Vielfaches gegenüber der Menge, die zur Zeit des 5. Monats in demselben vorhanden ist. Da die Zahl der Meconiumkörperchen gleich bliebe, der übrige Darminhalt aber stark

zunimmt, müßte eine hochgradige relative Verarmung an Meconiumkörperchen bei zunehmendem Alter der Frucht eintreten, was aber nach meinen Erfahrungen nicht den tatsächlichen Verhältnissen entspricht. Es ist vielmehr das Gegenteil der Fall.

Zweitens ist mit sehr unwahrscheinlich, daß die Frucht, wenn nicht nur ihre Dünndarmepithelien, sondern auch das Stroma derselben in so umfangreichen Maße Galle resorbiert, nicht ikterisch werden soll.

Schließlich fragt man sich bei teleologischer Betrachtungsweise, was für einen Zweck soll dieser komplizierte Mechanismus, wie er mit einer intracellulären Galleresorption einerseits und einer künstlichen Schranke für die resorbierte Galle gegen den übrigen Körper andererseits verbunden sein muß, haben? Viel einfacher scheint es doch für den Körper zu sein — ebenso wie im späteren Leben — die in den Darm ausgeschiedene und für den Körper wertlose, wenn nicht sogar schädliche Galle erst gar nicht aufzunehmen, als sie in Epithelien und Stroma zu resorbieren, von dort aber nicht in den übrigen Körper weitergelangen zu lassen, was eine neue elektive Zellfunktion bedeutete, die der Körper weder vorher noch nachher je wieder gebraucht. Auf die Verhältnisse des *Hundes* übertragen, würde es eine noch höhere Funktion der Dünndarmepithelien erfordern: Einerseits wären die Epithelien durch die Bildung von Meconiumkörperchen schon auf einem Höhepunkt ihrer Funktion durch die Galleresorption, bei der die in den Zellen gespeicherte Galle aber nicht weiter in den Körper gelangen dürfte, andererseits müßten die gleichen Zellen, da der Hund bereits trinkt, noch die Nahrungsaufnahme vermitteln.

*Lubarsch* und *Borchardt* beziehen sich bei ihren Ausführungen auf *Schmidt* und *Aschoff*, außerdem auf eine Schrift von *Ylppö*, die mir aber leider nicht zugänglich war. Da ihre Angaben anscheinend nicht aus eigenen Studien gewonnen sind, habe ich dem bei diesen Gesagten nichts weiter hinzuzufügen.

Die zweite Theorie, daß die Meconiumkörperchen überhaupt aus Gallenfarbstoff beständen, ist leicht zu widerlegen: Bei den Mißbildungen mit Dünndarmatresie unterhalb der Einmündung des Ductus choledochus müßten sich dann die Meconiumkörperchen im Mageninhalt finden, was aber nicht der Fall war. Es fanden sich vielmehr massenhaft „farblose Meconiumkörperchen“ in den von Gallezufluß vollkommen abgeschnittenen Darmabschnitten unterhalb der Atresie. An Hand der zahlreichen Untersuchungen zeigte sich deutlich, was auch *Schmidt* u. a. bestätigen, daß die Meconiumkörperchen ein eiweißhaltiges Gerüst haben (positive Millonsche Probe), das erst sekundär durch Gallenfarbstoff gefärbt wird.

Die dritte Theorie, daß die Meconiumkörperchen gallig imbibierte homogene Epithelreste seien, kommt nach meiner Auffassung der Wirk-

lichkeit sehr nahe — man muß nur die Einschränkung machen, daß es sich um die des Darmkanals handelt. Die verschluckten Plattenepithelien sind nämlich einmal noch immer gut im Dickdarm neben den Meconiumkörperchen zu sehen, außerdem müßten sie bei den Neugeborenen mit Dünndarmatresie auch bereits in der oberhalb der Atresie gelegenen Stelle zu Meconiumkörperchenbildung geführt haben. Dort konnten aber von mir keine Meconiumkörperchen gefunden werden.

*Die vierte* von *J. Ch. Huber* bereits geäußerte Ansicht entspricht im wesentlichen meinen Untersuchungsergebnissen.

### Zusammenfassung.

I. Bei den Meconiumkörperchen handelt es sich um sozusagen hyalinisierte, abgestoßene Epithelien des Magendarmkanals, die sich bei der hochgradigen Gallekonzentration besonders im Dickdarm stark mit Gallenfarbstoff zu den bekannten grünen Gebilden färben.

II. Durch die Befunde bei 2 Neugeborenen mit Dünndarmatresie konnte gezeigt werden:

1. daß die Bildung der Meconiumkörperchen unabhängig ist vom Verschlucken des Fruchtwassers;

2. daß die Galleausscheidung in den Darm lediglich eine Färbung der unabhängig von derselben schon vorhandenen Meconiumkörperchen bewirkt.

III. Bei Reihenuntersuchungen an menschlichen Feten von 10 bis zu 50 cm Länge und neugeborenen Hunden, konnten Meconiumkörperchen, wie sie von *Aschoff* im Verband des Dünndarmepithels eines Fetus abgebildet sind, niemals gefunden werden.

---

### Literaturverzeichnis.

*Aristoteles*, zit. nach *Huber*. — *Aschoff*, Pathologische Anatomie **2**, 720. Jena 1936. — *Bessau* bei *Stöckel*, Lehrbuch der Geburtshilfe **1935**, 301. — *Bohnen*, Klin. Wschr. **1924**, 1993. — *Camerer*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **29**, 333 (1938). — *Hofmann-Haberda*, Lehrbuch der gerichtlichen Medizin **1927**, 985. — *Huber, J. Ch.*, Friedreichs Bl. gerichtl. Med. **35**, 24, 142 (1884). — *Lubarsch* u. *Borchardt*, Henke-Lubarsch, Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie **4** (3), 71. — *Schauenstein*, zit. nach *Huber*. — *Schmidt, F. C. Th.*, Vjschr. gerichtl. Med., III. F. **13**, 320. — *Schmidt, J. E.*, Arch. mikrosk. Anat. **66**, 12 (1905). — *Schwarz* bei *Hofmann*, Euleburgs Encyclopädie **1887**, Artikel Kindspech. — *Tardieu*, zit. nach *Huber*. — *Zweifel*, Arch. Gynäk. **7**, 474 (1875).

---