

(Aus der Pathologisch-anatomischen Abteilung des Krankenhauses zur Erinnerung
an den 25. Oktober in Leningrad. — Vorstand: Prof. Th. Th. Syssojew.)

Zellenbestand und Eisengehalt der Milz von Feten und Neugeborenen¹.

Von
I. E. Lewin.

Mit 3 Textabbildungen.

(Eingegangen am 24. Februar 1929.)

Bei allem Reichtum des Schrifttums über die Milz, deren Anatomie und Physiologie von zahlreichen Autoren (*Sobotta, Braus, Neugarten, Weidenreich u. a.*) bearbeitet und ebenso auch dem Stoffwechsel und der Eisenablagerung in diesem Organe viel Aufmerksamkeit gewidmet wurde, mangelt es dennoch fast vollständig an Einzeluntersuchungen der Milz von Neugeborenen, da die Mehrzahl der Arbeiten die Milz des schon entwickelten Organismus betrifft.

Obgleich Lubarsch bei einigen die Milz der Neugeborenen betreffenden Einzelheiten etwas eingehender verweilt, so schenkt auch er ihr keine besondere Aufmerksamkeit. Auf diese Weise bleibt ihr Zellenbestand und ihre Teilnahme am Eisen- und Fettstoffwechsel wenig erforscht. Diese Fragen verdienen aber Beachtung schon deshalb, weil es häufig schwierig ist, zu entscheiden, ob die mikroskopischen Befunde in der Milz von Feten und Neugeborenen noch als normal anzusehen sind.

Die folgenden Untersuchungen sollen diese Lücke ausfüllen.

Material und Methodik.

Für die Feststellung der Untersuchungsergebnisse wurden die Milzen aller an toxisch-infektiösen Erkrankungen und Syphilis verstorbener Säuglinge ausgeschaltet und die Befunde an solchen Milzen nur noch zu Vergleichen verwendet.

Die Fälle der Asphyxie auszuschließen, hielt ich nicht für möglich, da die Mehrzahl ausgetragener, gesunder, gut ernährter Säuglinge infolge intrauteriner Asphyxie starb. Dieser Umstand war natürlich zu berücksichtigen, jedoch ergab sich, daß die Asphyxie als solche keinen irgendwie merkbaren Einfluß auf den Zellenbestand und Eisengehalt hat.

¹ Vortrag gehalten in der Gesellschaft der Pathologen am 30. XI. 1928 in Leningrad.

Ich untersuchte die Milz von 85 Feten und Neugeborenen, unter denen sich 35 Ausgetragene und 50 Frühgeburten befanden. Von den Frühgeburten beträgt die Körperlänge bei 15: 30—35 cm; bei 16: 36—40 cm; bei 14: 40—45 cm; bei 21: 46—50 cm; bei 19: 51—55 cm. Ausgetragene Säuglinge gingen meistenteils (31 Fälle) an Asphyxie zugrunde, 2 an Lues, 2 an toxisch-infektiösen Erkrankungen. Frühgeburten gingen wegen Unreife in 40 Fällen, wegen Asphyxie in 4, wegen Bronchopneumonie in 5 und wegen Lues in 1 Falle zugrunde. Die Autopsie erfolgte ungefähr 20—24 Stunden nach dem Tode. Nach vorheriger Wägung und Messung der Milz wurden Stückchen in Zenker-Formol, absolutem Alkohol und Formalin fixiert. Paraffin- und Celloidinschnitte wurden mit Eosin-Azur II, nach Mallory, mit polychromen Methylenblau nach Unna, mit Methylgrün-Pyronin nach Unna-Pappenheim gefärbt, auf Eisen nach Hueck, auf Glykogen nach Best; Gefrierschnitte mit Sudan auf Fett, mit Silber nach Bielschowsky.

Gewicht und Ausmaße.

Die Angaben über Gewicht der Milz gehen stark auseinander. So z. B. beträgt das Durchschnittsgewicht nach

Sassuchin (in 7 Fällen) 6,4 g,

Herrmann (in 11 Fällen) 9,2 g,

Lubarsch (in 287 Fällen) 9,6 g bei Knaben, 9,5 g bei Mädchen.

Auf Grund meines Materials von 85 Fällen ermittelte ich folgendes Durchschnittsgewicht der Milz von Neugeborenen:

bei einer Länge von 51—55 cm (in 19 Fällen)	10,1 g
" " " 46—50 „ (in 21 „)	6,8 g
" " " 41—45 „ (in 14 „)	4,8 g
" " " 36—40 „ (in 16 „)	3,4 g
" " " 30—35 „ (in 15 „)	2,5 g

Gleiche Verschiedenheiten finden sich hinsichtlich der Maße:

	Länge in cm	Breite in cm	Höhe in cm
<i>Sassuchin</i>	4,1	2,3	1,0
<i>Stricker</i>	5,0	3,0	1,7
<i>Lubarsch</i>	4,6	2,7	1,3

Nach meinen Untersuchungen gelangte ich zu folgenden Daten:

	Länge in cm	Breite in cm	Höhe in cm
bei einer Körperlänge von 51—55 cm	5,5	3,3	1,4
" " " 46—50 „	5,3	3,1	1,4
" " " 41—45 „	4,2	2,5	0,9
" " " 36—40 „	3,7	2,4	0,8
" " " 30—35 „	3,4	1,9	0,6

Die von mir gewonnenen Gewichtsdurchschnittswerte reichen am nächsten an die von Lubarsch erhaltenen Ziffern, während die der Ausmaße sich den von Stricker angeführten nähern.

Zellenbestand.

Die Knötchen sind bei Neugeborenen kleiner als bei Erwachsenen und haben bald eine eiförmige, bald eine etwas gestreckte Form mit

einer meistenteils exzentrisch gelagerten Zentralarterie; gewöhnlich sind sie ziemlich deutlich von der Pulpa abgegrenzt. In ihnen kann man, ebenso wie bei Erwachsenen, nicht immer scharf genug eine innere, dichtere, dunkel gefärbte und eine äußere, hellere Zone unterscheiden. Diese geht häufig in die umgebende rote Pulpa unmerkbar über. In der äußeren Zone lagert sich meistenteils wenig Eisen ab und darum hebt sie sich an den auf Eisen gefärbten Präparaten besonders ab. Als ein unterscheidendes Merkmal der Knötchen seitens ihres Zellenbestandes erscheint bloß ihre äußerst geringe Anzahl an großen Lymphocyten.

Die Sinus pflegen häufig, besonders bei Asphyxie, erweitert und mit Blut überfüllt zu sein. Stellenweise runden sich die endothelialen Zellen ab, die Kerne ragen in die Lichtung hinein, färben sich stärker mit Azur, ihr Zelleib wird basophil. Gewöhnlich ist eine solche beginnende Isolation der Endothelzellen nicht scharf ausgeprägt, da sie nur stellenweise beobachtet wird, wobei man in einem und demselben Sinus, zugleich mit leicht vergrößerten Zellen, die in ruhigem Zustande befindlichen Zellen sehen kann. Von den Zellen der roten Pulpa sind die Reticulumzellen am zahlreichsten. Diese manchmal hypertrophierten, abgerundeten Zellen isolieren sich, indem sie sich in Makrophagen umwandeln. Diese Erscheinungen der Hypertrophie, der Isolation und der Bildung von Makrophagen treten deutlicher bei toxisch-infektiösen Erkrankungen auf.

In der Pulpa findet man gewöhnlich bei Neugeborenen, der Zahl nach wechselnd, Granulocyten von verschiedener Reife. Wie in den Sinusen so auch außerhalb derselben befinden sich inmitten der retikulären Zellen Promyelo-, Myelo- und Metamyelocyten sowohl mit neutrophiler wie auch eosinophiler Granulation. Diesen Zellen begegnet man in allen Fällen, besonders den Zellen mit eosinophiler Granulation, die fast in jedem Gesichtsfelde bis zu einigen Exemplaren vorkommen (Abb. 1). Diese Angaben bestätigen vollends die Beobachtungen *Sobbotas* und *Timphus* und weichen etwas von den *Lubarschschen* Beobachtungen ab, der eosinophile Granulocyten nur in 1—2 % aller von ihm untersuchten Milzfälle fand, wobei er auch diesen Prozentsatz als nicht normal betrachtet, indem er annimmt, daß diese Zellen nicht örtlich entstanden, sondern aus dem Knochenmark eingeschleppt seien. In bedeutend geringerer Anzahl findet man Mastzellen. Sie zeigen sich nur bei Fixation im absoluten Alkohol. Bei der Fixation nach Z. F. habe ich sie nicht gefunden. Sie sind nicht groß, etwas kleiner als die großen Lymphocyten, enthalten meistenteils einen ovalen, dunkel gefärbten, manchmal umschnürten Kern und ein Protoplasma, das mit metachromatisch sich färbenden Körnchen von nicht immer gleicher Größe gefüllt ist. Die Anzahl der Mastzellen ist sehr unbedeutend (1—2 Zellen auf 10—15 Gesichtsfelder Obj. 7, Ocul. 4). Sie verteilen sich mei-

stenteils in der Pulpa, indem sie manchmal nahe an der äußeren Zone der Knötchen liegen. Ihr Anzahl vermehrte sich weder bei toxisch-infektiösen Erkrankungen, noch bei der Syphilis.

Plasmazellen, soweit ich mich beim Studium meines Materials überzeugen konnte, fehlten vollständig nicht nur bei Asphyxie, sondern auch bei toxisch-infektiösen Erkrankungen, welche bekanntlich bei Erwachsenen immer von dem Auftreten dieser Zellen in der roten Pulpa bald vereinzelt, bald in Gestalt der Anhäufung begleitet werden.

Diese Beobachtungen bestätigen vollkommen die von *Lubarsch*, der diese Zellen dem normalen Zellenbestand der Milz nicht zuzählt.

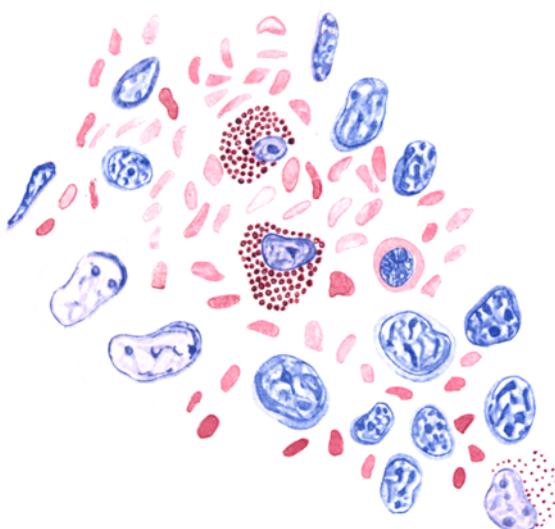


Abb. 1. In der Mitte zwei eosinophile Myelocyten; unten links zwei Reticulumzellen; rechts ein Normoblast; unten rechts ein neutrophiler Myelocyt.

Genau so habe ich nicht ein einziges Mal bei meinem untersuchten Material reife Megakaryocyten gefunden, die, wie bekannt, gewöhnlich in der Milz des entwickelten Organismus nicht angetroffen werden, aber bei krankhaften Vorgängen meist zu finden sind. Sogar bei Neugeborenen mit toxisch-infektiösen Erkrankungen habe ich Megakaryocyten kein einziges Mal gefunden. In der toxisch-infektiösen Milz kommen bisweilen Zellen vor, die sich als, seitens des Protoplasmas und des Kernes hypertrophierte, große Lymphocyten vorstellen und als ein Frühstadium der Megakaryocyten erscheinen.

In der roten Pulpa begegnet man auch Makrophagen mit blassem Kern und einem sowohl erhaltenen wie auch zerfallenden Kernbröckel zerstörter Lympho- und Erythrocyten enthaltenden Leib. Makro-

phagen trifft man vorzugsweise außerhalb, selten innerhalb der Sinus an. Gewöhnlich ist ihre Zahl nicht groß, aber sie vergrößert sich stark bei toxisch-infektiösen Erkrankungen und man kann in jedem Gesichtsfelde einige Exemplare finden. Sie erscheinen als das Ergebnis der Differenzierung des örtlichen retikulo-endothelialen Apparates. Man kann deutlich beobachten, wie die Reticulumzellen, allmählich sich freimachend und abrundend, in Makrophagen übergehen, wovon schon oben die Rede war.

Schließlich befindet sich in der Milz der Neugeborenen, hauptsächlich in der roten Pulpa, wenngleich auch bisweilen in der Knötchen-außenzone, eine große Menge von sowohl innerhalb wie außerhalb der Sinus liegenden, Zellen der Hämoglobinreihe. Unter ihnen bilden die reifen Erythrocyten, die häufig die ganze Pulpa ausfüllen, die ungeheure Mehrheit, was sich durch die Erscheinungen der Asphyxie erklärt. Aber auch gewöhnlich, sogar bei Frühgeburten, die dem Aussehen nach meistenteils blaß zur Welt kommen, enthält die Milz bedeutend mehr Blut als die bei Erwachsenen.

Außer diesen reifen, kernlosen Erythrocyten befinden sich in der Pulpa Erythroblasten, bald mit basophilem Protoplasma, bald mit klar ausgeprägter Polychromatophilie und Normoblasten. Die Anzahl dieser unreifen Zellen der Hämoglobinreihe schwankt sehr. Manchmal verteilen sie sich herdweise, in nicht großen Anhäufungen, Anlaß gebend, an eine örtliche Bildung zu denken, manchmal aber liegen sie vereinzelt. Ein Teil der Kerne der Normoblasten ist pyknotisch. Ziemlich häufig kann man, besonders in toxisch-infektiöser Milz, Vorgänge der Entkernung der Normoblasten, bald durch Karryorhexis und Karyolyse, bald durch deren Ausstoßung im ganzen oder in einzelnen Bröckeln, wie dies von *Maximow, Weidenreich* u. a. beschrieben wurde, oder aber durch ihr passives von *Ssyssojew* beschriebenes Austreten nach Art der Auswanderung der Lymphocyten aus dem Gefäße beobachten.

Dies der normale Befund.

Bei den toxisch-infektiösen Erkrankungen reagiert die Milz der Neugeborenen mit Vermehrung ihrer Zellen. Die Knötchen vergrößern sich, ihre Grenzen zur umgebenden Pulpa werden verwischt, ihre Reticulumzellen schwellen an und runden sich ab, die Lymphocytenkerne zeigen Karyorrhexis, häufig sind freiliegende oder aber von Makrophagen verschlungene Bröckel schon zerfallener Kerne und eine bedeutende Menge neutrophiler, die Knötchen durchsetzender Leukocyten sichtbar.

Die Sinusendothelen lösen sich, wie schon erwähnt, von der Wand; ihr Zelleib wird basophil, der Kern wird chromatinreicher; ziemlich häufig kann man in ihnen Mitosen beobachten. Die Reticulumzellen werden größer und teilen sich wahrscheinlich, sie lösen sich ab und verwandeln sich in Makrophagen, deren Anzahl sich vergrößert, was schon erwähnt wurde.

Ebenso vergrößert sich die Menge der Granulocyten und bisweilen die hämoglobinhalftigen Zellen.

Eisengehalt der Neugeborenenmilz.

Die Milz nimmt bekanntlich am Eisenstoffwechsel teil, indem sie es hauptsächlich in den Reticulumzellen als Reservematerial ablagert. Es erschien lehrreich, diese Frage bei den Feten und Neugeborenen um so genauer zu beachten, da die vorhandenen Schrifttumangaben widersprechend sind.

Ich teile alle Milzfälle nach dem Eisengehalt in 2 Gruppen.

Zur ersten Gruppe zähle ich diejenigen 37 Fälle, in welchen die Milz viel Eisen enthielt. Hierher gehört vor allem die Milz ausgetragener Säuglinge (30 Fälle), die in der überwiegenden Mehrheit eine stark ausgeprägte Reaktion gibt. Man kann teilweise auch die Milz der nicht ausgetragenen Säuglinge (bei 8–9monatiger Schwangerschaft) hier einbeziehen, die nur einige Tage gelebt haben (4 Fälle). Die übrigen 3 Fälle fallen auf die toxisch-infektiösen Erkrankungen und deshalb schließe ich sie aus.

Zur zweiten Gruppe zähle ich diejenigen 48 Fälle, in welchen Eisen entweder überhaupt nicht oder in unbedeutender Menge gefunden wurde. Davon gehören 44 zu den Unausgetragenen und bloß 4 zu den Ausgetragenen. Es zeigte sich dabei, daß bei 6- und 7monatigen Frühgeburten Eisen fast vollständig fehlte, während bei weiter entwickelten Feten, freilich nicht immer, Eisen, wenngleich in geringer Menge, vorhanden ist. Die von mir festgestellte, in der Mehrzahl von Fällen stattfindende Tatsache des verschiedenen Eisengehaltes in der Milz der ausgetragenen und unausgetragenen Feten und der Neugeborenen gibt uns im Zusammenhang mit andern objektiven Merkmalen einiges Recht, sich derselben bei der Entscheidung der Frage über das Alter des Fetus zu bedienen.

Da die meisten ausgetragenen Säuglinge an Asphyxie mit der ihr eigentümlichen, starken, venösen Blutüberfüllung aller inneren Organe gestorben waren, könnte man daran denken, die Eisenablagerung darauf zurückzuführen. Da jedoch starke venöse Hyperämie auch bei Frühgeburten gefunden wurde, deren Milzen eisenfrei waren, ferner auch die Dauer des Geburtsaktes, der den Blutumlauf stören könnte, keinen wesentlichen Einfluß auf den Eisengehalt der Milz zu haben scheint, muß dieser Gedanke auch fallengelassen werden.

In 2 Fällen von Frühgeburten wurden Blutungen in der Milz entdeckt, wobei die ganze Pulpa mit Blut überschwemmt war und Eisen sich nichtsdestoweniger nicht fand. In diesem Alter lagert sich Eisen in der Milz sogar auch bei den toxisch-infektiösen Krankheiten nicht immer ab. So z. B. im Fall 36, betreffend eine 7monatliche, an dia-

gnostizierter Debilitas congenita verstorbene Frühgeburt, bei welcher die Milz das typische Bild einer stark ausgeprägten Toxämie bot (Karyorrhexis der Lymphocyten, deutliche Hypertrophie der Reticulumzellen und Sinusendothelien, große Menge von Makrophagen, bedeutende Myelo- und Erythropoese), fand sich hier nichtsdestoweniger Eisen nur in Gestalt einzelner staubförmiger Körnchen oder stellenweise als dessen Durchtränkung des Leibes von Reticulumzellen. Bei ähnlichen Zuständen reagieren ausgetragene Säuglinge dagegen mit einem reichen Eisengehalt in der Milz.

In dieser Frage weichen diese Beobachtungen von den Schrifttumangaben etwas ab. Schon in den 90er Jahren untersuchte *Krüger* den Eisengehalt der Milz und der Leber vom Fetus des Hornviehs und kam zum Schlusse, daß die Leber des Fetus 10mal reicher an Eisen ist als die des erwachsenen Tieres. Die Eisenmenge in der Milz ist kleiner als in der Leber, sie bleibt im Laufe der ersten 2 Monate nach der Geburt auf gleicher Höhe und nimmt im weiteren Verlaufe allmählich zu.

Lubarsch, welcher die Milz von 325 Fetten und Neugeborenen untersuchte, fand, daß in 294 Fällen die Milz vollständig eisenfrei war, in den übrigen Fällen aber, d. i. in 31, bei denen eine positive Eisenreaktion erhalten wurde, es sich um Neugeborene mit angeborener Syphilis oder aber um solche, die von an chronischen Krankheiten (Tuberkulose, Nierenschrumpfung usw.) leidenden Müttern geboren wurden, handelte.

Boecker gelangte zu vollständig entgegengesetzten Resultaten. Er untersuchte an einem Material von 60 Fällen die Milz und die Leber von Neugeborenen und von Fetten verschiedenen Alters, und auf Grund dieser Untersuchungen behauptet er, daß die Eisenmenge in diesen Organen bis zu 3 Monaten intrauterinen Lebens unbedeutend ist, hernach allmählich zunimmt, indem sie mit 6 Monaten ihren Höhepunkt erreicht, von dieser Zeit an bis zu 9 Monaten allmählich fällt und im Moment der Niederkunft abermals zunimmt. Mit einer solchen „wellenartigen“ Kurve des Eisengehaltes in der Milz decken sich meine Beobachtungen nicht, da ich nämlich bei 6—7 monatigen Frühgeburten, bei denen nach *Boeckers* Meinung der Eisengehalt seinen Höhepunkt erreicht, nicht in einem Falle selbst auch nur einen mehr oder weniger ansehnlichen Gehalt fand. Im Gegenteil, selbst mit den stärksten Vergrößerungen konnte ich nur Andeutungen einer diffusen Blaufärbung des Leibes von Reticulumzellen finden.

Auch die Angaben von *Lubarsch* konnte ich nicht bestätigen. Ich muß vielmehr den Eisenbefund, meist in beträchtlichen Mengen, bei ausgetragenen Neugeborenen als eine beständige Erscheinung ansehen; es ist schwierig, zuzugeben, daß dieser beständige Eisengehalt nur von der einen oder anderen Erkrankung der Mutter abhängen könnte. Eine solche Annahme entspricht nicht den klinischen Gegebenheiten.

Das eisenhaltige Pigment lagert sich hauptsächlich in den Pulpareticulumzellen ab in Form einzelner Körner, häufiger in Form bald rundlicher, bald eckiger, fast die ganze Zelle ausfüllender Klumpen. Manchmal durchtränkt es diffus die Zelle, deren Leib bläulich gefärbt ist. Die Beobachtungen *Arnolds* und *Boeckers* von Eisenablagerung im Kern um das Kernkörperchen herum habe ich nicht bestätigen können; wenn es auch mitunter zunächst so aussah, als läge das Pigment im Kern, so ergab doch die genaue Untersuchung das Irrtümliche dieser Annahme. In etwas geringerem, teilweise aber auch beträchtlichem Grade lagert sich das eisenhaltige Pigment im Sinusendothelium ab. Kapsel, Bälk-

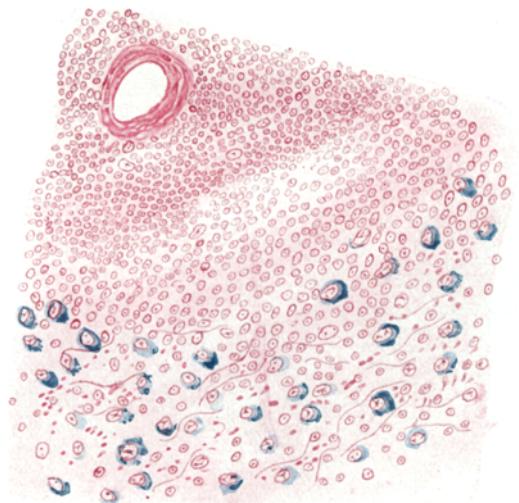


Abb. 2. Reticulumzellen mit starkem Eisengehalt.

chen und die Gefäßadventitia enthalten nur sehr unbedeutende Eisenmengen, und nur in Fällen starker Siderose (Abb. 2).

Manchmal findet sich das Pigment auch in den Deckzellen der Kapsel, allein nur in geringer Menge. Nur in einem Falle angeborener Syphilis war Pigment fast ausschließlich in der Kapsel und verhältnismäßig spärlich in Bälkchen und der Adventitia großer Gefäße, während es in den Pulpareticulumzellen und dem Sinusendothel vollständig fehlte. Es war diffus in der Kapsel verbreitet, die überdies große unregelmäßig zerteilte Klumpen und Streifchen, die keine Kalkreaktion gaben, längs den Bindegewebsfasern enthielt. Gleiche Pigmentbefunde wurden in in der Nähe der Kapsel gelegenen Bälkchen erhoben; in weiter Entfernung von der Kapsel fand sich in den Bälkchen nur eine diffuse Eisenablagerung (Abb. 3).

Wassiljew beschrieb Eisenablagerung in der Kapsel in 10 von 25 Fällen bei Erwachsenen von nicht unter 35 Jahren, teils als herdförmige, teils als deren Durchtränkungen hauptsächlich in den inneren Kapselschichten. Das Eisenpigment lag sowohl in kollagenen wie elastischen Fasern, fehlte in den Bälkchen ganz, war aber reichlicher in der Pulpaschicht vertreten, ganz im Gegensatz zu den Befunden neuerer Forscher.

Hueck nimmt an, daß das Eisen durch Aufsaugung — „Aufsaugung durch Saftstrom“ — in die Kapsel gelangen könne. *Lubarsch* weist richtig darauf hin, daß bei herdförmigen Eisenablagerungen in der Kapsel es in Pulpazellen oft in sehr geringer Menge vorhanden ist, und außerdem kann man nach den Beobachtungen von *Lubarsch*, *Siegmund*, *Schuppisser*

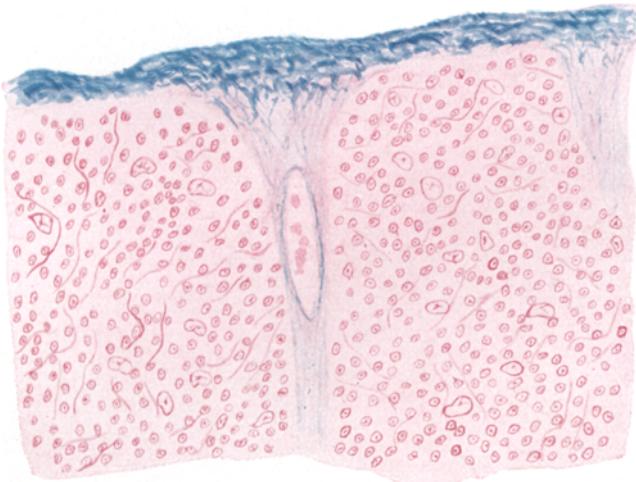


Abb. 3. „Eisenhaltige“ Kapsel.

und *Wassiljew* in der Kapsel in solchen Fällen neben dem Pigment gewöhnlich Entzündungsherde mit Blutergüssen finden, die zu örtlicher Eisenablagerung führen können. Allein derartiges fehlte in meinem Falle und ich kann diese Erklärung daher nicht annehmen.

Auch eine agonale Durchtränkung kommt nicht gut in Betracht, da diese nur in diffuser Form auftritt, während große Klumpen und Streifen zu beobachten waren.

Ich muß daher die Frage nach der besonderen Lokalisation des Eisens in meinem Falle unbeantwortet lassen.

Außerdem untersuchte ich 15 Fälle auf Fett, aber ich fand es nur selten und in vereinzelten Reticulumzellen in Gestalt kleiner Tropfen.

Ebenso konnte ich in einem der von mir untersuchten Fälle auch nicht die geringsten Spuren von Glykogen finden.

Schlussfolgerungen.

1. Der Zellenbestand der Milz Neugeborener ist durch Abwesenheit von Plasmazellen, Megakaryocyten und durch geringen Gehalt an Mastzellen gekennzeichnet.
2. Die Neugeborenenmilz enthält fast in allen Fällen gekörnte Zellen der myeloiden Reihe und hämaglobinhaltige Zellen.
3. Die Milz ausgetragener Säuglinge enthält meistens beträchtliche Eisenmengen, während sie bei 6—7 monatigen Frühgeburten fast stets eisenfrei ist.
4. Das Eisenpigment liegt vorwiegend in Pulporeticulumzellen, in geringerer Menge in Sinusendothelen und nur in äußerst geringer Menge in Kapseldeckzellen, dem Kapselbindegewebe und den Trabekeln. Ausnahmsweise kann es sich auch in der Kapsel und in den Trabekeln ablagern, fehlt dann aber in den Reticulumzellen und Sinusendothelen.

Schrifttum.

- Arnold*, Über Siderosis der sideroferen Zellen. *Virchows Arch.* **161** (1900). — *Boecker*, *Zbl. Path.* **41**, Nr 5 (1927). — ¹ *Braus*, Anatomie des Menschen **2** (1920). — *Hellmann*, Die Altersanatomie der menschlichen Milz. *Z. Konstit.lehre* **12**, H. 3/4 (1926). — *Herrmann*, *Anat. Anz.* **47**, Nr 11 u. 12. — *Krüger, Meyer* und *Pernon*, *Z. Biol.* **27** (1890). — *Lubarsch*, Milz. Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie von Henke und Lubarsch **1** (1927). — *Maximow, A.*, Beitr. path. Anat. **41** (1902) — *Arch. mikrosk. Anat.* **73** (1909). — *Neugarten*, *Anat. Anz.* **54**, Nr 11. — *Sassuchin, P.*, Inaug.-Diss. St. Petersburg 1899 (russ.). — *Schuppisser, H.*, *Virchows Arch.* **239**, H. 2 (1922). — *Siegmund*, *Zbl. Path.* **33**, 207. — *Sobotta*, Anatomie der Milz, in Hardelebens Handbuch der Anatomie. G. Fischer, Jena 1914. — *Stricker*, Inaug.-Diss. Berlin 1911, nach Lubarsch. — ¹¹ *Ssyssojew*, *Virchows Arch.* **262**, H. 3. — ¹¹ *Tedeschi*, Beitr. path. Anat. **24**, H. 3 (1848). — *Tymphus, L.*, Inaug.-Diss. Leipzig 1914; zit. nach Georg Wetzel in Handbuch der Anatomie des Kindes. Bergmann, München 1928. — *Wassiljew*, *Virchows Arch.* **247**. — *Weidereich*, Zur Milzfrage. *Anat. Anz.* **22**, Nr 43 und **28**, Nr 23. — *Weidenreich*, Erg. Anat. **14** (1904).