

HANDBUCH DER ANATOMIE
DES MENSCHEN

ANATOMIE DER MILZ

VON

DR. J. SOBOTTA

PROFESSOR DER ANATOMIE AN DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG

MIT 13 ABBILDUNGEN IM TEXT



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1914

Inhalt.

	Seite
I. Nomenklatur und Historisches	281
II. Vergleichende Anatomie der Milz	283
III. Entwicklung der Milz	287
IV. Makroskopische Anatomie der Milz	288
1. Allgemeines	288
2. Spezielle deskriptive Anatomie der Milz	289
3. Varietäten der Milz	293
V. Topographische Anatomie der Milz	295
VI. Mikroskopische Anatomie der Milz	299
1. Das Trabekelwerk der Milz	299
2. Die Milzknötchen oder MALPIGHISCHEN Körperchen der Milz und das Verhalten der Arterien	301
3. Mikroskopischer Bau der (roten) Milzpulpa und das Verhalten der venösen Kapillaren und der kleinen Venenäste der Milz	305
4. Die zelligen Proliferationen des Milzparenchyms und das Milzvenenblut	316
VII. Der Milzstiel und seine Topographie	317
VIII. Die Lymphgefäße der Milz	318
IX. Die Nerven der Milz	318
X. Literatur der Milz	320

Anhang zum Gefäßsystem.

Die Milz.

Von Dr. I. Sobotta,

Professor der Anatomie in Würzburg.

Mit 13 Abbildungen im Text.

I. Nomenklatur und Historisches.

Der deutsche Name „Milz“ stammt vom althochdeutschen „milt“ = weich. „Milt“ wird das Organ auch im Holländischen genannt. Im Italienischen heißt es „milza“. Auch im Englischen soll nach HYRTL (74) ursprünglich „milt“ anstatt spleen, wie heute gesagt wird, üblich gewesen sein. Ebenso deutet die im Volksmunde auch heute an Stelle des mehr wissenschaftlichen „rate“ gebräuchliche altfranzösische Bezeichnung le mou (mollis = weich) auf den gleichen Ursprung hin, während das Wort „la rate“ aus dem Holländischen stammen soll (rate = Honigflade). Im Spanischen heißt die Milz „bazo“. Bis gegen Ende des 17. Jahrhunderts wurde im Deutschen „das“ Milz geschrieben; nach HYRTL (74) sollen die Fleischer noch heute so sagen. Die B.N.A. haben die lateinische Bezeichnung „lien“ übernommen; die griechische ist splen (σπλήν). Die Alten bezeichneten die Milz als das „organon risus“.

Die Geschichte der Milz kann natürlich hier nur in Gestalt eines kurzen Abrisses besprochen werden¹⁾. Das Organ soll dem Hippokrates bereits bekannt gewesen sein. Eine genauere Beschreibung findet sich bei ARISTOTELES. Auch von anderen Aerzten des Altertums wird die Milz erwähnt, so von RUFUS EPHESIUS, ARETAEUS, PAULUS AEGINETA und namentlich von GALEN. Bau und Funktion des Organs blieb den Alten so gut wie völlig unbekannt; die Milz war ihnen ein „mysterii plenum organon“. GALEN nimmt einen Zusammenhang mit der Leber an. Seine Ansicht blieb wie bei fast allen Organen des Körpers in Geltung, bis VESAL ihn berichtigte. FRANCISCUS ULMUS schrieb 1578 eine eigene Abhandlung über die Milz²⁾, in der er ihr eine Stellung im Blutgefäßsysteme einräumte. Im 17. Jahrhundert mehren sich die Veröffentlichungen über die Milz;

1) Genauere Angaben und Literatur bis Mitte des 19. Jahrhunderts finden sich bei GRAY (51).

2) FRANCISCI ULMI, Pictaviensis, De Liene libellus. Misc. Med., Vol. III, 1578.

jedoch haben sie vorzugsweise physiologischen Inhalt (CASPAR HOFFMANN 1639, JOHANNES VESLINGIUS, Padua, 1656). Eine eingehende Beschreibung der Milz findet sich auch bei HIGHMOR (Corporis humani disquisitio anatomica, Hagae 1651). Ebenso enthält die Monographie GLISSONS über die Leber (Anatomia hepatis, Londini 1656) eine Beschreibung der Milz. Ferner handeln die Werke von WHARTON (Adenographia sive glandularum totius corporis descriptio, Londini 1656) und J. TH. SCHENK (Exercitationes anatomicae, Jenae 1662) gleichfalls über die Milz.

Das größte Verdienst um die Erforschung der Milz im 17. Jahrhundert gebührt unzweifelhaft MARCELLO MALPIGHI (136), der die nach ihm benannten Milzfollikel (MALPIGHISCHE Körperchen) entdeckte und beschrieb. Auch war er der erste, der die Natur der Trabekel, welche man vordem meist für Nerven hielt, richtig erkannte, wenn er sie später irrthümlicherweise auch für Muskeln erklärte. Ebenso beschreibt MALPIGHI das Verhalten der Venen in der Milz genauer (s. u. p. 316). Ueber die feinere Struktur der nach ihm benannten Körperchen aber war er sich noch sehr im Unklaren, obwohl er ihre Beziehungen zu den kleinen Arterienästen schon richtig erkannt hatte. MALPIGHI erklärte als erster die Milz als Drüse mit innerer Sekretion; an Stelle der Ausführungsgänge sollten die Venen das Sekret aufnehmen.

Ziemlich eingehend beschreibt BLASIUS (Anatomia animalium, Amsterdam 1681) die Milz verschiedener Tiere, NUCK (anno 1692), DIEMERBROEK, MUNNICKS (1697), GIBSON (anno 1697) liefern Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Milz. MAT. TILINGIUS (Anatomia lienes Rinthel, 1673) schreibt eine monographische Abhandlung über das Organ, ebenso LAMBERTUS VALTHUSIUS (Tractatus med. phys. de liene, 1687).

REUSCH (De glandulis, fibris, cellulisque lienalibus. Epist. Anat. Opera omnia, Amsterdam 1696 und Thesaurus anatom., ebenda 1701) stellt die Milz zuerst mit der Schilddrüse, den Nebennieren und Lymphdrüsen in Parallele und führt den Namen der „glandulae sanguineae“ ein (Drüsen ohne Ausführungsgang). Merkwürdigerweise leugnet er das Vorhandensein der Trabekel, die MALPIGHI entdeckte, auch verkennt er vollkommen die Natur der MALPIGHISCHEN Körperchen. Dagegen entdeckte und benannte er die Penicilli der Milzarterien. VERHEYEN (anno 1726), MORGAGNI (anno 1718) bringen einiges Neuere über die Milz, dagegen liefert erst LEEUWENHOEK (Mikroskop. Observ. on the Struct. of the Spleen, Philosoph. Transact. 1708) die erste mikroskopische Beschreibung des Baues der Milz. Er schildert das bindegewebige, nicht muskulöse Trabekelwerk und erkennt die Zusammensetzung des Organs aus feinsten körperlichen Elementen; die MALPIGHISCHEN Körperchen erwähnt er seltsamerweise nicht.

Im 18. Jahrhundert sind relativ wenige Fortschritte in Bezug auf die Erkenntniss des Baues der Milz zu verzeichnen. Die verschiedenen in Frage kommenden Autoren sind selbst in den kardinalen Punkten der Struktur des Organs verschiedener Ansicht¹⁾. Auch A. VON HALLERS (Elementa physiologiae, Liber XXI, De Liene) Darstellung enthält keine nennenswerten neuen Ergebnisse. Das gleiche gilt von den

1) Literatur s. bei GRAY (51).

Publikationen der ersten Dezennien des 19. Jahrhunderts. Erst J. MÜLLER (Physiologie und MÜLLERS Archiv 1834) liefert eine Darstellung vom feineren Bau der Milz, in der wesentliche Fortschritte gegenüber den älteren Veröffentlichungen zu verzeichnen sind. Vor allem erkannte MÜLLER das Wesentliche am Bau der Milzpulpa (venöse Kapillaren), das Verhalten der Arterien und die Beziehungen der MALPIGHISCHEN Körperchen zu den kleinen Arterienästen. Auch GIESKER (Splenologie oder anat.-physiol. Untersuch. über die Milz des Menschen, Zürich 1835) bringt wertvolle Angaben, namentlich über die Stellung der Milz zum Lymphgefäßsystem.

Mit J. MÜLLERS Untersuchungen beginnt die Reihe der modernen Darstellungen des Baues der Milz, auf denen zum Teil noch heute unsere Kenntnisse von der mikroskopischen Anatomie des Organs beruhen. Die wichtigsten der in Frage kommenden Publikationen sind in dem am Schlusse des Artikels angefügten Literaturverzeichnis aufgeführt. Hier seien nur folgende um die Erforschung des Baues der Milz verdiente Forscher genannt: HENLE (66), KOELLIKER (93—95), BENNET (10), SANDERS (205), STINSTRA (221), GRAY (51), R. VIRCHOW (246), BILLROTH (11, 12), STIEDA (219, 220) u. a. Aus der neuesten Literatur seien folgende Namen genannt: TOLDT (237), RETZIUS (194, 195), v. EBNER (27), MALL (133—135), v. KUPFFER (101), LAGUESSE (106—115), WEIDENREICH (248—251), HOYER (69—73), HELLY (60—65), v. SCHUMACHER (212, 213), MOLLIER (147—148) u. a.

II. Vergleichende Anatomie der Milz¹⁾.

Unsere Kenntnisse der vergleichenden Anatomie der Milz sind in mehrfacher Hinsicht noch recht mangelhafte. Es handelt sich bei der Milz um ein Organ, das fast in der ganzen Wirbeltierreihe vorkommt, wenn es auch nirgends die hohe Ausbildungsstufe erreicht wie bei den Säugetieren. Ebenso tritt die Milz bei vielen niederen Vertebraten nicht als zirkumskriptes Organ auf. Vor allem ist ihr relatives Gewicht bei allen anderen Wirbeltieren geringer als bei den Säugetieren. Nach GRAY (51) beträgt das Verhältnis zwischen Milzgewicht und Körpergewicht bei den Säugetieren 1:277, bei den Vögeln 1:2800, bei den Reptilien 1:11000 (Schlangen), den Amphibien 1:1500, den Fischen 1:2000.

Völlig fehlt die Milz nur den Cyclostomen. An ihrer Stelle finden sich kavernöse Lymphräume in der Subserosa des Mitteldarms. Auch bei den Dipnoern liegt die Milz noch in der Magendarmwand, schließt sich aber ihrem sonstigen Verhalten und insbesondere ihrem Baue nach eng an die Milz der übrigen Vertebraten an. Bei Protopterus findet sie sich in der Magenwand, bei Ceratodus in der des Mitteldarms; Lepidosiren soll nach GRAY (51) bereits eine von der Darmwand getrennte Milz besitzen. Ueberhaupt scheint ursprünglich die ganze Länge der Magendarmwand imstande gewesen zu sein Milzgewebe zu bilden, namentlich die des Mitteldarms.

Bei den Selachiern besteht die Milz in der Regel aus mehr oder weniger vollständig getrennten Lappen, ein Verhalten, das zum

1) Es wird hier nur ein kurzer Abriß der vergleichenden makroskopischen Anatomie gegeben; der mikroskopische Bau des Organs der übrigen Säuger und der niederen Wirbeltiere wird unten gelegentlich gestreift werden.

Teil auch noch bei höheren Vertebraten beobachtet wird und z. B. das häufige Auftreten der Nebenmilzen beim Menschen erklärt. Auch bei Knochenfischen ist die Milz meist gelappt, gelegentlich allerdings bereits kompakt. Von den Amphibien an findet allmählich eine Konzentration des Organs zu einem geschlossenen Körper statt. Bei den Perennibranchiaten pflegt das Organ noch sehr lang zu sein und auf lange Strecke der Darmwand parallel zu liegen (Siren, Proteus). Bei den übrigen Urodelen und den Anuren findet eine Reduktion der Länge statt, welche bei ersteren am distalen Ende erfolgt, bei den letzteren am proximalen; so daß bei Anuren die Milz nicht in der Nähe des Magens liegt, sondern am Anfang des Rectum, während bei Salamandra und Triton die Milz in der Magengegend sich findet wie bei den höheren Wirbeltieren. Gleichzeitig macht sich das nachbarliche Lagerungsverhältnis zwischen Milz einerseits und Pankreas andererseits bemerkbar, so daß sogar Milzgewebe im Pankreasschwanz gefunden wird¹⁾.

Bei den Reptilien kann die Reduktion der Länge der Milz an beiden Enden vor sich gehen, wie bei Hatteria (längliche Form des Organs), oder sie erfolgt vom proximalen Ende aus ebenso wie bei den Anuren (Chelonier), so daß die Milz der Schildkröten am Enddarm liegt; bei den Eidechsen dagegen wird das distale Ende von der Reduktion ergriffen, so daß die länglich-runde, gelappte Milz in der Nähe des Magens gelegen ist. Bei den Crocodiliern scheint die Milz eine mittlere Lage zu besitzen; bei den Schlangen ist das Organ ungewein klein (Gewichtsverhältnis zum Körpergewicht 1:11000) und liegt in der Nähe des Pylorus. Wegen seiner Kleinheit wurde es lange Zeit vergeblich gesucht; GRAY (51) wies als erster seine Existenz bei verschiedenen Schlangen nach. Bei fast allen niederen Wirbeltieren²⁾, bis zu den Amphibien herauf, fehlen die MALPIGHISCHEN Körperchen in der Milz. Sie finden sich konstant erst bei diesen, den Vögeln und scheinen selbst bei niederen Säugetieren noch nicht immer typisch entwickelt zu sein.

Auch bei den Vögeln ist die Milz auffällig klein und meist ziemlich platt; ihre Gestalt wechselt bei den einzelnen Formen sehr. Bald ist sie rundlich, bald länglich, bald konisch oder zylindrisch. Sie liegt stets zur Seite des hinteren Abschnittes des Vormagens, entspricht also in dieser Hinsicht dem Verhalten der Lacertilier und Säugetiere.

Bei den Säugetieren erreicht die Milz zwar ihre höchste Entwicklung, zeigt aber erst bei den höher stehenden Formen den Grad der Ausbildung wie beim Menschen. Uebersaus variabel ist die Gestalt der Milz in der Säugetierreihe. Bei den Monotremen treffen wir auf Zustände, welche als noch primitiver bezeichnet werden müssen als die der Reptilien, insofern als die im Gekröse gelegene Milz von Echidna und Ornithorhynchus aus drei schmalen Lappen besteht, die von einem gemeinsamen Mittelpunkt ausgehen. Von den drei Lappen steigt der eine am Magen empor, der zweite gehört dem

1) Näheres s. beim Artikel: Pankreas.

2) Allerdings hat sie LEYDIG (121) bei einigen Fischen (Acipenser, Hexanchus) nachgewiesen. Nach HOYER (71) kommen Andeutungen bei allen Amphibien vor; deutlich sind die Milzknötchen bei Bombinator. Bei manchen Reptilien überwiegt die weiße Pulpa bedeutend über die rote.

Gebiete des Mitteldarmes an, der dritte folgt dem Enddarme. Die bei Amphibien bereits einsetzende Reduktion der Länge des Organs (s. o.) hat also bei den Monotremen noch nicht stattgefunden. Allerdings ist einer der Lappen bei *Echidna* wesentlich kürzer als die beiden anderen und bei *Ornithorhynchus* sind zwei Lappen verkürzt, also bereits in einer gewissen Reduktion begriffen. Nach GRAY (51) ist die Milz von *Ornithorhynchus* wesentlich größer als die von *Echidna*, deren schmale Lappen auch eine ganz geringe Dicke besitzen. Jedenfalls haben die Monotremen die am schwächsten entwickelte Milz unter allen Säugetieren; ihr relatives Gewicht bleibt selbst hinter dem der meisten Vögel noch erheblich zurück.

Auch die Milz der Marsupialier ist noch recht klein. Während bei anderen Säugetieren das durchschnittliche Gewichtsverhältnis zum Körpergewicht 1:277 ist, beträgt dieses Verhältnis beim Känguruh 1:716, d. h. weniger als bei manchen Vögeln (Cormoran). Nur beim Opossum soll die Milz nach GRAY (51) eine nennenswerte Größe besitzen. Das Organ ist bei den Marsupialiern platt, lang und schmal. Bei den meisten Vertretern der Ordnung zerfällt es an seinem unteren Ende in zwei ungleich lange Lappen, ähnelt damit also dem der Monotremen. Die Milz liegt bei allen Marsupialiern am linken und unteren Umfang des Magens, das gegabelte Ende zum Teil im großen Netz.

Unter den Edentaten findet man bei dem pflanzenfressenden Faultier eine äußerst kleine Milz von unregelmäßig dreieckiger Gestalt, während bei den karnivoren Formen das Organ relativ groß ist. Gleichzeitig ist die Milz bei diesen gelappt und zwar an ihrem unteren Ende. Besonders tief gespalten ist die Milz der Gürteltiere, ferner die des Ameisenbärs (*Myrmecophaga jubata*); beim Erdferkel (*Orycteropus capensis*) ist die Gabelung des Organs weniger ausgesprochen. Bei den Gürteltieren erfolgt die Teilung des unteren Milzendes im rechten Winkel, der vordere Zipfel ist lang und dünn, der hintere kurz und dick. Die Milz liegt bei allen Edentaten in der Nähe des Magens, mit dem gegabelten Ende zum Teil im großen Netz.

Eine Lappung der Milz tritt bei den übrigen Säugetiergattungen nur gelegentlich auf, kommt aber als Varietät selbst bis zum Menschen herauf vor. Meist besitzen die höheren Säugetiere ein einheitliches, kompaktes, ungeteiltes Organ von in der Regel länglicher Gestalt. Die Milz der Nager ist länglich, bei den meisten Spezies sogar sehr lang und schmal, meist auch platt und daher relativ klein; sie liegt in Gestalt einer kompakten Bildung am linken Rande und unteren Umfang des Magens. Kurz ist die Milz unter den Nagetieren nur bei *Arctomys* (Murmeltier). Ähnlich gestaltet wie die Milz der Nager ist die der Carnivoren, nur ist sie in der Regel etwas kürzer als diese und meist etwas größer. Das eine Ende ist gewöhnlich spitz, das andere abgerundet. Bei der Otter ist das breite untere Ende kurz gegabelt, beim Ichneumon zerfällt die Milz in zwei vollkommen getrennte, nur durch das Peritoneum verbundene Lappen oder Hälften. Allgemein liegt die Milz der Carnivoren am linken Umfang des Kardias des Magens. Während die Milz des gewöhnlichen Bären länglich ist, ist die des Nasenbären kurz rhombisch. Die Feliden haben relativ größere Milzen als die plantigraden Raubtiere. Auch die Milz der Insectivoren ist länglich und schmal, zum Teil

stark gekrümmt. Sorex soll nach GRAY (51) eine relativ große, Tupaja eine ziemlich kleine Milz haben.

Die ebenfalls am linken Umfang des Magens gelegene Milz der Pinnipedier ist sehr groß und sehr stark dehnbar, so daß sie nach GRAY (51) ein richtiges Blutreservoir bildet. Unter den Cetaceen kommen bei den Delphinen Milzen vor, die aus vollkommen getrennten Lappen bestehen; neben einer größeren Hauptdrüse, welche in typischer Lagerung am Magen sich findet, trifft man eine wechselnde Zahl (2—6) von kleineren Nebendrüsen am Magen oder in der Wurzel des großen Netzes; bei den Walen scheint dagegen ein einheitliches, ungeteiltes Organ vorzukommen. Von der Milz der Sirenier liegen nur sehr unvollkommene Beobachtungen vor; es scheint sich bei ihnen um ein einfaches, ungelapptes Organ zu handeln.

Gut bekannt sind natürlich die Milzen der Haustiere. Die des Hundes wurde schon oben geschildert. Bei den übrigen Haustieren (Pferd, Rind, Schaf, Ziege, Schwein) finden sich teils kurze Milzformen, die denen des Menschen ähneln, teils längliche. Kurz ist die Milz von Schaf und Ziege, ihre Gestalt fast dreieckig; dabei ist das Organ ziemlich dick. Unter den langen Milzformen ist die des Schweines sehr schmal und zungenförmig gestaltet, an beiden Enden ziemlich gleich breit. Aehnlich verhält sich die Milz des Rindes, nur ist sie wesentlich breiter; sie wird 50 cm lang und 13 cm breit. Dagegen ist die Milz des Pferdes sensenförmig gestaltet, d. h. sie hat ein breites dorsales Ende (Caput lienis) und ein stark verschmälertes ventrales (Cauda lienis). Bei der Mehrzahl der Haustiere lassen sich an dem platten Organ nur zwei Hauptflächen, eine Zwerchfellsfläche und eine Eingeweidefläche unterscheiden, lediglich die Milz des Schweines besitzt ähnlich wie die des Menschen auf der Eingeweidefläche eine Unterteilung durch den auf einer Leiste gelegenen Hilus. Die Lagerung der Milz der Haustiere am Magen ist eine fast transversale, so daß ein kranialer und ein kaudaler Rand, ein dorsales und ein ventrales Ende unterschieden werden können. Wenige Stunden nach der Fütterung steigt das Gewicht der Milz der Haustiere erheblich (bis fast auf das doppelte). Farbe und Konsistenz der Milz der Haustiere stimmen mit der des Menschen in hohem Grade überein, die Kapsel ist jedoch vielfach bei den ersteren dicker. In bezug auf den feineren Bau ist zu bemerken, daß die MALPIGHISCHEN Körperchen bei den Carnivoren (Hund, Katze) viel schärfer ausgebildet sind als bei den Wiederkäuern und dem Pferd, bei Nagern und dem Schwein ist ihre Zahl viel größer als beim Menschen und namentlich den Huftieren.

Was die Prosimier anlangt, so beschreibt GRAY (51) die Milz der Lemuriden als breit hufeisenförmig; die offene Seite des Hufeisens ist gegen die linke Niere gerichtet, während die Milz von Galeopithecus länglich-dreieckig und klein ist. Die Primaten haben im allgemeinen eine ähnlich gestaltete Milzform wie der Mensch, nur ist das Organ anscheinend auch bei den Anthropoiden¹⁾ etwas länger als beim Menschen.

1) Anscheinend ist die Milz bei der Sektion Anthropoider ziemlich vernachlässigt worden; wenigstens finde ich in der mir bekannten bzw. zugänglichen Literatur fast gar keine Angaben über die Milz. Dagegen glaube ich aus der gelegentlich gemachten Sektion anthropoider Affen in Erinnerung zu haben, daß deren Milz länger ist als die menschliche.

III. Entwicklung der Milz.

Sind auch die Verhältnisse der Entwicklung der Milz namentlich der des Menschen im einzelnen noch nicht völlig geklärt, so darf doch das eine als gesichert gelten, nämlich daß die Milz aus dem mittleren Keimblatt ihren Ursprung nimmt, und zwar aus dessen bindegewebigem Anteile, dem Mesenchym. Die von KUPFFER (101) zuerst inaugurierte, zwar sehr geistreiche, aber nur mangelhaft begründete Hypothese der Entwicklung der Milz aus dem Entoderm in Gestalt einer Art abortiver Pankreasanlage ist fast vollkommen unbestätigt geblieben¹⁾ und darf daher als definitiv erledigt gelten.

Allerdings gehen auch in bezug auf den mesodermalen Ursprung der Milz die Ansichten auseinander. Während die einen (TOLDT 236, KOLLMANN 96, SCHRAUTH 210a, und zum Teil TONKOFF 238—241) annehmen, daß das Cölomepithel eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der Milz spielt, insofern als es in der Gegend der Milzanlage — und zwar nur während der Periode der Milzbildung — mehrschichtig ist und als erste Anlage des Organs Mesenchym produziert, bestreiten andere, wie LAGUESSE (113) — und zwar wohl mit Recht — eine Beteiligung des Cölomepithels an der Milzbildung. Namentlich BONNET (16) tritt nach Untersuchungen am Menschen, Hund, Schaf, Igel für eine Entstehung der ersten Milzanlage aus dem interlamellären Mesenchym ohne Beteiligung des Cölomepithels ein. PINTO (180, 181) vertritt eine Mittelstellung in dieser Frage. MOLLIER (148) spricht sich neuerdings energisch für rein mesenchymatösen Ursprung aus.

Die ersten Spuren einer Milzanlage beim menschlichen Embryo lassen sich am Ende des 1. Embryonalmonats (Embryonen von 8 mm) erkennen, noch deutlicher in der 5. Woche (Embryonen von 9 bis 10 mm). Sie liegt im dorsalen Mesogastrium nahe dem Magenfundus in Gestalt einer Verdickung des Mesenchyms zwischen beiden Peritonealplatten. Anfangs handelt es sich um diffuse Anhäufungen von Rundzellen, welche sich bald zu einer zirkumskripten Anlage verdichten.

Man darf wohl bei den engen Verwandtschaftsverhältnissen der Milz zu den zelligen Komplexen des Lymphsystems, den Lymphdrüsen und ihren Abarten einerseits, den solitären Follikeln, Tonsillen und PEYERSchen Haufen andererseits namentlich mit Rücksicht auf die vergleichende Anatomie und die Entwicklungsgeschichte der Milz die Hypothese aufstellen, daß die Milz, welche ja eine Art Blutlymphdrüse darstellt (s. u.), ursprünglich in der Wirbeltierreihe eine lymphatische Bildung der Darmwand war, als welche sie noch heute bei den Cyclostomen erscheint. Auch ihrer Entwicklung nach ist das gleiche bei Amphibien der Fall, wie zuerst MAURER (172) nachwies. Allmählich hat sich nun die Milz in der Reihe der Wirbeltiere aus ihrer diffusen Verbreitung in dem mesodermal-mesenchymatösen Abschnitt der Darmwand selbständig gemacht. Das Verhalten des Organs bei

1) Nur GLAS (48) tritt für die Ringelnatter, WOIT (255) für die Urodelen voll für den entodermalen Ursprung, ORRU (163) und WOIT (255) bei Anuren und Vögeln teilweise für einen solchen ein.

Amphibien (s. o.) zeigt deutlich die Reduktion auf einen beschränkten Abschnitt des Darmrohres in ihren verschiedenen Graden. Bei den höheren Vertebraten ist die Reduktion noch vollkommener geworden und das Organ tritt selbst ontogenetisch nicht mehr in der Darmwand auf.

Von den Strukturbestandteilen der Milz bilden sich relativ frühzeitig die bindegewebige Kapsel und die Trabekel aus (genauere Angaben für den Menschen fehlen). Wesentlich später tritt eine Differenzierung in Milzpulpa einerseits, MALPIGHISCHE Körperchen andererseits auf. Letztere bilden sich erst in der zweiten Hälfte des Fetallebens. Anfangs erscheint die Milzanlage aus indifferenten Mesenchymzellen zusammengesetzt; dieses Stadium dauert bis zu einer Größe von 7 mm (VAN DER STRICHT 245). Dann setzt sich die embryonale Milz lange Zeit hindurch aus ganz gleichartig rundzelligen Elementen zusammen, bis ein Uebergangsstadium zur Differenzierung der MALPIGHISCHEN Körperchen eintritt; d. h. es kommt zu einer Anhäufung farbloser Blutzellen in manchen Bezirken einerseits, zur Zunahme der Erythroblasten und Verlangsamung der Zirkulation andererseits. Daraus ergibt sich 1) die Differenzierung der MALPIGHISCHEN Körperchen, 2) die Bildung der Milzpulpa. Die Lymphocyten, welche die ersteren zusammensetzen, entstehen extravaskulär in der Scheide der kleinen Arterien (7. Embryonalmonat); früher bilden sich auf gleiche Weise (4. Embryonalmonat) die sog. SCHWEIGER-SEIDELSCHE Kapillarröhren (Ellipsoidkörper anderer Autoren, BANNWARTH 6), die aber in der zweiten Hälfte des Fetallebens wieder verschwinden sollen.

Die Entwicklung des Blutgefäßsystems der Milz und dessen Beziehungen zur noch undifferenzierten, rundzelligen Milzanlage ist beim Menschen noch nicht untersucht. Nach FLORENCE SABIN (in KEIBEL-MALL 88) findet sich in der Milz von Schweineembryonen ein primitives Kapillarnetz, aus dem Arterien einerseits, Venen andererseits hervorgehen. Unter gleichzeitigem, starkem Wachstum der embryonalen Milz weiten sich diese Kapillaren aus, so daß weitmaschige Plexus venöser Kapillaren entstehen. In ein solches kugliges Kapillargebiet geht in der Regel eine einzige zuführende Arterie über. Aus ihnen bilden sich die Einheiten der Milzpulpa (MALL 133) der Art, daß mehrere von ihnen zu einem einheitlichen Pulpabezirk zusammenfließen.

Bei Feten von 15—30 cm Länge findet eine Bildung roter Blutkörperchen in der Milz statt (SOPHIE LIFSCHITZ 122). Unter der gleichzeitig erfolgenden Ausbildung der Pulpa vergrößert sich die embryonale Milz jetzt beträchtlich (s. oben).

IV. Makroskopische Anatomie der Milz.

1. Allgemeines.

Die Stellung der Milz als Organ im Gesamtorganismus des Körpers ist eine eigenartige. Will man eine kurze Bezeichnung für das Wesen der Milz geben, so kann man sagen, daß die Milz eine große, bei höheren Vertebraten auch als einheitliches Organ auftretende Blutlymphdrüse ist, welche im Gegensatz zu den kleinen

Blutlymphdrüsen der Vögel und Säuger, namentlich der Wiederkäuer innige Beziehungen zum Darmkanal besitzt; also etwa den rein lymphatischen Bildungen des Verdauungstractus (Tonsillen, PEYERSche Haufen etc.) gegenüber dieselbe Stellung einnimmt wie die Blutlymphdrüsen zu den gewöhnlichen Lymphdrüsen, nur mit dem Unterschiede, daß sich wenigstens bei den höheren Wirbeltieren eine mehr selbständige Stellung der Milz sowohl in topographischer wie organisatorischer Hinsicht herausgebildet hat.

Als Blutlymphdrüse hat die Milz im Gegensatz zu den eigentlichen Lymphdrüsen innige Beziehungen zum Blutgefäßsystem erworben, während sie jene zum Lymphgefäßsystem ganz verloren hat, und je höher sich die Milz in der Vertebratenreihe ausbildet, um so mehr tritt diese Erscheinung zutage. Zu den meist mächtig entwickelten Milzen der placentaren Säugetiere läuft die überaus starke Arteria lienalis mit der Hauptmasse ihrer Verästelungen, die besonders starke Vena lienalis ist eine der beiden Hauptwurzeln der Pfortader. Bei niederen Wirbeltieren ist die Milzarterie ein in der Regel nur ganz unansehnliches Gefäß, das wegen der diffuseren Verbreitung des Organs oder wegen seiner kaudalen Lage (s. o.) oft in Mehrzahl auftritt oder ganz abweichenden Ursprung zeigt. Durch die Beziehungen der Milzvene zur Pfortader wird auch die Stellung des Organs zum Darmtractus und dessen Drüsen gekennzeichnet, da das Pfortaderblut, welches den Leberkreislauf durchläuft, zum großen Teil Milzvenenblut ist. Ferner treten die Blutgefäße in eine so innige Beziehung zum Milzparenchym, daß ihre in charakteristischer Weise umgewandelte Wand (MALPIGHISCHE Körperchen, Pulpasinus) direkt einen Bestandteil der Milzsubstanz bildet. Dadurch und durch das Fehlen der Lymphgefäße im Organ (s. u.) unterscheidet sich die Milz in erster Linie von den Lymphdrüsen.

2. Spezielle deskriptive Anatomie der Milz.

Die Milz hat die Gestalt einer Kaffeebohne, so schreibt schon HYRTL (74) und ebenso einige neuere Autoren. Annähernd trifft diese Bezeichnung auch zu, wenn man eine der länglichen Bohnenformen zum Vergleich nimmt. Die Milz ist ein in geringem Maße um seine eigene Achse gekrümmtes, länglich-rundliches, mäßig abgeplattetes Organ von prismatischem Querschnitt. Alle drei Flächen des Organs sind gekrümmt; die größte der drei Flächen ist die der linken Zwerchfellskuppel zugekehrte konvexe, nach oben, hinten und lateral gerichtete *Facies diaphragmatica lienis*. Die zwei ihr gegenüber stehenden Flächen sind beide konkav; von ihnen grenzt die eine, in der Regel größere an den Magengrund; sie führt den Namen *Facies gastrica* und sieht nach vorn, unten und medial. Die zweite, in der Regel etwas kleinere der beiden medialen Flächen der Milz ist weiter nach hinten gelegen und gewöhnlich etwas weniger konkav; sie führt den Namen *Facies renalis*, weil sie in ihrem oberen Hauptabschnitt an den oberen Umfang der linken Niere und zum Teil auch Nebenniere grenzt, während der untere, meist aber nicht besonders abgegrenzte Teil der Fläche erstlich zur Anlagerung der *Cauda pancreatis* dient, zweitens an die *Flexura coli sinistra* grenzt; letztere stößt allerdings nicht unmittelbar an das Organ, sondern ist durch die Bauchfellfalte des *Ligamentum phrenicocolicum* getrennt.

Die beiden konkaven medialen Flächen der Milz werden durch eine meist deutlich erhabene, stumpfe Leiste voneinander getrennt, welche in der Regel dem Hilus der Milz entspricht, d. h. dieser kann sowohl auf dem vorderen Umfang der Leiste selbst liegen als auch auf der *Facies gastrica* mehr oder weniger dicht neben der Leiste, nie aber in größerer Entfernung von ihr¹⁾. Der Hilus lienis erscheint nicht in Gestalt einer kontinuierlichen Furche, sondern, da sich die Milzgefäße bereits vor dem Hilus verästeln, als eine Reihe,

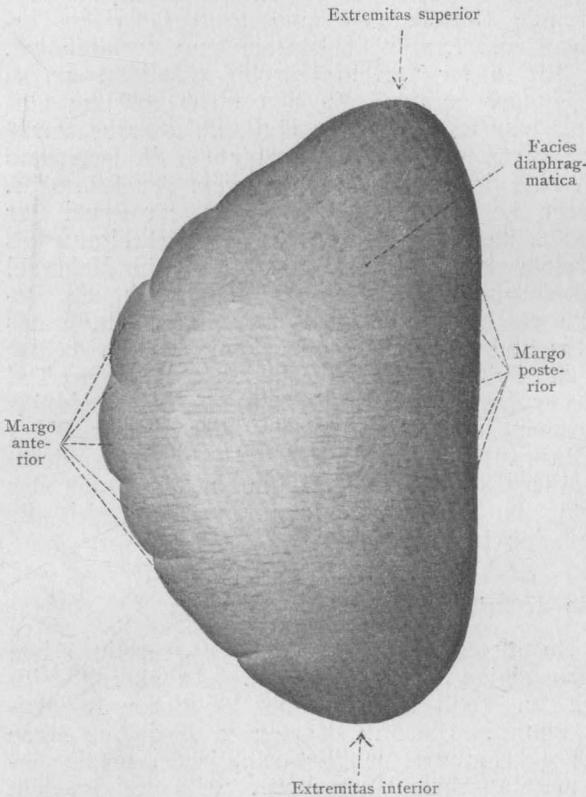


Fig. 1. Milz des Menschen, von der *Facies diaphragmatica* aus gesehen.

der Zahl nach wechselnder Löcher, welche nicht nur den mittleren Abschnitt der Hilusleiste einnehmen, keineswegs aber immer bis an die Enden des Organs reichen¹⁾; übrigens flacht sich auch die Hilusleiste selbst gegen die beiden Enden der Milz hin ab. Die Stelle des Hilus ist übrigens auch der einzige Ort, wo die zur Befestigung der Milz dienenden Bänder ihren Ansatz finden; es handelt sich um die Bauchfellfalten, welche unter den Namen der *Ligamenta gastrolienale*, *phrenicolienale* und *pancreaticolienale* bezeichnet werden.

Außer den drei Flächen werden an der Milz zwei Ränder und zwei Enden unterschieden. Der nach vorn und zugleich nach oben gerichtete Rand,

1) Nach PIGACHE und WORMS (179) liegt der Milzhilus in Gestalt einer vom kranialen zum kaudalen Pol sich erstreckenden Linie 2 cm vom dorsalen, 5 cm vom ventralen Rand entfernt, zeigt gelegentlich seitliche Abzweigungen an den Enden. Mitunter konzentriert sich aber der Eintritt der Gefäße auf die Mitte der *Facies gastrica* oder erfolgt in zwei deutlich getrennten Gruppen.

sogar fast gerade, nur sehr selten gekerbt; er läuft der Milzachse (s. u.) fast parallel¹⁾.

Von den beiden Enden der Milz sieht das eine nach oben und hinten, *Extremitas superior* (B.N.A.); gleichzeitig ist es stumpfer und abgerundeter als das andere. Dieses sieht nach unten und vorn und heißt *Extremitas inferior*. Die früher zum Teil gebräuchlichen Namen: *Caput lienis* für das obere und *Cauda* für das untere Ende des Organs empfehlen sich für die menschliche Milz nicht; dagegen sind sie für die Milz mancher Haustiere verwendbar, z. B. die des Pferdes (s. o.). Brauchbar sind auch die Bezeichnungen: kraniales und kaudales Ende (Pol).

Fast die ganze Oberfläche der Milz wird vom Bauchfell überzogen (visceralis Blatt des Peritoneums). Bauchfellfrei bleibt nur die schmale, um die Hilusöffnung gelegene Zone zwischen der Insertion der Milzbandduplikaturen. Das Bauchfell sitzt der Oberfläche des Organs fest auf und erscheint daher an der Leiche wegen der relativen Blutleere der Milz gefaltet oder „gerunzelt“ wie die Außenfläche des ganzen Organs. Beim Lebenden, wenn die venös-kapillaren Bluträume der Milzpulpa gefüllt sind, ist die Oberfläche glatt; die „Runzelung“ ist also erst eine kadaveröse Erscheinung. Allerdings schwankt auch das Volumen des Organs während des Lebens erheblich, je nach dem Zustand der Blutfülle oder -leere; einige Stunden nach der Nahrungsaufnahme ist das Volumen wesentlich größer als im Hungerzustande, wie zuerst für die Milz der Haustiere nachgewiesen wurde (s. a. o.).

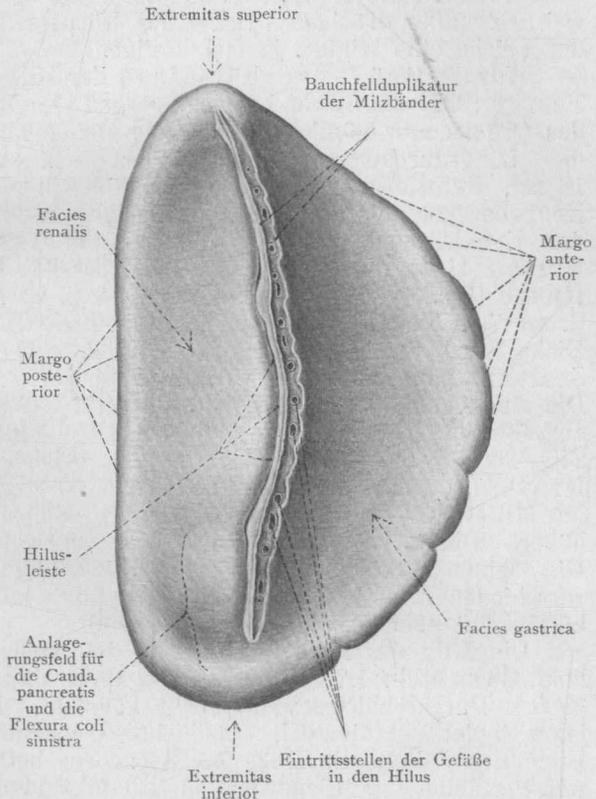


Fig. 2. Milz des Menschen, von der medialen Fläche aus gesehen. Die Aeste der Milzgefäße und die Milzbänder sind kurz vor dem Hilus abgeschnitten.

1) LUSCHKA (129) unterscheidet zwei Grundformen der Milz, eine rhomboidale von ungleichseitig-viereckigem Umriß und eine ovale. Die erstere kommt dann zustande, wenn der vordere Rand des Organs eine Knickung aufweist, statt gleichmäßig konvex zu sein.

Die Farbe der Milz ist eine eigenartige und von allen übrigen Organen des Körpers abweichende. Sie wird mit der geronnenen Blutes verglichen (HENLE 66). Es ist ein eigentümliches Rot, das der Farbe mancher Rotweinsorten entspricht. An der Leiche geht die Milzfarbe schnell ins Dunkelrotviolette über. Gleichzeitig macht sich an der Leichenmilz oft die Milzkapsel als grauer Ueberzug bemerkbar, so daß das Rot der Grundfarbe dadurch etwas gedeckt wird. Auf dem Durchschnitt der Milz erscheint daher die rote Färbung stets reiner. Die Konsistenz der Milz ist eine äußerst weiche, die weichste aller drüsigen Organe des Körpers. Sie ist namentlich an der Leiche eine teigige, ja fast breiige.

Was die Größenverhältnisse der Milz anlangt, so ist es, wie TESTUT (227) mit Recht bemerkt, wegen des Wechsels des Volumens des Organs nur möglich, Mittelwerte anzugeben. HENLE (66) schätzt den Längsdurchmesser (Milzachse) auf 12—14 cm, LUSCHKA auf 12 cm, STRICKER (225), der die Größenzunahme des Organs vom Neugeborenen bis zum 21. Lebensjahr untersucht hat, gibt für den Erwachsenen (21. Jahr) 12,2 an, TESTUT (l. c.) 13, RAUBER-KOPSCH (191) nur 10—12 cm. Die Breite der Milz beträgt nach HENLE (l. c.) 8—10 cm, nach LUSCHKA (l. c.) nur 7,5 cm, STRICKER (l. c.) 7,8, TESTUT (l. c.) 8, RAUBER-KOPSCH (l. c.) 6—8 cm. Die Dicke wird von HENLE auf 3—4 cm, von LUSCHKA auf 3 cm, STRICKER 2,9, TESTUT 3—3 $\frac{1}{2}$, RAUBER-KOPSCH 3—4 cm angegeben. Die Angaben über das Gewicht der Milz schwanken aus dem oben angeführten Grunde sehr erheblich. HENLE nimmt 225 g an, LUSCHKA 215—280, SAPPEY (206a) 195 an der Leiche, 225 beim Lebenden, HYRTL (74) 250—300, RAUBER-KOPSCH 150—200 g. TESTUT rechnet im Mittel 180—200 g, bemerkt aber, daß sich sowohl wesentlich höhere wie auch erheblich niedrigere Gewichte feststellen lassen¹⁾. Die kleinen Gewichtsmaße beziehen sich zum Teil wohl auf die von verschiedener Seite festgestellte Altersinvolution des Organs, die bereits mit dem 40. Jahre einsetzen soll.

Die Milz des Neugeborenen ist nach STRICKER (225) 5 cm lang, 3 cm breit, 1,7 cm dick. Diese Maße sind für Neugeborene von 3000 g Durchschnittsgewicht recht konstant. Bereits im 1. Lebensjahre findet ein ziemlich erhebliches Wachstum statt, so daß gegen Ende des Jahres die Maße 7,8:4,2:2 cm betragen. Merkwürdigerweise scheint das Milzgewicht in den folgenden Jahren wieder etwas abzunehmen, denn STRICKER (l. c.) mißt im 2. Lebensjahr 6,8:3,7:1,7 cm, im 3. 7,2:4,1:1,7 cm, selbst im 4. Jahr nur 7,6:4,3:2 cm. Im 5. Lebensjahr sind die Maße der Milz bereits 8,3:4,7:2,2 cm, noch höher im 8. Jahr (8,3:5,2:2 cm). Dann bleibt das Milzgewicht einige Jahre hindurch ziemlich unverändert; im 12. Lebensjahr beträgt es 10,7:6,2:2,3; im 16. 11,2:6,4:2,5 cm. Vom 18. Jahre an findet keine nennenswerte Vergrößerung der Milz mehr statt (12,7:7,2:2,8 cm).

Sehr charakteristisch ist der Durchschnitt der Milz. Erstlich erscheinen die beiden Hauptbestandteile des Milzparenchyms, die MALPIGHISCHEN Körperchen einerseits, die (rote) Milzpulpa anderer-

1) TESTUT erwähnt Fälle von nur 80—100 g, andererseits solche von mehreren Kilo, ja selbst einen von 33 Pfund. Jedenfalls handelte es sich dabei nicht mehr um normale Organe.

seits, wegen ihrer Färbungsdifferenz deutlich voneinander unterschieden. Erstere fallen auf den ersten Blick als grauweißliche, in ziemlich gleichmäßigen Abständen im Durchschnitte der Milz verteilte, etwa hirsekorngroße, rundliche Fleckchen auf, welche sich durch ihre helle Färbung von der gleichmäßig dunkelroten Pulpa scharf abheben. Ferner läßt der Durchschnitt der Milz die mit dem Peritonealüberzuge verwachsene Milzkapsel leicht erkennen, ebenso wie die von ihr ausgehenden hauptsächlichsten Trabekel, welche wie die Milzkörperchen grauweiß aussehen, aber stärker sind als die Kapsel. Bekanntlich läßt sich das überaus weiche Milzparenchym leicht ausspülen, worauf dann

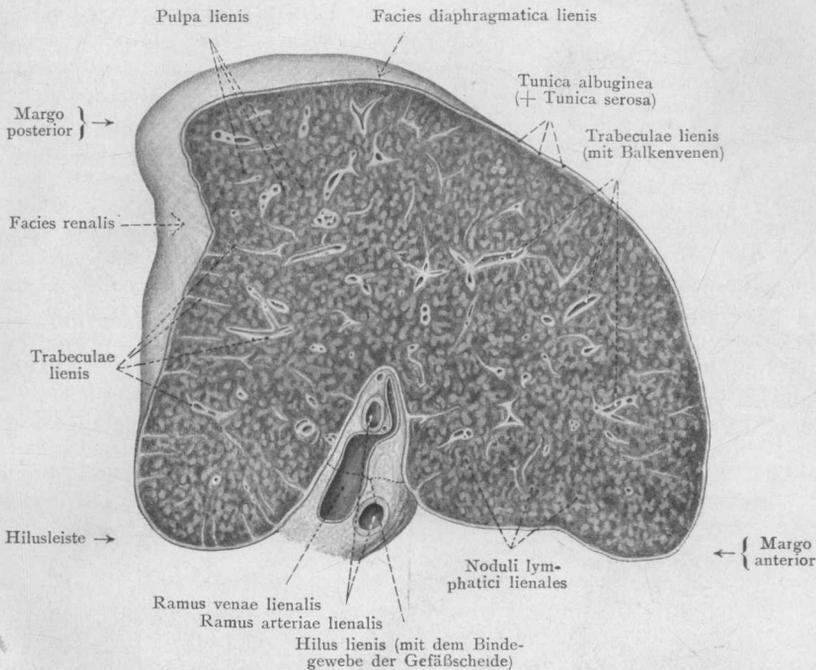


Fig. 3. Durchschnitt der Milz, senkrecht zur Achse des Organs geführt. Der Hilus, auf der Facies gastrica in einer relativ großen Entfernung von der „Hilusleiste“ gelegen, ist mit eintretenden Gefäßästen im Schnitt getroffen. Die Milz zeigt reichliche und ziemlich große MALPIGHISCHE Körperchen.

das Trabekelwerk bis in seine feinsten Verzweigungen hinein sichtbar wird. Durch die Kapsel hindurch sind die MALPIGHISCHE Körperchen viel schwerer erkennbar, deutlich nur, wenn sie pathologisch verändert sind.

3. Varietäten der Milz.

Meines Wissens sind nur zwei Abweichungen vom Typus der Milz bekannt, nämlich erstlich Lappungen des Organs, zweitens Nebenzmilzen. Beide Varietäten stehen in einem engen inneren Zusammenhang, insofern, als sich beide aus der vergleichenden Anatomie (s. o. p. 284) erklären und gewissermaßen atavistische Rückschläge in ein Ausbildungsstadium der Milz darstellen, wie wir es

bei niederen Vertebraten, zum Teil selbst noch bei manchen Säugtieren finden. Der erstgenannte Zustand, die gelappte Milz, kommt dadurch zustande, daß die schon bei normalem Zustand des Organs vorhandenen Einkerbungen des vorderen Randes sich wesentlich vertiefen und auf diese Weise eine mehr oder weniger deutliche Lappung des vorderen Milzabschnittes erzeugen. Dieser Prozeß kann so weit gehen, daß das ganze Organ in eine große Anzahl kleiner Stücke zerfällt, die oft deutlich gestielt sind. Gelegentlich treten Einschnürungen und damit Lappungen auch an der Facies diaphragmatica auf. HELLY (63), der eine vollkommen der Länge nach durchgeteilte Milz neben 11 Nebenmilzen beobachtete, schlägt den Namen „Lien lobatus“ vor.

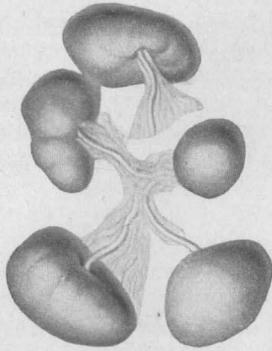


Fig. 4. Gelappte Milz eines Neugeborenen, nach TH. FÜRST. (42.)

Die Nebenmilzen, *Lienes accessorii* s. *succenturiati* sind recht häufig, wesentlich häufiger als deutlich gelappte Milzen. Sie kommen in Einzahl und in Mehrzahl vor. Ihre Größe schwankt zwischen der einer Erbse und der eines Eies. Solche mittlerer Größe scheinen am häufigsten zu sein. HYRTL (74) berichtet über einen Fall von 40 Nebenmilzen. Streng genommen handelt es sich in diesem Fall nicht mehr um Nebenmilzen, sondern um den oben bereits erwähnten Zustand des Zerfalls des ganzen Organs in einzelne Stücke, also um einen extremen Lappungszustand. SCHILLING (210) dagegen be-

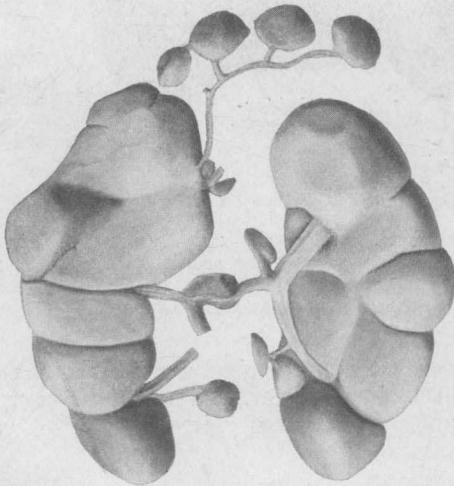


Fig. 5.

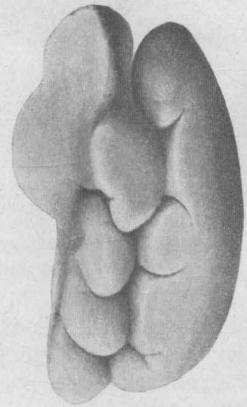


Fig. 6.

Fig. 5 und 6. Zweigeteilte Milz mit Nebenmilzen, nach HELLY. (63.)

schreibt neuerdings einen Fall zahlreicher kleiner Nebenmilzen (42 im großen Netz, je eine an der Gallenblase, im Ligam. phrenicocolicum und am Colon descendens) neben normalem Hauptorgan und walnußgroßer benachbarter Nebenmilz. ALBRECHT (2) vollends beobachtete