

(Aus dem Pathologischen Institut des Krankenhauses Wieden in Wien [Vorstand:
Prof. Dr. *Carl Sternberg*].)

Über Wandveränderungen der kleinen Milzarterien.

Von

Dr. Gengo Matsuno

(Nagoya, Japan).

Mit 4 Textabbildungen.

(Eingegangen am 1. Juli 1922.)

Seit die Frage des Zusammenhanges zwischen allgemeiner Blutdruckerhöhung, Hypertonie, und Veränderungen der kleinen Körperarterien aufgeworfen wurde, waren in erster Linie die Arteriolen der Niere, daneben aber auch jene anderer Organe, wie Pankreas und Leber, Gegenstand eingehenden Studiums. Auch die Milz wurde mehrfach in den Kreis derartiger Untersuchungen einbezogen, doch haben einzelne Autoren wie *Fahr* und *Herxheimer* darauf aufmerksam gemacht, daß die Gefäßveränderungen in diesem Organe anders zu bewerten sind wie die Veränderungen der Arteriolen beispielsweise in den Nieren. Insbesondere *Herxheimer* hat diese Frage an einem größeren Material eingehend untersucht und gelangte hierbei zu dem Ergebnisse, daß sich unter 1140 ohne Auswahl des Materials untersuchten Milzen in 53 % der Fälle eine Veränderung der kleinen Gefäße, der kleinen Trabekelarterien, Pinselararterien und kleinsten präcapillaren Arterien nachweisen läßt. Diese besteht in einer Verdickung und hyalinen Aufquellung der inneren Gefäßwandschichte im ganzen Umfange des Gefäßes oder nur in einem Teile seiner Zirkumferenz; Verfettung ist nur in geringem Grade entwickelt. Die elastischen Fasern zeigen keine wesentliche Veränderung. Diese hyaline Degeneration der Wand der kleinen Milzgefäße nimmt nach *Herxheimer* mit zunehmendem Alter an Häufigkeit und Stärke zu. Sie ist bei Kindern unter 10 Jahren nur ausnahmsweise und dann nur in geringem Grade vorhanden, während sie im Alter zwischen 10 und 40 Jahren in der Hälfte aller Fälle, oft in höherem Grade, im Alter von 40—70 Jahren in zwei Drittel bis drei Viertel der Fälle, sehr häufig in hohem Grade entwickelt ist. Ein nennenswerter Einfluß der Krankheiten, an welchen die untersuchten Fälle gelitten hatten, auf das Verhalten der kleinen Milzgefäße war im allgemeinen nicht erweislich.

Auf Grund dieser Untersuchungen mußte die Verwertbarkeit der geschilderten Veränderungen der kleinen Milzarterien für die Erklärung pathologischer Zustände, wie eben der Hypertonie, in Anbetracht ihrer großen Häufigkeit überaus fraglich erscheinen. Um so bemerkenswerter waren daher neuere Befunde von *Eppinger*, die er an den kleinen Gefäßen der Milz bei hämolytischem Ikterus, ganz besonders aber bei perniziöser Anämie erheben konnte. Namentlich bei letzterer Erkrankung fand *Eppinger* auffallend dickwandige Zentralarterien, deren *Elastica* vielfach aufgefasert ist. Zwischen *Elastica* und *Intima* ist ein neues Gewebe eingelagert, das oft eigentümlich opak ist, sich mit Eosin wie Hyalin intensiv rot, nach *Mallory* gelb bis bordeauxrot färbt. Diese hyalinen Massen sind in der *Intima* bald nur fleckenweise, bald aber in der ganzen Zirkumferenz des Gefäßes eingelagert. *Eppinger* betont, daß er diese hyalinen Einlagerungen nur in $\frac{3}{4}$ der untersuchten Fälle angetroffen hat, daß aber Veränderungen an den kleinen Milzgefäßen stets nachzuweisen waren, und daß er in denselben „eine typische Veränderung der Perniciosamilz erkennen möchte“. In dieser Hinsicht bestehe eine große Ähnlichkeit zwischen den Befunden bei der perniziösen Anämie und bei dem hämolytischen Ikterus. Hier wie dort weisen „die geschädigten Gefäße auf atypische Zirkulationsbedingungen“ hin, die ein Eindringen von Erythrocyten in die Milzpulpa zur Folge haben können. Bezüglich der von *Herxheimer* gefundenen hyalinen Degeneration der kleinen Milzgefäße gibt *Eppinger* an, daß er Ähnliches feststellen konnte, glaubt aber, „daß diese Veränderungen wenigstens in quantitativer Beziehung nichts mit jenen zu tun haben, wie wir sie in der Perniciosamilz beschreiben konnten“.

Diese Angabe bildete für uns die Veranlassung, neuerdings die kleinen Gefäße der Milz einer histologischen Untersuchung zu unterziehen, wobei insbesondere darauf geachtet werden sollte, ob sich Art oder Grad der Veränderung tatsächlich mit bestimmten pathologischen Prozessen in Verbindung bringen lassen. Zu diesem Behufe wurde das laufende Sektionsmaterial ohne bestimmte Auswahl herangezogen, so daß Personen verschiedensten Alters und die verschiedensten Krankheitsprozesse zur Untersuchung gelangten. Da, wie sich aus den folgenden Ausführungen ergeben wird, die Befunde sich mit ziemlicher Regelmäßigkeit wiederholten, glaubten wir, von einer weiteren Ausdehnung der Untersuchungen absehen zu können, und berichten in folgendem über ein Material von 323 Fällen.

Bezüglich der Einteilung der Milzarterien hielten wir uns an die allgemein übliche Nomenklatur (vgl. *Sobotta*), der zufolge die in den Trabekeln gelegenen Balkenarterien sich im weiteren Verlaufe verschmälern und (bei einem Umfange von 0,15 mm) eine Scheide von typischem, lymphatischem Gewebe erhalten. Diese Scheide verdickt sich stellen-

weise, namentlich an den Teilungsstellen der kleinen Arterien, zu den *Malpighischen* Körperchen, in welchen die Gefäße („Zentralarterien“) stets exzentrisch gelegen sind. Oft liegen 2–3 solcher Zentralarterien in einem Follikel. Haben die Arterien das Milzknötchen verlassen, so lösen sie sich bei einem Durchmesser von 0,05 mm innerhalb der Pulpa in eine größere Anzahl kleiner, präcapillarer Äste auf, die als Pinselarterien bezeichnet werden. Diese sind 15–30 μ stark und besitzen in der Regel keine lymphatische Scheide. Bevor sie in die eigentlichen Capillaren übergehen, erfolgt nochmals eine Verdickung ihrer Wand, die bindegewebig-faserig ist und zur Bezeichnung dieser Ästchen als Hülsearterien Veranlassung gegeben hat. An den Balken- und größeren Zentralarterien ist die Unterscheidung der einzelnen Wandschichten, Intima, *Elastica interna* und meist auch *Media* in gleicher Weise wie bei anderen Körperarterien durchführbar, in der Wand der Pinselarterien sind in der Regel nur wenige elastische Fasern zu sehen. Sie bilden selten einen geschlossenen, das ganze Lumen umgebenden Ring. Muskelfasern sind oft, aber keineswegs immer in der Wand der Pinselarterien mit Sicherheit erkennbar.

Die histologische Untersuchung dieser Gefäße ergab nun in 79 Fällen = 24,5% unseres Materiales, und zwar, wie hier bereits bemerkt werden soll, vorwiegend bei jüngeren Personen einen Befund, den wir als normal auffassen möchten. In diesen Fällen besitzen die Gefäße ein ihrem Umfange entsprechend weites Lumen, ihre Intima ist sehr zart und dünn, wird an den Zentralarterien fast nur von dem Endothel gebildet, die *Elastica* stellt namentlich an den Balkenarterien, doch auch an den größeren Zentralarterien ein entsprechend breites, einheitliches, gut färbbares Band dar, die *Media* ist von entsprechender Dicke, ihre Muskelbündel sind bei Giesonfärbung gut darstellbar und heben sich von der inneren und äußeren Wandschicht deutlich ab. In den übrigen 244 Fällen = 75,5% des untersuchten Materiales ergab die histologische Untersuchung der kleinen Gefäße Veränderungen ihrer Wand, und zwar betrafen dieselben in 128 Fällen alle Gefäße (Balken-, Zentral- und Pinselarterien) in gleicher Weise, in 100 Fällen nur die Follikel- und Pinselarterien, während die Balkenarterien keine wesentlichen Veränderungen aufwiesen. Isolierte Affektionen der Balken- bzw. Follikel- bzw. Pinselarterien konnten nur in je 4 Fällen nachgewiesen werden und ebenso in der gleichen Anzahl von Fällen (4) eine gleichzeitige Affektion der Balken- und Follikelarterien bei unveränderten Pinselarterien.

In der weit überwiegenden Mehrzahl der hier in Betracht kommenden Fälle zeigen Follikel- und Pinselarterien eine verschieden starke, oft sehr beträchtliche Verdickung ihrer Wand, wodurch das Lumen wesentlich eingeengt, oft nur auf einen schmalen Spalt reduziert wird oder

sogar (namentlich in den Pinselarterien) ganz geschlossen erscheint (vgl. Abb. 1, Milz eines 22j. Mannes, und Abb. 2, Milz einer 67j. Frau). Bei Hämalaun-Eosinfärbung stellt die Gefäßwand in solchen Fällen in der Regel ein dickes, homogenes, mit Eosin gleichmäßig rot gefärbtes, oft hyalines Band dar, innerhalb dessen eine Abgrenzung der Intima und Media unmöglich ist. An der inneren Umrandung des Lumens sind meist noch vereinzelte Kerne von Endothelzellen erkennbar, ebenso sind solche in der Peripherie der Gefäßwand zu sehen, während sie innerhalb des homogenen Bandes gewöhnlich völlig fehlen. An den

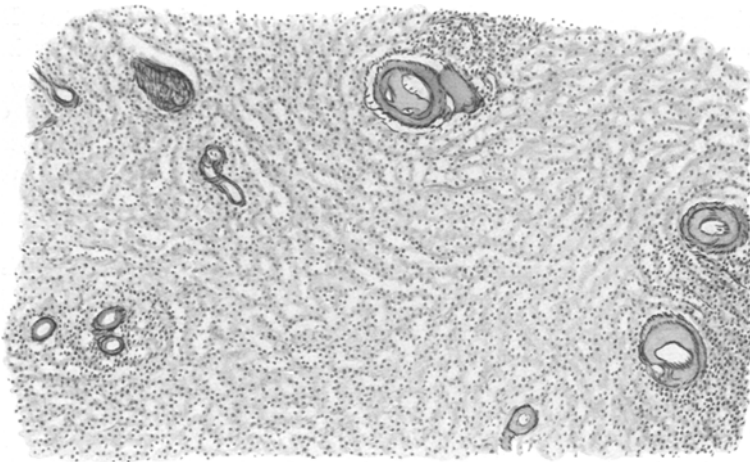


Abb. 1. Milz eines 22 jährigen Mannes.

größeren Zentralarterien und an den Balkenarterien ist die Verbreiterung der Intima relativ (im Verhältnis zu dem Umfang des Gefäßes) meist nicht so beträchtlich wie an den kleineren Gefäßen, auch geht die Homogenisierung der Wände meist nicht so weit, so daß sich die verdickte Intima von der relativ schmäleren Media abgrenzen läßt. Die elastischen Fasern zeigen an den kleineren Gefäßen, auch bei beträchtlicher Verbreiterung der Wand, in der Mehrzahl der Fälle nur wenig Veränderungen (Abb. 1). An den Pinselarterien sind elastische Fasern oft überhaupt nicht deutlich darstellbar, oft sieht man an der äußeren Peripherie des mehr oder weniger verdickten Gefäßes 1 oder 2 zarte, zirkulär verlaufende Fäserchen, die in der Regel kein geschlossenes Band bilden. An den Follikelarterien ist gleichfalls meist keine wesentliche Veränderung der elastischen Fasern nachweisbar, oft auch in solchen Fällen, in welchen die Wand beträchtlich verdickt und homogen ist. In anderen derartigen Fällen (Abb. 2) ist allerdings die Elastica in zwei oder drei Lamellen aufgespalten, bisweilen sieht man auch kleine, zarte, unregel-

mäßig angeordnete und die Lamellen kreuzende Fäserchen. An den Balkenarterien ist diese Veränderung weit häufiger anzutreffen; Aufspaltung der *Elastica* in mehrere Lamellen bildet in unserem Material einen recht häufigen Befund, auch Neubildung elastischer Fäserchen in der verdickten Intima war nicht selten anzutreffen. Zum genaueren Studium der Gefäßwandveränderungen wurde auch

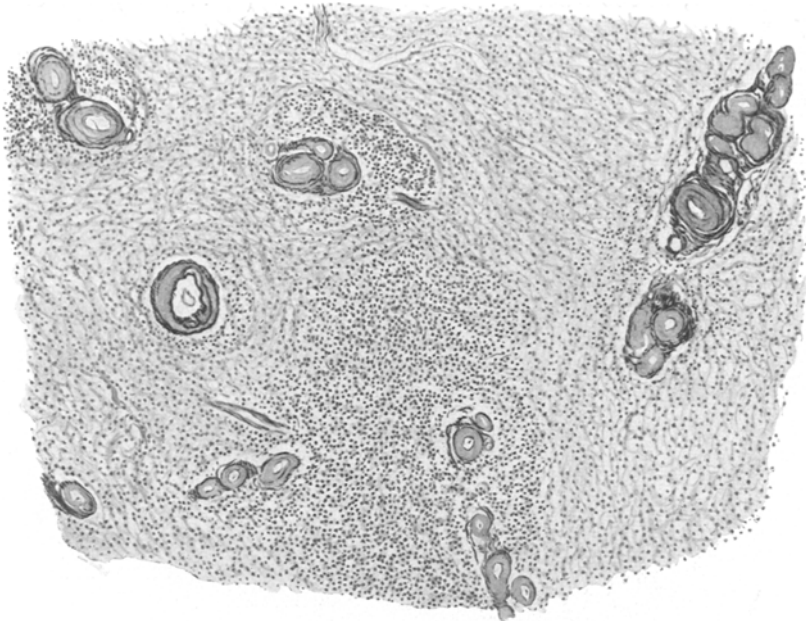


Abb. 2. Milz einer 67 jährigen Frau.

die *Mallory*sche Färbung herangezogen. In jenen Fällen, in welchen die Gefäßwand unverändert war, zeigte sie bei dieser Färbung einen Aufbau aus zarten, rein blau gefärbten Lamellen; anders verhielten sich die Fälle mit verdickten Gefäßen. In einem kleinen Teile derselben färbte sich die Wand nach *Mallory* gleichfalls blau, setzte sich aber aus dickeren, derberen Balken zusammen; meist erschien aber die Intima in wechselnder Ausdehnung orange oder leuchtend rot gefärbt; bald waren nur einzelne orangegelbe oder rote Einlagerungen in der Wand zu sehen, bald war die verdickte Intima in größeren Anteilen oder vollständig in ein leuchtend rot gefärbtes Band umgewandelt (Abb. 3). Diese Veränderung war meist an sämtlichen Arterien (Pinsel-, Follikel- und Balkenarterien) in gleicher Weise entwickelt, oft aber verhielten sich die einzelnen Arterien verschieden, indem die Wand der kleinen Arterien in geringerer oder größerer Ausdehnung rot, jene der größeren Arterien aber blau gefärbt war. An letzteren

färbte sich nicht selten die *Elastica interna* nach *Mallory* gelb oder gelbrot, bisweilen fanden sich gelbe oder rote Schollen innerhalb der *Media*. Von den 244 Fällen mit verdickter Gefäßwand wurde in 230 Fällen die Färbung nach *Mallory* angewendet. In 41 Fällen ließ die Wand orange oder rote Färbung vermissen, in 80 Fällen fanden sich rote oder orange-gefärbte Schollen geringerer Ausdehnung in der Gefäßwand eingelagert, in 109 Fällen, meist höheren Alters (vgl. später), war diese Veränderung in hohem Grade entwickelt.

In einem kleinen Teil des Materiales (49 Fälle) wurden Gefrierschnitte mit Sudan gefärbt. In 27 Fällen war die Gefäßwand fettfrei, in 7 Fällen

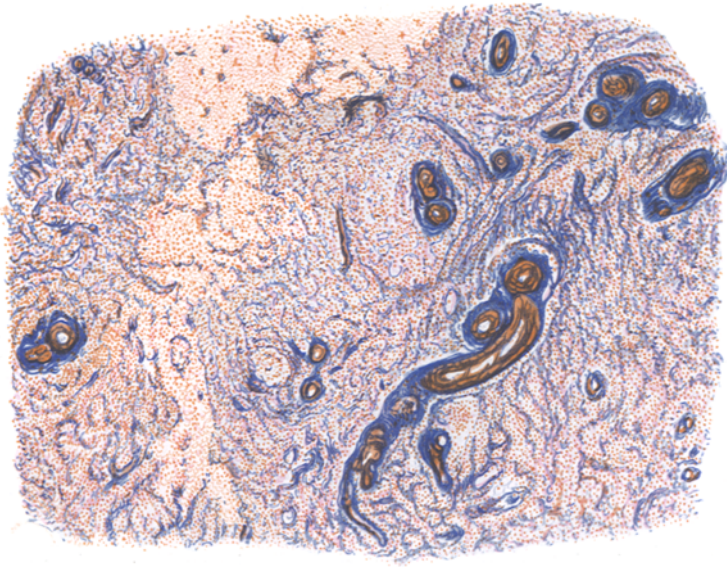


Abb. 3. Milz einer 67 jährigen Frau.

waren vereinzelte Fetttröpfchen, in 15 Fällen etwas reichlicher Fett innerhalb der Gefäßwand, und zwar vor allem in der Intima aufzufinden.

Grad und Ausdehnung der beschriebenen Veränderungen zeigten nicht nur an den Gefäßen verschiedener Fälle, sondern auch an den Gefäßen ein und desselben Falles recht beträchtliche Abweichungen, indem nicht immer sämtliche Gefäße einer Milz in gleicher Weise verändert waren. Namentlich an den Pfortaderarterien, doch auch an den Follikelarterien notierten wir oft, daß einzelne Gefäße sehr beträchtlich verdickt, ihre Lumina fast ganz verschlossen waren, während andere eine relativ dünnere Wand und ein weiteres Lumen hatten; dasselbe gilt bezüglich des Verhaltens gegenüber der *Mallory*-Färbung. Oft erschien an einem Teil der Gefäße die Wand aus dünnen, blau gefärbten

Lamellen aufgebaut, während andere in größerer oder geringerer Ausdehnung leuchtend rote Einlagerungen in ihrer Wand aufwiesen.

Überblicken wir die an unserem Material erhobenen, hier in Kürze skizzierten Gefäßveränderungen, so ergibt sich eine volle Übereinstimmung mit den eingangs erwähnten Befunden *Herzheimers*. Dem Umstand, daß dieser Autor in nur 53% der Fälle, wir hingegen in 75,5% unseres Materials Veränderungen an den kleinen Milzgefäßen fanden, glauben wir keine besondere Bedeutung beimessen zu sollen. Abgesehen davon, daß die Untersuchungen ja an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten durchgeführt wurden, ist die Beurteilung geringer Grade der Veränderungen ziemlich subjektiv, so daß sich hieraus leicht Unterschiede in den Ziffern ergeben können. *Herzheimer* gibt selbst an, daß er nur jene Fälle zählte, in welchen die Veränderungen an einer großen Zahl von Gefäßen gefunden wurden, seine Ziffer wäre sonst wesentlich größer geworden. Weit wichtiger ist, daß wir qualitativ genau die gleichen Veränderungen erheben konnten, wie sie *Herzheimer* beschrieben hat, und daß wir auch, wie sich aus den folgenden Ausführungen ergeben wird, in anderer Beziehung zu den gleichen Schlußfolgerungen gelangten.

Aus der zusammenfassenden Schilderung unserer Befunde geht aber auch hervor, daß wir in zahlreichen Fällen ganz genau die gleichen Veränderungen antrafen, wie sie *Eppinger* als typische Veränderung der Milz bei perniziöser Anämie beschrieben hat. Seine Schilderungen und Abbildungen der Gefäßveränderungen decken sich bis in die kleinsten Einzelheiten mit den von uns in vielen Fällen nachgewiesenen Veränderungen. Es muß daher untersucht werden, ob sich tatsächlich ein Zusammenhang zwischen den geschilderten Veränderungen der kleinen Milzgefäße und bestimmten pathologischen Prozessen erweisen läßt.

In dieser Hinsicht ist zunächst eine Zusammenstellung des untersuchten Materiales nach dem Alter der betreffenden Individuen von Interesse.

Alter	Alle Gefäße normal	Balkenarterien verändert	Follikelarterien verändert	Pinzelarterien verändert	Balkenarterien u. Follikelarterien verändert	Follikelarterien u. Pinzelarterien verändert	Alle Gefäße verändert	Summe
0—10	12 = 85,7%	—	—	—	—	2 = 14,3%	—	14
11—20	23 = 69,7%	—	—	—	—	10 = 30,3%	—	33
21—30	19 = 51,3%	1	—	1	—	14 = 37,8%	2 = 5,4%	37
31—40	11 = 30,5%	—	—	1	—	16 = 44,5%	8 = 22 %	36
41—50	5 = 11,6%	1	3	—	1	16 = 37,2%	17 = 39,5%	43
51—60	4 = 6,8%	—	—	2	2	18 = 30,5%	33 = 55,8%	59
61—70	4 = 5,9%	1	1	—	—	16 = 23,9%	45 = 67,2%	67
71—80	1 = 4 %	1	—	—	1	8 = 32 %	14 = 56 %	25
üb. 80	—	—	—	—	—	—	9 = 100 %	9
Summe	79	4	4	4	4	100	128	323

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß im Kindesalter die Milzgefäße nahezu stets unverändert sind, nur in 2 Fällen fanden wir Veränderungen an den kleinen Gefäßen. Es sei hierzu bemerkt, daß wir bei Untersuchung der Milz von 14 Föten verschiedenen Alters niemals Veränderungen an den kleinen Milzgefäßen angetroffen haben. Die Tabelle zeigt des weiteren, daß schon relativ frühzeitig im jugendlichen Alter Veränderungen an den Arterien der Milz auftreten und mit zunehmendem Alter immer häufiger werden. Die Prozentzahl der normalen Gefäße sinkt rasch ab, während die Zahl der Fälle mit veränderten Gefäßen im selben Maße ansteigt. Allerdings handelt es sich zunächst noch um relativ geringe Veränderungen nur an den kleinen Pinsel- und Follikelarterien. Im Alter zwischen 20 und 30 Jahren ist die Zahl der Fälle mit normalen und mit veränderten Gefäßen ungefähr gleich groß; von da ab steigt die Ziffer der veränderten Gefäße sehr rasch an, und unter diesen überwiegen immer mehr jene Fälle, in welchen alle Milzgefäße verändert sind, in welchen also die Gefäßveränderung als hochgradig bezeichnet werden muß. Parallel damit geht auch die hyaline Umwandlung der Gefäßwand, wie sich aus folgender Tabelle ergibt, die das Verhalten der verdickten Gefäße gegenüber der *Mallory*-Färbung wiedergibt.

Alter	Verbreiterung der Gefäßwand			Gesamtzahl der untersuchten Fälle
	ohne	mit geringer hyaliner Umwandlung	mit beträchtlicher	
0—10	—	2	—	10
11—20	2 = 8,3%	7 = 29 %	—	24
21—30	7 = 21,9%	10 = 31,2%	2 = 6,2%	32
31—40	8 = 22,2%	16 = 44,5%	4 = 11 %	36
41—50	9 = 22 %	15 = 36,5%	15 = 36,6%	41
51—60	10 = 20 %	12 = 24 %	25 = 50 %	50
61—70	5 = 8,9%	11 = 19,3%	39 = 68,4%	57
71—80	—	7 = 28 %	17 = 68 %	25
über 80	—	—	7	7

Es zeigt sich, daß die Verbreiterung der Gefäßwand in den jüngeren Lebensaltern im allgemeinen auf einer Bindegewebzunahme der Intima ohne oder nur mit geringer hyaliner Umwandlung beruht; letztere nimmt immer mehr an Umfang zu, so daß etwa jenseits des 50. Lebensjahres die Fälle mit stärkerer hyaliner Umwandlung weit überwiegen. Daß letztere aber auch schon in jungen Jahren auftreten kann, zeigt Abb. 4, die die Arteriolen der Milz eines 22j. Mannes wiedergibt, der an einer tuberkulösen Meningitis gestorben war. Die Veränderungen zeigen weitgehende Ähnlichkeit mit jenen, die in Abb. 3 dargestellt sind; hier handelt es sich um die Milz einer 67j. Frau, die an allgemeiner Atherosklerose gelitten hatte.

Um darüber Aufschluß zu erhalten, ob tatsächlich ein Zusammenhang zwischen den geschilderten Gefäßveränderungen und der Krankheit des betreffenden Individuums besteht, haben wir das Gesamtmaterial nach den in den einzelnen Fällen vorgelegenen Grundkrankheiten geordnet. Hierbei wurden jene Prozesse gesondert betrachtet, bei welchen nach sonstigen pathologisch-anatomischen Erfahrungen ein Einfluß auf die Milzgefäße verständlich oder vielleicht sogar wahrscheinlich gewesen wäre, während die übrigen

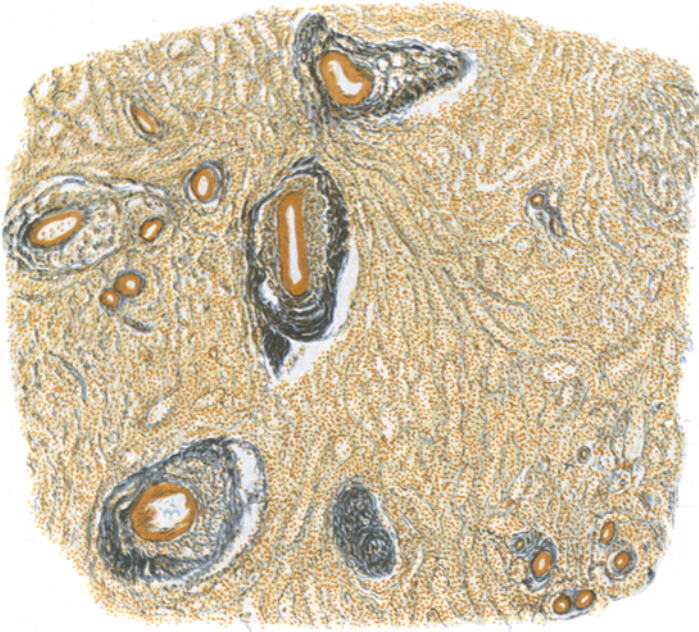


Abb. 4. Milz eines 22 jährigen Mannes.

Erkrankungen in einer Gruppe vereinigt wurden. Aber auch bei dieser Zusammenstellung mußte, wie sich aus vorstehenden Ausführungen ergibt, gleichzeitig die Verteilung auf die einzelnen Altersstufen berücksichtigt werden, denn bei gemeinsamer Betrachtung aller Fälle einer bestimmten Erkrankungsform könnte leicht ein Einfluß auf das Verhalten der Milzgefäße vorgetäuscht werden, während das Ergebnis tatsächlich davon abhängig war, daß zufällig eine größere Zahl älterer oder jüngerer Individuen zur Untersuchung gelangte. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte ergibt sich folgende Tabelle (vgl. nächste Seite).

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß die Art der Erkrankung gewiß keinen nennenswerten Einfluß auf die Veränderung der kleinen Milzgefäße ausübt. Bei einzelnen Krankheiten, wie z. B. bei

Alter	Herzfehler		Arterio- sklerose		Syphilitische Aortitis		Tuberkulose		Maligne Tumoren		Perniziöse Anämie		Sonstige Krankheiten	
	Normale Gefäße	Veränd. Gefäße	Normale Gefäße	Veränd. Gefäße	Normale Gefäße	Veränd. Gefäße	Normale Gefäße	Veränd. Gefäße	Normale Gefäße	Veränd. Gefäße	Normale Gefäße	Veränd. Gefäße	Normale Gefäße	Veränd. Gefäße
0-10	—	—	—	—	—	—	1	2=40%	—	—	—	—	11=85%	2=25%
11-20	—	—	—	—	—	—	2=40%	3=60%	—	—	—	—	21=75%	7=85%
21-30	3=50%	3=50%	—	—	—	—	1=17%	5=83%	2=67%	1=33%	—	—	13=59%	9=41%
31-40	1=14%	6=86%	—	2	—	2	2=50%	2=50%	—	1	—	—	8=40%	12=60%
41-50	—	—	—	2	—	4	—	3	2=18%	9=82%	1	3	2=13,3%	13=86,7%
51-60	—	6=100%	—	5	—	5	—	5	2=15%	11=85%	—	5	1=8,3%	11=91,7%
61-70	2	7=80%	1	12	—	5	—	3	1	17	—	2	1=7%	14=93%
71-80	1	4=75%	—	7	—	—	—	—	—	4	—	—	—	6
üb. 80	—	2=100%	—	4	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—
	7	32	1	40	—	16	6	27	7	45	1	10	57	74

Summa 323

Herzfehlern oder bei der Tuberkulose, hat es allerdings den Anschein, als ob die Milzgefäße frühzeitiger und häufiger verändert wären als bei den übrigen Krankheiten, doch ist unser Material zu klein, und es sind die gefundenen Differenzen zu gering, um diesbezüglich einen sicheren Schluß zu gestatten. Bemerkenswert ist, daß in den Fällen von Arteriosklerose und syphilitischer Aortitis die kleinen Milzgefäße nahezu ausnahmslos verändert waren; allerdings handelte es sich hierbei zum größten Teil um Individuen höheren Alters, in welchem, wie aus den früheren Tabellen ersichtlich, die in Betracht kommende Veränderung auch sonst fast in der gleichen Häufigkeit vorhanden ist. Ebenso verhielten sich die Fälle von perniziöser Anämie. Sie zeigten mit einer Ausnahme Veränderungen der Milzgefäße, allerdings standen sie fast durchwegs in höherem Alter. Wir können also die Befunde *Eppingers* insofern bestätigen, als bei perniziöser Anämie fast regelmäßig, wenn auch nicht ausnahmslos, die Besprochenen Veränderungen der kleinen Milzgefäße anzutreffen sind, müssen aber mit bezug auf die eingangs aufgeworfene Frage, im Gegensatz zu *Eppinger*, betonen, daß diese Veränderungen sich weder qualitativ noch quantitativ von jenen unter-

scheiden, die in der Milz so überaus häufig vorgefunden werden, daß also diese Veränderungen keineswegs einen typischen Befund der Milz bei perniziöser Anämie darstellen. Wir gelangen vielmehr auch in dieser Hinsicht zu einer Bestätigung der Befunde *Herxheimers*. Auch er konnte eine Zunahme der Intensität und Häufigkeit der Veränderungen der Milzgefäße proportional der Zunahme des Alters feststellen, ohne dabei einen Zusammenhang mit der Art der Erkrankung nachweisen zu können, an welcher die einzelnen Individuen gelitten hatten. Nur bei der Arteriosklerose fand *Herxheimer* in gleicher Weise wie wir eine größere Häufigkeit und höheren Grad der Veränderungen der kleinen und kleinsten Milzgefäße. Inwieweit sich unsere Befunde mit jenen *Tsunodas* decken, ist nach dem kurzen, vorliegenden Referat nicht zu beurteilen.

Was die Art der vorgefundenen Veränderungen anlangt, so sind dieselben offenbar nicht einheitlicher Natur. In einem Teil der Fälle liegt lediglich eine Verbreiterung der Intima ohne Veränderung der elastischen Fasern und ohne regressive Veränderungen (hyaline Umwandlung, Verhalten gegenüber der *Malloryschen* Färbung) vor, während in einem anderen Teil der Fälle ziemlich schwere Veränderungen der *Elastica* und mehr minder ausgedehnte hyaline Umwandlung der Gefäßwand nachweisbar waren. Verfettung scheint, soweit die geringe Zahl einschlägiger Untersuchungen einen Schluß gestattet, nur in relativ geringem Umfange aufzutreten. Wir müssen also die vorgefundenen Veränderungen verschieden bewerten. In einem Teil der Fälle handelt es sich lediglich um eine Verdickung, eine Hyperplasie der Intima, um eine Angiofibrose, in einem anderen Teil der Fälle liegen Veränderungen vor, welche zweifellos der Atherosklerose zugezählt werden müssen. Daß es in der Milz so frühzeitig und mit zunehmendem Alter fast regelmäßig zu einer Verdickung der kleinen Arterien, zu einer Angiofibrose, und oft auch zu einer Atherosklerose kommt, nicht selten in Fällen, in welchen eine allgemeine Atherosklerose fehlt, muß wohl aus lokalen Verhältnissen erklärt werden. Die Vorstellung liegt nahe, daß die kleinen Milzarterien sowohl durch beträchtliche funktionelle Inanspruchnahme als auch durch die so häufig einwirkenden Schädlichkeit wiederholten Dehnungen ausgesetzt sind, welche durch die Bindegewebswucherung der Intima teilweise ausgeglichen werden. Die bereits frühzeitig auftretende, so überaus häufig anzutreffende und im zunehmenden Alter fast regelmäßig vorhandene Angiofibrose der kleinen Milzarterien wäre also in gleicher Weise als kompensatorischer Vorgang aufzufassen wie Intimawucherung, bzw. manche Form von Endarteritis obliterans in anderen Körperarterien, die funktionell besonders stark in Anspruch genommen sind und gleichfalls frühzeitig und häufig eine mehr minder beträchtliche Verdickung der Intima

aufweisen. Dieselben Erwägungen dürften es auch verständlich machen, daß die kleinen Milzarterien so oft atherosklerotische Veränderungen aufweisen, auch in Fällen, in welchen die übrigen Körperarterien noch nicht erkrankt sind. Bezüglich der Deutung der an den kleinen Milzarterien vorgefundenen Veränderungen weichen wir also einigermaßen von *Herxheimer* ab, der sie nicht in das Gebiet der gewöhnlichen Atherosklerose einreihen will, sie aber gleichfalls als „eine funktionelle Abnutzungs- bzw. Anpassungserscheinung“ erklärt.

Jedenfalls kann als feststehend betrachtet werden, daß eine zur Verengerung des Gefäßlumens führende Intimaverdickung sowie auch die hyaline Umwandlung der Gefäßwand an den kleinen Milzarterien schon frühzeitig angetroffen wird und mit zunehmendem Alter einen immer häufiger werdenden Befund darstellt, dem eine pathogenetische Bedeutung für bestimmte Erkrankungen nicht zugesprochen werden kann.

Literaturverzeichnis.

Herxheimer, Über das Verhalten der kleinen Gefäße der Milz. Berl. klin. Wochenschr. 1917, Nr. 4. — *Groll*, Zentralbl. f. Pathol. u. pathol. Anat. 1921, Nr. 6. — *Eppinger*, Die hepato-lienalen Erkrankungen. Berlin 1920. — *Sobotta*, Anatomie der Milz, Handbuch der Anatomie von *Bardleben*. 25. Lieferung. — *Tsunoda*, Verhandl. d. japan. pathol. Ges. 1912, S. 64.
