

(Aus dem Pathologischen Institut der Medizinischen Akademie Düsseldorf.)

Über das normale Gewicht der Milz im Kindesalter und über seine Beeinflussung durch Infektionskrankheiten.

Von

Hermann Jacobs.

(Eingegangen am 29. Dezember 1934.)

Eine genaue Festlegung des normalen Milzgewichts und damit im engen Zusammenhang stehend der Milzgröße, ist von jeher mit großen Schwierigkeiten verknüpft gewesen. Gilt das für die Milz ganz allgemein, so in besonderem Maße für die Milz im Kindesalter; bestehen derartige Schwierigkeiten schon für die Milz unter normalen Verhältnissen, wieviel größer müssen sie sein, wenn man die Größenbeeinflussung der Milz durch Krankheiten verschiedenster Art, insbesondere Infektionskrankheiten zu untersuchen sich vorgenommen hat. Diese Schwierigkeiten haben denn auch dazu geführt, daß stellenweise auf eine genaue Festlegung des Milzgewichts verzichtet wurde. Wir glauben nicht, daß ein solcher Verzicht berechtigt ist, sondern sind der Meinung, daß durch Untersuchungen an einem großen Material der Unsicherheitsfaktor sehr klein gestaltet werden kann.

Auf wie große Schwierigkeiten schon die Feststellung des *normalen Milzgewichts* im Kindesalter stößt, ist aus der Verschiedenheit der bisherigen Angaben deutlich ersichtlich. Das mag einmal auf der geringen Anzahl der zur Verfügung stehenden Fälle, zum anderen auf durch Entwicklung und Wachstum bedingte Schwierigkeiten beruhen. Diese machen die Feststellung absoluter Milzgewichte schwierig und legen es uns nahe, auf sie zu verzichten und uns mit der Festlegung relativer Gewichte zu begnügen. Der erstgenannten Schwierigkeit werden wir entgehen können, wenn wir neben unserem eigenen Material das Material anderer Autoren verwenden. Hierfür stehen uns die Angaben von *Vierordt* (1880, 1906), *Lorey* (1890), *Smidt* (1859), *Hellmann* (1926), *Sasuchin* (1900), *Holt* (1914), *Roessle-Roulet* (1932), *Lubarsch* (1927) und *Oppenheimer* (1880) zur Verfügung. Unter diesen führen *Roessle* und *Roulet* (1932), *Lubarsch* (1927) und *Oppenheimer* (1880) eine Trennung nach Geschlechtern durch. Da sich hierbei aber keine nennenswerten Unterschiede ergeben, kann auf eine solche Differenzierung gut verzichtet werden. Es stellen sich dann die absoluten Milzgewichte so dar, wie es aus Tabelle 1 ersichtlich ist.

Diese Gewichte stimmen überein mit den aus unserem Material gewonnenen Befunden, die in Tabelle 2 zusammengefaßt sind und von Fällen mit gewaltsamer Todesursache stammen.

Tabelle 1.

Alter	Fälle	Gewicht g	Alter Jahre	Fälle	Gewicht g
0— 1 Monat	566	10	8— 9	33	64
2— 6 Monate	424	14	9—10	12	70
6—11 „	33	17	10—11	11	88
1— 2 Jahre	93	31	11—12	15	86
2— 3 „	113	35	12—13	57	89
3— 4 „	83	45	13—14	14	98
4— 5 „	55	50	14—15	12	90
5— 6 „	67	55	15—16	25	123
6— 7 „	26	52	16—17	28	121
7— 8 „	32	66			

Tabelle 2.

	Fälle	Gramm	Normal- gewicht	Milz zu Körper- gewicht
Frühgeburten	18	4,7	unter 10	1 : 448
Neugeborene	13	9,7	11	1 : 360
2— 6 Monate	2	10,5	14	1 : 525
6—11 „	1	20	17	1 : 360
3 Jahre	1	34	45	1 : 558
4 „	1	56	50	1 : 347
6 „	2	56,5	52	1 : 320
15 „	1	120	123	1 : 491

bevorzugt. Über das Verhältnis Milz zu Körpergewicht liegen die Angaben verschiedenster Autoren vor, die wir dem Handbuch der Anatomie des Kindesalters von *Wetzel*, *Peter* und *Heiderich* entnehmen. Dort werden für den Neugeborenen folgende Verhältniszahlen angeführt:

<i>Schäffer</i>	1 : 299—1 : 477
<i>Arnouldjewic</i>	1 : 337—1 : 360
<i>Lorey</i>	1 : 351—1 : 802
<i>Werth</i>	1 : 319
<i>Thomsen</i>	1 : 200—1 : 420
<i>Birch-Hirschfeld</i>	1 : 230
<i>Zangemeister</i>	1 : 300

Diese an sich sehr schwankenden Zahlen sind nach unseren Erfahrungen durchweg zu hoch. Bei dem Verhältnis von 1:200, wie es *Thomsen* angibt, wird ein neugeborenes Kind mit einem normalen Gewicht von 3200 g eine Milz von 16 g haben, was recht hoch erscheint. Unsere eigenen Erfahrungen führten uns zur Annahme eines Durchschnittsminimums von 1:273 und zu einem Durchschnittsmaximum von 1:512. Diese Werte lassen der physiologischen Gewichtsschwankung einen genügend weiten Spielraum, scheiden aber andererseits alle Veränderungen des Gewichts aus, die außerhalb des physiologischen Gewichtes liegen. Eine andere Art relativer Milzgewichtsbestimmung als die gewählte kommt nach unseren Erfahrungen nicht in Frage,

Aus diesen Angaben ist ersichtlich, daß die Milzgewichte mit der Zunahme des Körpergewichts Schritt halten und daß die Milz, wie schon *Oppenheimer* (1880) erwähnt, sich am meisten in ihren Gewichtsverhältnissen dem Körpergewicht anschließt [so auch bei *Gundobin* (1912)].

Wie erwähnt, legen wir großen Wert auf die relativen Gewichtsverhältnisse, insbesondere auf das Verhältnis von Milz zu Körpergewicht und setzen uns damit in Gegensatz zu *Lubarsch* (1927), der das absolute Gewicht

insbesondere mußten wir uns davon überzeugen, daß die Leber als Vergleichsorgan ausscheiden mußte. Nach unseren Berechnungen verhalten sich die Gewichte von Milz und Leber etwa bis zum 5. Lebensjahr wie 1:16. Von da an sinken sie, um am Ende des Kindesalters das Verhältnis 1:10 zu erreichen. Das sind Tatsachen, die für Vergleichsuntersuchungen untragbar sind. Gleiches oder ähnliches gilt für andere Organ und wir stimmen mit anderen überein, wenn wir feststellen, daß kein Organ in seinen Gewichtsverhältnissen so gleichmäßig mit dem Körpergewicht parallel geht wie eben die Milz.

Für die nun folgende Betrachtung der Beeinflussung der Milz durch verschiedene Infektionskrankheiten wird uns also vorwiegend das zum Körpergewicht in Beziehung gesetzte Gewicht der Milz als Maß der Vergrößerung dienen. Fernerhin bedarf es für diese Betrachtung noch einer kurzen einleitenden Feststellung: Die Beeinflussung der Milz durch die verschiedensten Infektionskrankheiten läßt nur schwer irgendwelche Gesetzmäßigkeiten erkennen. Das gilt für die Kindesmilz in weit stärkerem Maße als für die Milz des Erwachsenen. Trotzdem ist mit allen Mitteln zu versuchen, Klarheit zu schaffen, alle Faktoren, die zu einer Milzvergrößerung und damit zu einer Milzgewichtsvermehrung führen, zu erfassen und sie einzeln für jede Art der Erkrankung festzulegen. Weiterhin erscheint es wünschenswert nachzuweisen, ob die festgestellte Anwesenheit von bestimmten Bakterien in der Milz auf Art und Maß der Vergrößerung von Einfluß ist.

Es ist begreiflich, daß sich unser Interesse in erster Linie der häufigsten Infektionskrankheit des Kindesalters zuwenden wird, der *Lungenentzündung*. Über das Verhalten der Milz bei der Bronchopneumonie der Kinder fehlen größere Reihenuntersuchungen. Die Lehrbücher lassen nähere Angaben vermissen. Auch in der eingehenden Darstellung der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie von *Henke-Lubarsch* (1927) fehlen die Angaben über das Verhalten der Milz. Für die Milzbefunde bei Erwachsenen finden sich öfters entsprechende Angaben. So nennt *Lucas* (1892) eine Milzvergrößerung in bis zu 75% der Fälle.

Unsere eigenen Untersuchungen erstrecken sich auf 118 Fälle von Bronchopneumonie bei Kindern. 65mal, d. h. in 54% der Fälle lag das Gewicht über der von uns gefundenen Norm. Das kann für die Verhältnisse im Kindesalter als hoher Prozentsatz angesehen werden und wird nur noch von den Prozentsätzen bei Allgemeininfektion und Lues übertroffen. Jedoch muß erwähnt werden, daß nur ein Teil der Milzvergrößerungen vom Kliniker erfaßt wird, da mittels der Palpation nur die erheblicheren Vergrößerungen nachgewiesen werden können. Der Frage, ob die wechselnde Beteiligung der Milz durch bestimmte Faktoren bedingt sei, die sich erfassen lassen, sind wir ebenfalls nachgegangen. So haben wir versucht festzustellen, inwieweit die Dauer der Erkrankung von Einfluß sein könnte. Zu diesem Zweck wurden außer den erwähnten

118 Fällen von Bronchopneumonie noch 81 Masern- und Keuchhusten-pneumonien verwertet und damit das in Tabelle 3 angeführte Ergebnis

Tabelle 3.

Krankheitsdauer	Fälle	Milzver- größerung	%
1 Woche	120	62	50
2 Wochen	27	12	44
2—4 „	28	13	45
über 4 „	24	11	46

gewonnen:

Die prozentuale Errechnung zeigt somit eindeutig, daß nennenswerte Beeinflussungen durch die Dauer der Erkrankung nicht bestehen.

Von Grund auf aber ändern sich die Verhältnisse, wenn die-

jenigen Fälle besonders betrachtet werden, bei denen sich innerhalb der Pneumonien eitrige Einschmelzungen entwickelt haben und solche, bei denen zur Pneumonie eine eitrige Pleuritis bzw. ein Empyem getreten ist. Die hierbei gefundenen Milzvergrößerungen sind lediglich der Allgemeininfektion vergleichbar. So zeigten 32 Fälle mit Pleuraempyem 24mal eine Milzvergrößerung.

Im Zusammenhang mit den Milzveränderungen bei den Lungenentzündungen sei auf die Fälle von Masern und Keuchhusten eingegangen, da ja, von wenigen noch zu erwähnenden Ausnahmen abgesehen, meist die Lungenentzündung hierbei die Todesursache ist. Von Klinikern wird diese Erkrankung im allgemeinen ohne Milzvergrößerung angegeben. So findet sich im Lehrbuch der Kinderheilkunde von *Degkwitz-Eckstein* (1933) die Angabe, daß die Milz bei Masern in der Regel nicht vergrößert ist. Doch muß die Angabe von *Groer* im Handbuch der Kinderkrankheiten von *Schlossmann-Pfaundler* (1931) erwähnt werden, daß nach amerikanischen Autoren in 60% der Fälle eine Milzvergrößerung vorkomme, und zwar in den ersten 3 Tagen des Exanthems; nur in schweren Fällen sei jedoch ein deutlicher Milztumor vorhanden. Einige wenige Fälle von Masern, die klinisch als „toxische“ Masern bezeichnet wurden und bei denen sich auf dem Obduktionstisch keine Lungenentzündung fand, wiesen eine stark vergrößerte Milz auf. Wir werden an anderer Stelle noch darauf hinweisen, daß wir der Blutüberfüllung für solche oder ähnliche Fälle eine große Bedeutung beimessen. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Keuchhusten. *Knöpfelmacher* im Handbuch der Kinderkrankheiten von *Schlossmann-Pfaundler* erwähnt die Milz überhaupt nicht und *Lubarsch* (1927) spricht von einer „seltenen“ Milzschwellung. Wir selbst verfügen nur über wenige Fälle von komplikationslosem Keuchhusten und möchten aus diesen wenigen Befunden keine Schlüsse ziehen. Ein Vergleich gewöhnlicher Bronchopneumonien mit solchen im Anschluß an Masern und Keuchhusten läßt, wenn auch nicht sehr deutlich erkennen, daß eine Milzvergrößerung bei diesen häufiger zu beobachten ist als bei jenen.

Eine zusammenfassende Betrachtung der Größenbeeinflussung der Milz durch die Pneumonien muß auch auf die grundsätzlichen Unter-

schiede hinweisen, die zwischen dem Verhalten der Milz bei der Pneumonie der Erwachsenen und dem beim Kinde bestehen. Im Kindesalter haben wir nach Ausschluß der Fälle mit Empyem und Lungenabsceß in $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{5}$ der Fälle eine Gewichtszunahme, beim Erwachsenen, wie schon erwähnt, bis zu $\frac{3}{4}$ aller Fälle. Ob dieser Unterschied im Wesen der Pneumonie, im Wesen der Erreger oder aber in veränderten Reaktionsbedingungen der Milz gelegen ist, soll weiter unten besprochen werden, hier seien nur die Tatsachen erwähnt.

Im Anschluß an die Besprechung des Milzverhaltens bei der Lungenentzündung, jedoch von ihr gesondert, seien 13 Fälle von Grippepneumonie hier erwähnt. Bei ihnen war wohl in 6 Fällen das Milzgewicht vermehrt, aber nur 2 Fälle zeigten ein Verhältnis von Milz zu Körpergewicht, das kleiner war als 1:273. Auch hier ändern sich die Verhältnisse sofort, wenn Abszedierungen, Empyeme und andere Komplikationen auftraten. Aus dem Jahre 1918 stammt eine Angabe von *Huebschmann*, daß die Milzschwellung bei der Grippepneumonie nicht die Regel sei. Während der Zeit einer Grippepneumonie beobachtete im Gegensatz hierzu *Wegelin* (zitiert nach *Lubarsch* im Handbuch der speziellen Pathologie) in 82% der Fälle eine Milzvergrößerung. Klinische Angaben (*Hecker* im Handbuch der Kinderheilkunde von *Schlossmann-Pfaundler* 1931) gehen dahin, daß bei der Grippe im Kindesalter die Milz zuweilen geschwollen, aber nicht nennenswert vergrößert ist. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der *Ruhr* und bei den Ernährungsstörungen, die, obwohl nicht hierher gehörig, mit besprochen werden sollen. 11 Fälle von Ruhr zeigten zweimal eine Milzschwellung, 11 Fälle von Ernährungsstörungen zeigten viermal einen Milzgewichtsanstieg über die Norm, darunter war dreimal ein Verhältnis von Milz zu Körpergewicht unter 1:273. Was uns an Angaben aus der Literatur zur Verfügung stand, geht eindeutig dahin, daß Milzveränderungen nicht zum Bilde der Ruhr im Kindesalter gehören.

Die klinischen Angaben über Milzvergrößerung bei *Diphtherie* sind nicht übereinstimmend. So schreibt *Tellemer* im Handbuch der Pathologie des Kindesalters von *Brünig-Schwalbe* (1912), daß die Milz stets vergrößert sei, im Lehrbuch der Infektionskrankheiten von *Jochmann-Hegler* (1924) wird eine Milz- und Leberschwellung erwähnt. *Meyer* schreibt im *Kraus-Brugsch*, daß die Milz meist vergrößert sei. In älteren Lehrbüchern wird die Milzschwellung als differential-diagnostisches Zeichen gegenüber der Pseudodiphtherie verwertet. *Prenner* vertritt im Jahre 1885 den Standpunkt, daß die Milz bei der Diphtherie meist vergrößert sei.

Hottinger hebt in seiner Abhandlung über „Maligne, sog. toxische Diphtherie (1932)“ die Milz bei der Symptomatologie und Diagnose überhaupt nicht hervor. Im Gegensatz zu den angeführten Angaben stehen die von *Kaufmann* (1931) der in seinem Lehrbuch anführt, daß die Milzschwellung meist gering ist; die Erfahrung von *Kress* (1902),

der in seinen Milztabelle Fälle von Masern und Diphtherie verwendet, weil er festgestellt hat, daß sich bei diesen Erkrankungen weder am Krankenbett noch auf dem Obduktionstisch eine Milzvergrößerung nachweisen läßt. *Schick* spricht im Handbuch von *Schlossmann-Pfaundler* davon, daß bei der lokalen Diphtherie die Milz und die Leber nicht vergrößert sind.

In unserem Material fanden sich 61 Fälle von Diphtherie; 30mal, d. h. in 50% der Fälle fand sich eine Milzvergrößerung. Während es sich aber bei den bisher besprochenen Erkrankungen immer wieder um Milzvergrößerungen handelte, die ohne weiteres als solche anzusprechen waren, finden sich bei der Diphtherie öfters Grenzfälle. Wir verstehen darunter solche, wo zwar das Normgewicht überschritten wird, das Verhältnis von Milz zu Körpergewicht aber höher ist als 1:273. Nur 18mal handelt es sich um Vergrößerungen, bei denen das Verhältnis geringer ist als 1:273. Danach würden nur $\frac{1}{4}$ der Fälle eine Milzvergrößerung aufweisen. Diese Fälle erweisen sich dann auch als Fälle, sog. toxische Diphtherie, d. h. um Fälle mit Mischinfektionen, Störungen von seiten des Kreislaufs, der Nerven, der Nieren u. a., während die Fälle mit fehlender oder nicht nennenswerter Milzvergrößerung zu den lokalen Erkrankungen des Rachens gehören.

Schon aus dem klinischen Begriff des septischen Milztumors geht hervor, daß bei der nun zu besprechenden *Allgemeininfektion* und hierzu einbegriffen *Phlegmone*, *Osteomyelitis* und *Erysipel* eine Milzschwellung bekannt ist. Es wird zu untersuchen sein, ob sich hierbei im Kindesalter dieselben Verhältnisse ergeben, wie bei den Erwachsenen. Anhaltspunkte für ein anderes Verhalten der Milz im Kindesalter sind in der Literatur wenig zu finden. *Wolff* erwähnt im Handbuch der speziellen Pathologie von *Henke-Lubarsch* das Verhalten des Milzgewichtes im Kindesalter nicht besonders für die Allgemeininfektion. Unsere Befunde gehen aus

nebenstehender Tabelle hervor.

Tabelle 4.

Krankheit	Fälle	Milzvergrößerung
Allgemeininfektion . . .	26	19mal
Osteomyelitis	5	5 „
Erysipel	4	3 „
Phlegmone	2	1 „

Von insgesamt 37 Fällen war die Milz somit 28mal im Gewicht vergrößert. Diese unsere Befunde stehen im Gegensatz zu verschiedenen Angaben, sie decken sich auch nicht mit der Angabe von *Bauer* im Hand-

buch der Kinderheilkunde, daß der septische Milztumor beim Säugling seltener gefunden würde. Das möge wohl vom klinischen Standpunkt aus gelten, wir konnten aus der geringen Zahl der uns zur Verfügung stehenden Fälle von 13 Säuglingen bis zum 6. Monat einschließlich neunmal eine vergrößerte Milz finden.

Über die Gewichtsverhältnisse der Milz bei der Peritonitis findet man in der Literatur wenig. Es erscheint hier auch sehr schwierig, Allgemein-

gültiges zu sagen. Die Art der *Peritonitis* sowie die Art der primären Erkrankung spielen eine nicht zu vernachlässigende Rolle. In den von uns untersuchten 15 Fällen von *Peritonitis* zeigten acht eine Gewichtszunahme der Milz und sieben davon hatten ein Verhältnis von Milz zu Körpergewicht unter 1 : 273.

Der *Scharlach* zeigt nach den Angaben der Kliniker fast stets eine Milzschwellung. *Domarus* schreibt in seinem Grundriß der Inneren Medizin, „daß die Milz meist in geringerem Grade vergrößert sei (1931)“. Speziell für Kinder erwähnt *Hottinger* (1931) im Handbuch der Kinderheilkunde eine perkutorisch nachweisbare, vergrößerte Milz, die manchmal unter dem Rippenbogen tastbar sein soll. Von einigen wird der Milztumor nur in der 1. Woche der Erkrankung erwähnt. Im Handbuch von *Brüning-Schwalbe* (1912) wird angegeben, daß beim Scharlach eine Milzschwellung vorhanden sei. Da die zum Tode führenden Scharlachfälle meist die klinisch als toxisch bezeichneten Fälle sind, die mit Allgemeininfektion, Kreislaufstörungen usw. einhergehen, ist es begreiflich, daß sich auf dem Obduktionstisch fast stets Milzgewichtszunahmen feststellen lassen. So konnten auch wir unter 6 Fällen von Scharlach beim Kinde fünfmal eine Milzvergrößerung nachweisen, wobei gleichzeitig das Verhältnis von Milz zu Körpergewicht unter 1 : 273 war.

Schließlich fanden sich in unserem Material 41 Fälle von *eitriger Meningitis*, von denen 24 eine vergrößerte Milz aufwiesen. 17 hatten ein Verhältnis von Milz zu Körpergewicht unter 1 : 273. Wir möchten hierzu erwähnen, daß es sich bei diesen Milzvergrößerungen durchweg um stark blutgefüllte Milzen handelte, Milzen also, die ihre Gewichtsvermehrung vorwiegend dieser Hyperämie verdanken.

Anhangsweise seien an dieser Stelle 7 Fälle von Verbrennung erwähnt, die dreimal das Normgewicht der Milz überschritten, aber nur zweimal ein Verhältnis von Milz zu Körpergewicht unter 1 : 273 zeigten; 2 Fälle von Varicellen mit starkem Milzgewichtsanstieg; 3 Fälle mit Angina mit zweimal und eine Otitis media ohne Milzvergrößerung.

Den eben geschilderten bei uns am meisten vorkommenden Infektionskrankheiten, seien nun zwei ausgesprochen *chronische Infektionen*, die Lues und die Tuberkulose gegenübergestellt. Während für die Lues viele Angaben über eine Milzschwellung, also somit auch über eine Gewichtsvermehrung vorhanden sind, ist dies bei der Tuberkulose nicht der Fall. Von einem einheitlichen Verhalten kann also hier keine Rede sein.

In dem uns zur Verfügung stehenden Material zeigten 49 Fälle von *Tuberkulose* 32 ein vermehrtes Milzgewicht und 27mal war das Verhältnis von Milz zu Körpergewicht unter 1 : 273. Prozentual ausgedrückt also in 64% eine Milzvergrößerung, wenn jedoch das Verhältnis zum Körpergewicht in Betracht gezogen wird, ist nur eine 54%ige Beteiligung vorhanden. Eine regelmäßige Milzvergrößerung ist nicht vorhanden, sie ist auch bei der Verschiedenartigkeit der Tuberkulose nicht zu erwarten.

Einheitlicher wird das Verhalten der Milz bei der *Lues* beurteilt, wobei es sich in unserer Betrachtung ausschließlich um die *Lues congenita* handelt. Die Höhe der von den einzelnen Autoren angegebenen prozentualen Beteiligungen schwankt sehr stark. *Birch-Hirschfeld* gibt 100% an, andere weniger, *Nikolajeff* 32%. Wir haben 28 Fälle von *Lues congenita* untersucht und 28mal, also in 100% der Fälle eine Milzvergrößerung gefunden. Die Milzgewichtszunahme zeigte in allen Fällen außer einem ein Verhältnis zum Körpergewicht unter 1 : 273, alle Werte lagen unter 1 : 200, 9 sogar unter 1 : 100. Das sind Zahlen, die sich wohl nur mit Milzvergrößerung bei Blutkrankheiten bzw. Systemerkrankungen, an denen die Milz beteiligt ist, vergleichen lassen.

Während sich die bisherigen Erörterungen fast ausschließlich damit befaßten, die Tatsache der Milzvergrößerung bei den einzelnen Infektionen festzulegen, sei im folgenden den *Ursachen der Gewichtsvermehrung* nachgegangen. Unter diesen Ursachen hat von jeher der *Nachweis der Erreger in der Milz* eine große Rolle gespielt. Die Ansicht, daß die Erreger in der Milz selbst eine Gewichtszunahme verursachen, wurde 1872 von *Birch-Hirschfeld* vertreten und im Tierexperiment geprüft. Der Nachweis der Bakterien in der Milz wurde mikroskopisch geführt. Wenige Jahre später (1876) stellte *Frerichs* fest, daß die Schwellung der Milz nicht immer von der Anwesenheit der Erreger begleitet sei.

Wenn wir die erwähnten Fragen neu aufgegriffen haben, bedarf es wohl keiner besonderen Erwähnung darüber, daß wir nicht von der gleichen Voraussetzung vorausgegangen sind wie seinerzeit *Birch-Hirschfeld*. Wir halten es für abwegig, zu glauben, daß die Anwesenheit der Bakterien allein eine Gewichtsvermehrung hervorruft. Was uns bei unseren Untersuchungen leiten mußte, war die Frage, welche direkte und indirekte Einwirkung die Anwesenheit der Erreger in der Milz bzw. im Körper auf das Milzgewicht hat und ob diese auf dem Wege der Blutüberfüllung, der Follikelschwellung oder einer Pulpazellvermehrung eine Änderung des Gewichtes hervorrufen. Weiter aber, ob die Art der in der Milz gefundenen Erreger Beziehungen zur Vergrößerung der Milz aufweisen. Entsprechende Reihenuntersuchungen fehlen hierüber. Schon aus diesem Grunde war eine Untersuchung wünschenswert.

Die Untersuchungen, die das Hygienische Institut der Medizinischen Akademie durchzuführen die Freundlichkeit hatte, stießen von vorneherein deshalb auf Schwierigkeiten, weil sowohl der Nachweis der Erreger im Ausstrich als auch in der Kultur eine große Anzahl von Mikroorganismen erkennen ließen, die mit der eigentlichen Erkrankung absolut nichts zu tun hatten, sondern als Verunreinigungen anzusprechen waren. Wir haben diese Befunde vernachlässigt, selbst auf die Gefahr hin, bisweilen Dinge nicht berücksichtigt zu haben, die von Bedeutung waren. Wir schieden deshalb *Coli*, *Proteus*, *Bacterium lactis*, Gasbrandbacillen, Enterokokken und anderes aus dem Bereich unserer Betrachtungen aus.

Zur Verfügung standen uns 200 Fälle, deren Milz sachgemäß abgeimpft

und dann im Ausstrich sowie in der Kultur untersucht wurden. Aus diesen Untersuchungen ließ sich erkennen, daß von 22 Fällen mit dem *Nachweis von Staphylokokken* in der Milz 11 Milzen eine Gewichtsvermehrung zeigten; beim Gehalt von *Staphylococcus aureus* zusammen mit anderen Erregern war von 29 Milzen 16mal eine Milzvergrößerung feststellbar. Das ist eine Milzvergrößerung in etwa 50% der Fälle.

Anders lagen die Verhältnisse beim *Nachweis von Streptokokken*. Es zeigte sich in 12 von 52 Milzen, in denen anhämolysierende Streptokokken nachgewiesen wurden, eine Milzvergrößerung. Von 39 Milzen, in denen man hämolysierende Streptokokken fand, waren 15 vergrößert. Weitere 8 Fälle ließen sowohl hämolysierende als auch anhämolysierende Streptokokken erkennen, unter diesen waren nur 2 Milzen vergrößert. In einem Fall, wo *Streptococcus viridans* nachgewiesen wurde, überschritt die Milz nicht das Normgewicht; dagegen zeigte ein Scharlachfall mit einem Streptokokkenbefund eine stark vergrößerte Milz. Im ganzen weist mein Material 100 Fälle mit Streptokokkenbefunden in der Milz auf. Davon hatten 30 eine Milzvergrößerung, diese 30% stehen im Gegensatz zu den 50% Milzvergrößerungen bei den Staphylokokkenbefunden. Gegenüber diesen Feststellungen treten wegen der Spärlichkeit der Befunde und des Materials die Erhebungen bei anderen Bakterien in den Hintergrund.

Doch müssen 4 Fälle erwähnt werden, wo in der Milz Pneumokokken nachgewiesen wurden, von denen aber keine einen Gewichtsanstieg über die Norm aufwies; weiter ein Fall mit Influenzabacillen ohne Milzvergrößerung und schließlich 29 Fälle, bei denen *Coli*, *Proteus*, *Enterokokken* u. a. als Verunreinigung zu deutende Erreger gefunden wurden. Alle ließen eine Milzvergrößerung vermissen. Zum Schluß müssen 8 Fälle erwähnt werden, die in der Kultur und im Ausstrich eine sterile Milz zeigten, jedoch das Normgewicht bei weitem überschritten.

Von den angeführten Befunden ist folgendes verwertbar und wichtig:

1. Die prozentuale Beteiligung der Milzvergrößerung ist bei den Staphylokokken- und Streptokokkenbefunden verschieden.
2. Auch nachweisbar bakterienfreie Milzen können Vergrößerungen aufweisen.

Was die erste Tatsache betrifft, so läge es natürlich nahe, an eine besonders den Staphylokokken zukommende Eigenschaft zu denken, die irgendwie die Milzvergrößerung hervorruft. Diese Eigenschaft würde dann in geringerem Maße den hämolysierenden Streptokokken und noch weniger den anhämolysierenden Streptokokken zukommen. Wir glauben, daß es hier weniger auf die Art des Erregers oder dessen Virulenzgrad, als auf den Zeitpunkt ankommt, wann die Erreger in die Milz gelangen und sich dort festsetzen. Die Einwanderung und Festsetzung von Streptokokken in der Milz im Verlauf einer Erkrankung erfolgt zu einer viel früheren Zeit und meist schon dann, wenn das Krankheitsbild noch gar nicht so schwer zu sein braucht, während sich die Staphylokokken anders

verhalten. Wenn diese einmal in der Milz Fuß gefaßt haben, ist das Krankheitsbild ein schwereres, die Allgemeinerscheinungen sind vorgeschrittener und damit die noch zu erwähnenden Bedingungen für eine Milzschwellung in noch stärkerem Maße gegeben.

Die Besprechung der 2. Tatsache, daß bakterienfreie Milzen vergrößert sind, greift schon auf die nun folgenden Ausführungen nach den Ursachen der Milzgewichtszunahme über. Sie beweisen, daß bei Infektionskrankheiten die Anwesenheit der Erreger für die Milzvergrößerung nicht unbedingt notwendig ist, eine Tatsache, die noch zu würdigen ist.

Die Besprechung der Bakterienbefunde in der Milz kann nicht abgeschlossen werden, ohne daß die Beziehungen zwischen der Art der Erreger und der tödlichen infektiösen Erkrankung kurz Erwähnung finden. Es liegt außerhalb der hier zur Klärung stehenden Fragen, auf den Bakterienbefund in der Milz bei jeder einzelnen Infektionskrankheit einzugehen. Hier soll es uns darauf ankommen, festzustellen, daß die Art der Erkrankung bei den erwähnten Befunden von Staphylokokken, Streptokokken u. a. in der Milz und ihre Auswirkungen auf das Milzgewicht in keinem gesetzmäßigen Verhältnis zueinander stehen. Es verteilen sich z. B. die Staphylokokken und Streptokokken in der Milz bei uns unregelmäßig auf die Bronchopneumonien.

Die letzte Frage und eigentlich die Frage, die sich jetzt jedem mit besonderer Eindringlichkeit aufdrängt, ist die nach den *Ursachen der Milzvergrößerungen* d. h. die Frage nach den gewichtsvermehrenden Vorgängen in der Milz. Wenn von den mehr chronischen Vorgängen abgesehen wird und von zu vernachlässigenden speziellen Besonderheiten, so kommen 3 Faktoren der Milzvergrößerung in Frage: *Zellvermehrung der Pulpa*, *Zellvermehrung der Follikel* und *Blutvermehrung*. Um der Bedeutung dieser Frage nachzugehen, haben wir 150 Milzen histologisch daraufhin untersucht. Bei dieser Untersuchung haben wir immer wieder feststellen müssen, daß der Blutüberfüllung des Organs wohl die wichtigste Rolle bei der Milzvergrößerung im Kindesalter zukommt. So fanden wir in 63 Fällen von Pneumonie 20mal eine vergrößerte Milz. Von diesen 20 Milzen fand sich in 15 eine überaus große Blutfüllung. Ebenso deutlich waren die Befunde bei der Allgemeininfektion, die durchweg Gewichtsvermehrung und starken Blutreichtum aufwiesen; ähnliche Befunde ergaben sich bei der Diphtherie. In 4 Fällen von Verbrennung mit Milzgewichten über die Norm wurde ebenfalls ein starker Blutreichtum festgestellt. Im Gegensatz hierzu wurde in den Fällen, wo keine Gewichtsvermehrung der Milz vorhanden war, ein geringer oder nur mäßiger Blutreichtum gefunden. So erwähne ich 6 Fälle von Ruhr, die keimnal eine besonders ausgesprochene Blutfüllung zeigten, aber auch keine nennenswerten Milzvergrößerungen aufwiesen.

Gegenüber dieser Blutüberfüllung bei den vergrößerten Milzen, tritt die Vergrößerung der Follikel und die Zellvermehrung in der Pulpa in den Hintergrund. Nur in 7 stark vergrößerten Milzen bei Allgemeininfektion

trat neben der starken Blutfüllung ein Zellreichtum der Pulpa hervor, während z. B. bei den 20 vergrößerten Milzen bei der Pneumonie nicht in einem Falle eine solche Zellvermehrung in Erscheinung trat. Anders verhält es sich mit der Zellvermehrung im Bereich der Follikel, der sog. Follikelschwellung. Sie konnte 10mal unter 20 vergrößerten Milzen bei Lungenentzündung und 4mal unter 7 vergrößerten Milzen bei Allgemeininfektion gefunden werden. Außerdem konnten wir sie bei Diphtherie, hier ohne Gewichtszunahme, finden. Überhaupt wurde die Follikelvergrößerung in einer Anzahl von Milzen gefunden, die in ihrem Gewicht keineswegs die Norm überschritten.

Die Zahl der zur Verfügung stehenden Fälle erscheint zu gering, als daß aus diesen Befunden schon Endgültiges geschlossen werden könnte. Immerhin scheint das eine festzustehen, daß es eindeutige anatomische Grundlagen dafür gibt, daß die Kindesmilz eine grundsätzlich andere Reaktion Infektionen gegenüber aufweist als die Erwachsenenmilz, und zwar eine Reaktion, die sich nicht nur auf die Vergrößerung als solche, sondern auch durch die Art der Vergrößerung von der beim Erwachsenen unterscheidet. Die Tatsache der selten „weichen Milzschwellung“ liegt an dem Zurücktreten der Zellvermehrung im Bereich der Pulpa, was durch histologische Untersuchungen leicht klarzustellen ist. Die Gründe für dieses Verhalten sind nicht bekannt. Ob diese grundsätzlich verschiedenen Reaktionen der Kindesmilz mit geweblichen oder funktionellen Verhältnissen zusammenhängt, läßt sich vorerst noch nicht mit Sicherheit sagen. Jedenfalls ist der Ansicht, daß es sich um die geringe Entwicklung des reticuloendothelialen Systems im Kindesalter handelt, in diesem Zusammenhange Beachtung zu schenken, wenn nicht die Träger der Abwehrkräfte überhaupt beim Kinde andere sind als beim Erwachsenen.

So schließen wir unsere Betrachtungen mit diesem Hinweis auf grundsätzliche Fragen der sog. Altersdisposition. Auch die Milz hat, wie wir glauben dargestellt zu haben, ihre Altersdisposition, wenn auch in einem negativen Sinne. Die kausale Betrachtung dieser Besonderheit der kindlichen Milz bedarf als Grundlage der Klärung formaler, morphologisch faßbarer Fragen. Die Wege, die zur Beantwortung dieser Frage führen, hoffen wir eindeutig festgelegt zu haben, die Resultate stellen mehr Zielfestlegungen als endgültige Ergebnisse dar. Diese werden nach Vorliegen größerer Zahlen zu erwarten sein. Der von uns eingeschlagene Weg verspricht aber darüber hinaus auch für Untersuchungen an der Erwachsenenmilz gangbar und aussichtsvoll zu werden, denn dort liegen die Verhältnisse durchaus nicht so eindeutig und klar, wie es oft scheinen möchte. Das geht unter anderem aus dem Verzicht *Lubarschs* eine „Histologie der Infektionsmilz“ zu geben, mit aller Deutlichkeit hervor. Der von *Lubarsch* gewählte Ausweg, auf eine Gesamtdarstellung zu verzichten und dafür die Milzveränderungen bei jeder einzelnen Infektionskrankheit zu schildern, ist eben nur ein Ausweg und ein Weg zu dem Ziele einer mehr zusammenfassenden Betrachtung.

Zusammenfassung.

1. Wir haben aus den in der Literatur verzeichneten normalen Milzgewichten und aus eigenem Material das normale Milzgewicht der Kinder bestimmt und gefunden, daß das Milzgewicht gleichmäßig ansteigt und das Verhältnis von Milz zu Körpergewicht sich wie 1 : 273 bis 1 : 512 im Kindesalter verhält.

2. An mehr als 500 Milzen haben wir die Häufigkeit der Milzvergrößerung bei den einzelnen Infektionskrankheiten festgestellt. Dabei entfiel die Beteiligung der Milzvergrößerung bei Lues und Scharlach auf 100% ; bei Allgemeininfektion, Osteomyelitis, Phlegmone, Erysipel auf 75% ; bei Bronchopneumonie, Tuberkulose, Masern, Keuchhusten, Meningitis, Peritonitis etwa 50% ; bei Diphtherie etwa 25% ; bei Grippe und Ruhr ohne nennenswerte Beteiligung.

3. Die Untersuchungen von 200 Milzen auf ihren Bakteriengehalt ergaben ein häufiges Vorkommen von Staphylokokken und Streptokokken, wobei die Anwesenheit von Staphylokokken eine 50%ige Milzvergrößerung, von Streptokokken eine 30%ige Milzvergrößerung erkennen ließ, jedoch auch bakterienfreie Milzen zeigten eine deutliche Milzvergrößerung.

4. Als Ursache der Milzvergrößerung konnten wir an Hand von 150 histologisch untersuchten Milzen finden, daß in der Hauptsache der vermehrte Blutgehalt den Gewichtsanstieg hervorruft.

Schrifttum.

- Arnoljewic, Sv.*: Diss. München 1884. — *Birch-Hirschfeld*: Arch. Heilk. 1872. 389. — *Brandt, E.*: Diss. München 1886. — *Brünig-Schwalbe*: Handbuch der Pathologie des Kindesalters. Wiesbaden 1912. — *Degkwitz-Eckstein* u. a.: Lehrbuch der Kinderheilkunde. Berlin 1933. — *Gundobin, A. P.*: Die Besonderheiten des Kindesalters. Berlin: Allg. und Verlagsgesellschaft 1912. — *Hellmann, T.*: Z. Konstit.lehre 12, 330 (1926). — *Henke, F. u. O. Lubarsch*: Handbuch der speziellen und pathologischen Anatomie und Histologie. Milz und Knochenmark, II. Teil, S. 373. 1927. — *Holt*: Zit. nach *C. V. Weller*: Arch. of Pediatr. 31, 514 (1914). — *Hottinger, A.*: Jb. Kinderheilk. Berlin 1912, Beih. 31. — *Huebschmann, P.*: Münch. med. Wschr. 1918 II, 1207. — *Jochmann-Hegler*: Lehrbuch der Infektionskrankheiten. Berlin 1914. — *Kaufmann, E.*: Spezielle pathologische Anatomie. Berlin 1931. — *Kress, E.*: Diss. München 1912. — *Lorey, C.*: Jb. Kinderheilk. 12, 260 (1878). — *Lucas*: Diss. München 1892. — *Mathes, P.*: Diss. Berlin 1890. — *Oppenheimer, C.*: Diss. München 1888. — *Peter, K., G. Wetzel u. F. Heiderich*: Handbuch der Anatomie des Kindes, 1. Lief. München 1928. — *Pfaundler-Schlossmann*: Handbuch der Kinderheilkunde, Bd. 2. Berlin 1931. — *Prenner, V.*: Diss. München 1885. — *Roessle, R. u. F. Roulet*: Maß und Zahl in der Pathologie. Berlin u. Wien 1932. — *Sasuchin, P.*: Jb. Kinderheilk. 51, 299. — *Smidt*: Arch. Kinderheilk. 2, 299 (1881). — *Stricker, E.*: Diss. München 1911. — *Vierordt*: Anatomische, physiologische und physikalische Daten und Tabellen. Jena 1906. — Derselbe in *Gerhard*: Handbuch der Kinderkrankheiten, Bd. I, S. 68. Tübingen 1880. — *Wiskott, A.*: Jb. Kinderheilk. Berlin 1932, Beih. 32.