**Beiträge zur Morphologie der menschlichen Milz
(I. Mitteilung).
Einige Betrachtungen über die äussere
Milzform und -einkerbung***

Von

Fumio Kikkawa

Aus dem anatomischen Institut der Nippon Medizinischen Hochschule, Tokyo
(Direktor : Professor Dr. med. U. K a n e k o)

Einleitung

Es gibt bis jetzt zahlreiche Forschungsleistungen über die Milz und der Aufbau des Organs ist weitgehend geklärt worden. Hinsichtlich des feineren Aufbaus aber sind die Meinungen noch sehr verschieden, und zwar ist die klinische Frage der Milz mit der physiologischen Funktionen immer wichtiger geworden.

Die neueste Übersicht über den Stand unseres Wissens und die erarbeitete Problematik bringt von H e r r a t h (1958) in seinem Buch „Bau und Funktion der normalen Milz“.

Die Form- und Strukturverschiedenheiten der Milzen der Säugetiere sind so markant, dass F u j i m o t o (1934) angibt, er könnte nach dem histologischen Bild sicher die Tierart bestimmen, von der die jeweilige Milz stammt. Von H e r r a t h (1938) regte schon früh an, die Säugermilz zu typisieren. Er schlug als Arbeitshypothese zwei Gruppen vor: Die Speichermilz und die Stoffwechsel-(bzw. Abwehr-)milz. Die erste Gruppe, die Gruppe der Speichermilz, wird durch relativ grosse, trabekel- und muskelreiche, dafür aber lymphgewebsarme Milzen charakterisiert. Im Gegensatz dazu stehen die Milzen der zweiten Gruppe, die Stoffwechsel- oder Abwehrmilzen, die relativ klein sind und in denen Trabekel und Muskulatur zugunsten des Lymphgewebes zurücktreten; hierher gehört auch die menschliche Milz. Von H e r r a t h umreißt seine Vorstellungen von der Milz-

*) Für diese Arbeit haben mir die Lehrerschaften des anatomischen Institut der Freien Universität Berlin (Direktor: Professor Dr. med. E. von H e r r a t h) geholfen, wofür ich ihnen sehr verbunden bin.

typisierung 1963 folgendermassen: „Diese Typen verstehe ich als entgegengesetzte Extreme einer fliessenden Formenreihe.“ und „Die Typenreihe entspricht keinesfalls der zoologischen Ordnung.“

Schabadasch (1935) machte eine umfassende phylogenetische Betrachtung über die Milzschlagader und ihre Verästelung an 255 Milzen von Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugern, die sich auf 34 Arten erstreckte. Er unterschied zwei Typen der *A. lienalis*, eine einfache und eine komplizierte. Die Menschenmilz gehört nach seiner Gefässtypologie zum komplizierten Typ. Schabadasch schätzt die *A. lienalis* des Menschen als Prototyp hoch ein und schreibt folgendes: „Bei der Charakteristik der arteriellen Zweige zur Milz und den anderen Organen werden als Grundlage die Typen der *A. lienalis* beim Menschen dienen.“ Von Herrath und Schabadasch stimmen in der Auffassung überein, dass die Milz des Menschen ein Stoffwechselorgan mit komplizierter Blutversorgung ist.

Um unsere Kenntnis der Organeigentümlichkeiten in diesem Sinne zu vertiefen, untersuchte ich (Kikkawa 1957 und 1961) die Milzen von 140 japanischen Erwachsenen. Ich kann für die vorliegende Arbeit dem vorhandenen Material die Milzen von 127 erwachsenen Deutschen hinzufügen, um jetzt Beziehungen zwischen der Milzform, Milzeinkerbung und dem Milzgewicht zu prüfen.

Berichte über die makroskopische, morphologische Untersuchung der erwachsenen Menschenmilz liegen u. a. von Cunningham (1895), Parsons (1901), Näcke (1902), Shepherd (1902), Hasebe (1914), Kudō (1922), Ssosan-Jaroschewitsch (1927), Salmon et Dor (1933), von Krogh (1936), Michels (1942) und Shimoyama (1950).

Kudō beschrieb 1922 vergleichend die Formen der fötalen und der erwachsenen Milz. Er fand, dass die fötalen Milzen vorwiegend tetraeder- und nur selten spindelförmig seien; sind sie spindelförmig, dann ist die *Extremitas anterior* zugespitzt. Kudō unterscheidet an der Erwachsenenmilz drei Flächen: *Facies diaphragmatica*, *Facies renalis* und *Facies gastrica*. Ist die Milz Erwachsener jedoch tetraederförmig, wie beim Embryo, dann kommt an der *Extremitas anterior* noch eine *Facies colica* als vierte Fläche vor.

Nagamitsu (1953), Suzuki (1955) und Kawarada u. a. (1960) berichteten nacheinander über die Morphologie der japanischen Fötalenmilzen. Sie verfolgten, wie sich die Milzform des Fötus von Monat zu Monat ändert, und geben an, dass die individuelle Milzform zwar angeboren wäre, dass die jedoch von den umgebenden Organen,

Dickdarm, grosses Netz und Dünndarm, beeinflusst würde.

Cunningham (1895) und Shepherd (1902) wiesen schon früh auf die eine eindeutige Beschreibung der Milzform grundsätzlich erschwerende Umstände hin, die im Kontraktionszustand des Organs selbst und in formbildenden Einflüssen der Nachbarorgane liegen. Daher sind Angaben in der Literatur, wie dreieckig, viereckig, rundlich, ellipsoid oder kaffeebohnenartig usw., immer nur eingeschränkt zu verstehen, abgesehen von ihrem subjektiven Charakter, wie ich auch betonen möchte.

So geben Salmon et Dor (1933) folgende vier Formen der Erwachsenenmilz an: Viereckig (48% von 60 Milzen), dreieckig (36%), oval (10%) und rautenförmig (6%); oder Shimoyama (1950) systematisiert in folgende Typen: Dreieckig (40% von 50 Milzen), rundlich (38.4%), viereckig (14%) und spindelförmig (8%). Der subjektive Charakter der Formbeschreibung wird aus den Unterschieden zwischen den Prozentzahlen beider Autoren deutlich.

Michels (1942) zog die topographische Wechselbeziehungen zwischen der Milzform, Milzgrösse und Gefässverzweigung in Betracht. Nach seiner Betrachtung bestimmt die Organgrösse die Zahl der ins Parenchym eintretenden Arterien nicht und die gekerbten Milzen haben eine grossere Zahl der Arterienäste am Hilus als glattrandige.

Material und Methode

Die vorliegende Arbeit basiert auf der Untersuchung der Milzen von 267 Erwachsenen. Das Material setzt sich wie folgt zusammen.

	Männlich	Weiblich	Unbekannt	Summe
Japaner	105 Fälle	35 Fälle	—	140 Fälle
Deutsche	26 "	35 "	66 Fälle	127 "
Summe	131 "	70 "	66 "	267 "

Alter	Japaner	Deutsche
über 80	4 Fälle	16 Fälle
79 ——— 70	13 "	14 "
69 ——— 60	25 "	13 "
59 ——— 50	21 "	11 "
49 ——— 40	20 "	4 "
39 ——— 30	12 "	2 "
29 ——— 20	39 "	1 "
unbekannt	6 "	66 "
	140 "	127 "

Alle Milzen wurden mit 10% igem Formalin fixiert. Die japanischen Milzen wogen durchschnittlich 102.6 gr (Min. 14.3—Max. 295.5 gr), die deutschen 133.9 gr (Min. 32.0—Max. 350.0 gr). Die Beschreibung der äusseren Organform baut auf Projektionsskizzen der Milz von der Facies diaphragmatica auf. Es ergaben sich 5 Typen (siehe Tafel).

Diskussion der Befunde

1. Die äussere Milzform

Die äussere Milzform lassen sich nach meinen Befunden an formalinfixierten Milzen folgende 5 Typen unterscheiden (siehe Tafel): a) Dreieckig, b) rundlich, c) viereckig, d) spindelförmig und e) uncharakteristisch. Zur uncharakteristischen Form gehören die gelappten oder die aussergewöhnlich vorspringenden Scheitel am Organrande habenden Milzen.

Abbildung 1. Beziehung zwischen Milzgewicht, -form und -einkerbung der 140 Japanern.

In der Häufigkeitsverteilung der Typen bestehen keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Milzen der Japaner und der Deutschen. Daher konnten beide Gruppen in Tabelle 1 zusammengefasst werden (siehe auch Abb. 3). Die dreieckige Form trat mit 41.6% (111 von 267 Fällen) am häufigsten auf, als nächste folgt die rundliche Form mit 29.2% (78 Fälle), schliesslich mit 16.1% (43 Fälle) die viereckige und mit 8.6% (23 Fälle) die spindelförmige. Gelappte Organe, Milzen mit aussergewöhnlich vorspringendem Scheitel und sonstige abseitige Formen machen die nur 4.5% (12 Fälle) des uncharakteristischen Typus aus.

Abbildung 2. Beziehung zwischen Milzgewicht, -form und -einkerbung der 127 Deutschen.

Tabelle 1. Erscheinungshäufigkeiten der Organtypen und durchschnittliches Organgewicht (J—Japaner, D—Deutsche).

Organform Befunde		dreieckig	rundlich	viereckig	spindelförmig	uncharakteristisch	Summe und Durchschnitt
Häufigkeit	J	65 Fälle, 46.4%	38 Fälle, 27.1%	25 Fälle, 17.9%	8 Fälle, 5.7%	4 Fälle, 2.8%	140 Fälle
	D	46 Fälle, 36.2%	40 Fälle, 31.5%	18 Fälle, 14.2%	15 Fälle, 11.8%	8 Fälle, 6.3%	127 Fälle
	Summe	111 Fälle, 41.6%	78 Fälle, 29.2%	43 Fälle, 16.1%	23 Fälle, 8.6%	12 Fälle, 4.5%	267 Fälle
durchschnittl. Milzgewicht Min.—Max.	J	106.9 gr 23.3—295.5 gr	104.3 gr 14.3—213.2 gr	94.3 gr 16.0—210.5 gr	103.6 gr 35.5—239.2 gr	61.0 gr 33.5—93.0 gr	102.6 gr 14.3—295.5 gr
	D	119.2 gr 32.0—260.0 gr	157.9 gr 40.0—350.0 gr	151.1 gr 65.0—325.0 gr	116.8 gr 40.0—190.0 gr	91.4 gr 50.0—180.0 gr	133.9 gr 32.0—350.0 gr

Abbildung 3. Erscheinungshäufigkeit der fünf Organtypen von 140 Japanern und 127 Deutschen.

(J)....Japaner, (D)....Deutsche, Dr....dreieckige Form, Ru....rundliche Form, Vi....viereckige Form, Sp ...spindelförmige Form, Un....uncharakteristische Form

Die Tabelle 2 stellt die Häufigkeitsverteilungen von 7 anderen Autoren meinen Ergebnissen gegenüber. Der Überblick zeigt, dass die Autoren im Prinzip der Typisierung übereinstimmen, indem sich drei Haupttypen hervorheben: Der dreieckige Typ, der viereckige mit Einschluss der trapezoiden Milzen und der rundliche, der die ovalen und die spindelförmigen Milzen mit enthält. Die Tabelle 2 zeigt ausserdem, wieweit sich diese Typisierung auch bei embryonalen Milzen durchführen lässt.

Die graphische Darstellung der Abb. 1 und 2 macht augenscheinlich, dass zwischen den fünf Organtypen und den Organgewichten keine auffälligen Beziehungen bestehen, denn die Typen streuen re-

Tabelle 2. Angabe der Milzform von 8 Autoren.

Organform Autoren		dreieckig	spindel- förmig	viereckig (Trapezoid)	rundlich (Oval)	uncharakte- ristisch
Erwachsenenmilz	Salmon et Dor (60 Fälle)	36.0%	8.0%	48.0%	10.0%	
	Kikkawa (127 Fälle)	36.2%	11.8%	14.2%	31.5%	6.3%
	Kikkawa (140 Fälle)	46.4%	5.7%	17.9%	27.1%	2.8%
	Kudō (38 Fälle)	76.3%	21.1%	2.6%		
	Kudō (149 Fälle)	44.3%	55.7%			
	Shimoyama (50 Fälle)	40.0%	8.0%	14.0%	38.0%	
Fötalmilz	Kawarada (105 Fälle)	62.8%	23.8%	13.3%		
	Kudō (80 Fälle)	87.5%	12.5%	11.3%		
	Kudō (189 Fälle)	63.3%	36.7%			
	Kurosu (118 Fälle)	56.7%	21.1%	22.3%		
	Nagamitsu (152 Fälle)	73.1%	23.8%	3.2%		
	Suzuki (139 Fälle)	57.5%	28.0%	14.5%		

gellos über alle Gewichtsklassen. Es bestehen auch keine auffälligen Beziehungen, wenn man, wie in Tab. 1, noch die durchschnittlichen Organgewichte betrachtet, abgesehen von den uncharakteristischen Milzen. Ob das bedeutungsvoll ist, lässt sich bei der kleinen Zahl (12 von 267 Fällen, 4.5%) nicht beurteilen. Um diese Beziehung zwischen Organform und Organgewicht weiter zu betrachten, teilte ich mein Material in fünf Gruppen nach dem Gewicht, wie Tab. 3. Aus dieser Betrachtung folgt auch, dass die Erscheinung jedes Typus des Organs in einer nicht besonderen Beziehung zum Organgewicht steht.

Kudō (1922), Nagamitsu (1953), Suzuki (1955) und Kawarada u. a. (1960) betonen nach ihren eigenen embryologischen Untersuchungen, dass die Milzform eigentlich vom Dorsoinferior-

Tabelle 3. Beziehung zwischen dem Organgewicht und der Organform (J—Japaner, D—Deutsche).

Organform Organgewicht		dreieckig	rundlich	viereckig	spindelförmig	uncharakteristisch
A. über 200.0 gr	J. (10 Fälle)	3 Fälle, 30.0%	5 Fälle, 50.0%	1 Fall, 10.0%	1 Fall, 10.0%	
	D. (21 Fälle)	8 Fälle, 38.1%	9 Fälle, 43.0%	4 Fälle, 19.0%		
B. 199.9—150.0 gr	J. (14 Fälle)	8 Fälle, 57.2%	2 Fälle, 14.3%	3 Fälle, 21.4%	1 Fall, 7.1%	
	D. (25 Fälle)	6 Fälle, 24.0%	11 Fälle, 44.0%	3 Fälle, 12.0%	4 Fälle, 16.0%	1 Fall, 4.0%
C. 149.9—100.0 gr	J. (42 Fälle)	25 Fälle, 59.5%	10 Fälle, 23.8%	6 Fälle, 14.3%	1 Fall, 2.4%	
	D. (40 Fälle)	13 Fälle, 32.5%	11 Fälle, 27.5%	8 Fälle, 20.0%	6 Fälle, 15.0%	2 Fälle, 5.0%
D. 99.9—50.1 gr	J. (52 Fälle)	23 Fälle, 44.2%	12 Fälle, 23.1%	10 Fälle, 19.2%	4 Fälle, 7.7%	3 Fälle, 5.8%
	D. (33 Fälle)	16 Fälle, 48.5%	7 Fälle, 21.2%	3 Fälle, 9.1%	3 Fälle, 9.1%	4 Fälle, 12.1%
E. unter 50.0 gr	J. (22 Fälle)	6 Fälle, 27.3%	9 Fälle, 40.9%	5 Fälle, 22.7%	1 Fall, 4.5%	1 Fall, 4.5%
	D. (8 Fälle)	3 Fälle, 37.5%	2 Fälle, 25.0%		2 Fälle, 25.0%	1 Fall, 12.5%

Tabelle 4. Angabe der Grösse des Dorsoinferiorwinkels von 4 Autoren.

Autoren \ Winkel	spitzig	recht-winklig	stumpf	rundlich
Kawarada (Fötalmilz)	7.6%	18.1%	37.1%	37.1%
Nagamitsu („)	10.4%	33.3%	29.6%	23.8%
Suzuki („)	11.4%	15.1%	31.0%	28.0%
Kikkawa (Erwachsenenmilz)	8.9%	28.3%	62.7%	

winkel mit dem Scheitel am Dorsalrande des Organs bestimmt wird. Aus der Tab. 4 geht hervor, dass die Unterschiede im Verhalten der Formen des Dorsoinferiorwinkels beim Erwachsenen und beim Fötus gering sind. Nach meiner Untersuchung bei 65 dreieckigen Milzen von Japanern waren der Ventral- sowie der Dorsalwinkel der Milz überwiegend spitz und der Dorsoinferiorwinkel dagegen war meist stumpf. Meiner Messung nach streuten der Dorsoinferiorwinkel in der Breite zwischen 80° und 120°, die beiden anderen zwischen 60° und 100°.

2. Die Milzeinkerbung

Der Milzrand beim Menschen meist an einigen Stellen mehr oder weniger tief eingekerbt, vorwiegend an der Margo superior. Diese Formbesonderheit ist terminologisch nicht genau erfasst. Im Schrifttum wird unverbindlich von „unbestimmten Einkerbungen“ oder von „Einrissen“ geredet. Der im klinischen Schrifttum zeitweise gebrauchte Terminus „Incisurae lienis“ ist nicht in der Nomina Anatomica aufgenommen.

Schon früh untersuchten Parsons (1901), N ä c k e (1902), Shepherd (1902), H a s e b e (1914), K u d ō (1922) u. a. über Form, Erscheinungshäufigkeit oder -stelle der Milzeinkerbung. Nach H a s e b e (1914) stände die Entstehung der Einkerbung in Beziehung mit dem Zustand der Bauch- und Brusthöhle sowie der Milzform und dem Verzweigungszustand der Hilusgefässe ausser der Volumenzunahme der Milz an sich oder ausser der mechanischen Kausalität zwischen der Milz und den anderen Organen, die in Milznähe liegen. Solche Meinung gleicht derjenigen von Parsons (1901), der ausser der menschlichen Milz auch noch Tiermilzen vergleichend anatomisch untersuchte.

Nach K u d ō (1922) entwickeln sich die Milzeinkerbungen erst im dritten Monat und ihre Zahl bleibt vom vierten Monat an bis

zum Erwachsenenalter fast konstant. Dagegen geäusserte aber K a w a r a d a u. a. (1960), dass die Anzahl der Einkerbung der fötalen Milzen von Monat zu Monat zunimmt.

Aus in neuerer Zeit veröffentlichten Arbeiten über fötale Milzen von K u r o s u (1944), N a g a m i t s u (1953) und S u z u k i (1955), die sonst sehr ins Detail gehen, lassen sich keine weiteren Erklärungen über Entwicklung oder Entstehung der Einkerbungen entnehmen. So sind die Meinungen über die Frage noch immer geteilt, worin die eigentliche Entstehungsursache der Milzeinkerbungen zu suchen wäre. Nun machte ich eine Forschung der Einkerbung der Erwachsenenmilzen auf Grund von Organform und Organgrösse.

Die Zahl der gefundenen Einkerbungen verteilt sich zwischen 0 und 10, wie in der Tabelle 5. Auffällig ist, dass beim Japaner nur in einem Fall der 140 Milzen keine Einkerbungen vorhanden sind, beim Deutschen dagegen in 26 Fällen von 127. Diese unterschiedliche Erscheinung zwischen Japanern und Deutschen wesentlich zu sein oder nicht? Ob diese Unterschiede signifikant sind liesse sich erst beurteilen, wenn mehr Angabe von anderen Autoren vorläge, jedoch meint auch H a s e b e 1914, dass Einkerbung beim Japaner häufiger als beim Europäer wären.

Tabelle 5. Zusammenstellung der Milzeinkerbung nach ihrer Erscheinungszahl bei Japanern und Deutschen.

Material Einkerbungszahl	Japaner (140 Fälle)	Deutsche (127 Fälle)
0	1 Fall, 0.7%	26 Fälle, 20.5%
1	22 Fälle, 15.7%	39 Fälle, 30.7%
2	26 Fälle, 18.6%	27 Fälle, 21.3%
3	32 Fälle, 22.9%	21 Fälle, 16.5%
4	18 Fälle, 12.8%	10 Fälle, 7.9%
5	19 Fälle, 13.8%	3 Fälle, 2.4%
6	13 Fälle, 9.3%	1 Fall, 0.8%
7	5 Fälle, 3.6%	
8	2 Fälle, 1.4%	
9	1 Fall, 0.7%	
10	1 Fall, 0.7%	

Japanische Fötalmilzen ohne Einkerbung sind auch selten; nach K a w a r a d a u. a. (1960) 1.9% von 105 Fällen, nach K u d ō (1922) 4.6% von 108 Fällen und nach S u z u k i (1955) 7.2% von 139 Fällen. Die prozentuelle Erscheinungshäufigkeit der Einkerbung nach ihrer Erscheinungsstelle bei Erwachsenen- und Fötalmilzen von anderen Autoren wird in Tab. 6 gezeigt.

Tabelle 6. Angabe der Erscheinungshäufigkeiten
der Milzeinkerbung von 9 Autoren.

	Erscheinungsstelle Autoren	Margo superior	Margo inferior	Extremitas anterior	Extremitas posterier
Erwachsenenmilzen	Hasebe (53 Fälle)	100%	52.8%	7.5%	
	Kudō (203 Fälle)	84.6%	36.0%	3.4%	
	Kudō (70 Fälle)	100%			
	Shimoyama (50 Fälle)	92.0%	46.0%		
	Kikkawa (140 Fälle)	97.9%	45.0%	14.3%	2.1%
	Kikkawa (127 Fälle)	77.2%	21.2%	3.1%	0.8%
	Parsons (113 Fälle)	93.0%	33.0%	8.0%	
	Shepherd (13 Fälle)	92.3%	61.5%	15.4%	
Fötalmilzen	Kawarada u. a. (105 Fälle)	97.1%	48.6%	27.6%	
	Kudō (108 Fälle)	81.5%	39.8%	13.0%	
	Nagamitsu (152 Fälle)	78.5%	21.0%	1.3%	
	Suzuki (139 Fälle)	85.6%	33.8%	2.9%	

Wie tritt die Einkerbungszahl auf, so ist es folgendermassen (siehe Tab. 5 und 8): Das Organ mit 1-3 Einkerbungen ist am häufigsten, das betrug 80 von 140 Fällen, 57.2% bei Japanern und bei Deutschen 87 von 127 Fällen, 68.5%. Die durchschnittliche Anzahl im einzelnen Organe betrug bei Japanern 3.5 (Min. 1—Max. 10) und bei Deutschen 2.1 (Min. 1—Max. 6). Dieser Unterschied der Durchschnittszahl im einzelnen Organe kommt davon, bei Japanern betrug die Fälle, die die Einkerbung mehr als 4 haben, 42.3% von gesamten 140 Fällen aber die Deutschen nur 11.1% von gesamten 127 Fällen. Die Vergleichswerte nach S h i m o y a m a 3 (bei 50 jap. Erwachsenenmilzen) und nach K a w a r a d a u. a. 4.7 (bei 105 jap. Fötalmilzen).

Die durchschnittliche Anzahl an Margo superior berichteten Kudō sowie Parsons 1-2, Hasebe 2-3 und Shimoyama 3. Nach meiner Untersuchung ist die Milz mit 1-3 Einkerbungen an Margo sup. am häufigsten, sie betrug 105 von 137 Fällen, 76.6% bei Japanern und bei Deutschen 92 von 98 Fällen, 93.8% (siehe Tab. 7). An Margo inferior tritt die Einkerbung meistens nur 1 seltener 2 oder 3. Bei meinem Material betrug die Milz mit 1 Einkerbung bei Japanern 62.0%, 39 von 63 Fällen und 88.8%, 24 von 27 Fällen bei Deutschen. Die Fälle, die 2 Einkerbung an Margo inf. haben, fand ich in 28.6% bei Japanern und bei Deutschen nur in 11.1%. Hasebe und Kudō berichteten auch die Zahl an Margo inferior bei Japanern, dass sie meistens 1 und seltener 2 ist.

Tabelle 7. Beziehung zwischen der Einkerbungszahl und der -stelle
(J—Japaner, D—Deutsche).

Einkerbungszahl \ Stelle	Margo superior		Margo inferior		Extremitas anterior		Extremitas posterior	
	J.	D.	J.	D.	J.	D.	J.	D.
0	3 Fälle	29 Fälle	77 Fälle	100 Fälle	120 Fälle	123 Fälle	137 Fälle	126 Fälle
1	31 "	45 "	39 "	24 "	17 "	4 "	3 "	1 "
2	37 "	30 "	18 "	3 "	2 "			
3	37 "	17 "	6 "		1 "			
4	18 "	4 "						
5	9 "	2 "						
6	4 "							
7								
8	1 "							

Die Abb. 1 und 2 zeigen die Verhältnis zwischen der Einkerbungszahl und dem Organgewicht, und man kann auch erkennen, dass die Zahl nicht im besonderen Verhältnis zum Organgewicht steht.

Wo tritt die Einkerbungen auf, so zeigt die Tab. 6 folgendes: Wenn Einkerbungen auftreten, dann liegen sie fast immer, in ca. 80-100%, an der Margo superior, an der Margo inferior ungefähr in Halben der Fälle (in etwa 30-60%), nur selten in ca. 3-15% der Fälle im Bereiche der Extremitas anterior und kaum an der Extremitas posterior. Fötalmilzen verhalten sich fast ebenso wie die Erwachsenenmilzen (Tab. 6).

Die Untersuchung bei 140 japanischen Materialien wurden auch auf Grössenvergleiche der Einkerbungen ausgedehnt. Beurteilt wurden Tiefe und Länge. Die Einkerbungen wurden dabei in drei Grössenklassen geordnet und wie folgt definiert: 1) Die grössten Einkerbungen sind mehr als 1.5 cm tief und greifen auch auf die Facies visceralis und diaphragmatica wie ein Einriss sehr deutlich über. 2) Die mittलगrossen Einkerbungen sind etwa 1.0 cm tief und greifen nur unbedeutend auf die Milzflächen über. 3) Die kleinen Einkerbungen betragen 0.5 cm und weniger. Sie beschränken sich völlig auf den Organrand. Wenn man das Auftreten und die Lokalisa-

Tabelle 8. Angabe der Einkerbungszahl von 6 Autoren.

Einkerbungs- zahl Autoren	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Hasebe (53 Fälle)		15.1%	35.8%	32.1%	9.4%	5.7%			1.9%
Kudō (203 Fälle)	15.3%	21.7%	32.5%	15.8%	14.8%	2.5%			
Shimoyama (50 Fälle)				meist					
Kikkawa (140 Fälle)	2.1%	22.1%	26.4%	26.4%	12.9%	6.4%	2.9%		0.7%
Kikkawa (127 Fälle)	22.8%	35.4%	23.6%	13.4%	3.1%	1.5%			
Parsons (113 Fälle)	7.0%	27.0%	33.0%	16.0%	8.0%	5.0%	4.0%	1.0%	
Shepherd (13 Fälle)	7.7%	15.4%	30.8%	30.8%	15.4%				

Tabelle 9. Erscheinungszustand der Milzeinkerbungen nach ihrer Grösse.

Einkerbung Stelle	Margo superior (137 Fälle)	Margo inferior (63 Fälle)	Extremitas anterior (20 Fälle)	Extremitas posterior (3 Fälle)
Grösste	16 Fälle, 11.7%	7 Fälle, 11.1%	1 Fall, 5.0%	
Grösste, Mittelgrosse	10 Fälle, 7.3%			
Grösste, Mittelgrosse, Kleine	25 Fälle, 18.2%			
Grösste, Kleine	13 Fälle, 9.5%	1 Fall, 1.6%		
Mittelgrosse, Kleine	42 Fälle, 30.7%	7 Fälle, 11.1%		
Mittelgrosse	12 Fälle, 8.8%	11 Fälle, 17.4%	7 Fälle, 35.0%	1 Fall, 33.3%
Kleine	19 Fälle, 14.0%	37 Fälle, 58.7%	12 Fälle, 60.0%	2 Fälle, 66.6%

tion der Einkerbungen der Grösse nach ordnet, wie in Tab. 9, dann heben sich folgende Befunde hervor:

a) Mittलगrosse und kleine Einkerbungen gemeinsam herrschen an der Margo superior mit 30.7% (42 von 137 Fällen) vor. Die Kombination aller drei Grössen folgt mit 18.2% (25 Fälle). Jede Art der Einkerbungen erscheint hier mit folgender Prozentzahl: Kleine (72.3%) > Mittलगrosse (65.3%) > Grösste (46.7).

b) Die kleinen Einkerbungen herrschen bei 37 von 63 Organen mit 58.7% an der Margo inferior vor. Die mittलगrossen folgen hier mit 17.4% (11 Fälle) und die grössten Einkerbungen kommen überhaupt nur in 8 Fällen vor. Das Erscheinungsverhältnis nach der Einkerbungsgrösse war wie folgt: Kleine (71.4%) > Mittलगrosse (28.6%) > Grösste (12.7%).

c) An den Extremitas anterior et posterior erscheinen nur mittलगrosse und kleine Einkerbungen, abgesehen von einer einzigen grossen an der Extremitas ant.. Das Verhältnis jeder Einkerbungsart nach der Grösse wie folgt: Kleine (60.9%) > Mittलगrosse (35.0%) > Grösste (4.4%).

Die Tab. 10 gibt die Beziehung zwischen den Milzformen und den Milzeinkerbungen in Prozentzahlen wieder. Zunächst ist auffällig, dass die Einkerbungen bei Japanern häufiger sind als bei Deutschen, wie ich schon darauf gekommen (siehe Tab. 5 und 7). Aus der Tabelle ist u. a. ferner zu ersehen, dass die Häufigkeiten des Auftretens der Einkerbungen bei der rundlichen Milz geringer sind als bei den anderen Organtypen. In dieser Hinsicht habe ich schon 1961 und 1965 geschrieben, dass die ecklose (rundlich, spindelförmig

Tabelle 10. Beziehung zwischen der Milzform und -einkerbung (J—Japaner, D—Deutsche).

Organ- form Ein- kerbung			dreieckig J.—65 Fälle D.—46 Fälle	rundlich J.—38 Fälle D.—40 Fälle	viereckig J.—25 Fälle D.—18 Fälle	spindelförmig J.— 8 Fälle D.—15 Fälle	uncharakte- ristisch J.—4 Fälle D.—8 Fälle
Häufigkeit	Margo superior	J.	98.5%	97.2%	100%	100%	100%
		D.	89.1%	60.0%	83.3%	73.3%	87.5%
	Margo inferior	J.	43.3%	33.3%	68.0%	50.0%	50.0%
		D.	26.1%	7.5%	44.4%	27.3%	25.0%
	Gesamt	J.	100%	97.4%	100%	100%	100%
		D.	91.3%	60.0%	88.8%	73.3%	100%

oder Oval) Milz mit ihrem einfach ansetzenden Hilus weniger Einkerbungen als die eckige Milz mit ihrer komplizierten Hilusfigur besitzt.

Bei japanischen 140 Materialien fand ich nur einzige rundliche Milz ohne Einkerbungen, aber ich traf diesmal die 26 glattrandigen Milzen bei 127 deutschen Materialien, und zwar am häufigsten mit 40% (16 von 40 Fällen) bei rundlichen Milzen, dann bei spindelförmigen Milzen mit 26.6% (4 von 15 Fällen). Übrige 6 Fälle gehören zu den eckigen Milzen.

Zusammenfassung

1) Die Arbeit soll prüfen, ob Abhängigkeiten zwischen den drei Merkmalen: Milzform, Milzeinkerbung und Milzgewicht bestehen. Die formalinfixierten Milzen von 140 Japanern und 127 Deutschen wurden ausgewertet.

2) Ich ordne die Milzen in 5 Typen: Dreieckig, rundlich, viereckig, spindelförmig und uncharakteristisch. Der dreieckige Typ ist am häufigsten, der abnorme am seltensten. Es bestehen keine Typenunterschiede zwischen Japanern und Deutschen.

3) Die Organformen stehen mit dem Organgewicht im keinen besonderen Verhältnis, abgesehen davon, dass die abnormgeformte Milz kleiner als die anderen ist.

4) Milzeinkerbungen kommen häufiger beim Japaner als beim Deutschen vor; sie sind bei rundlichen Milztyp am seltensten.

5) Beim Haupttyp der Menschenmilz, dem dreieckigen, ist der Dorsoinferiorwinkel meist stumpf (80° bis 120°); die beiden anderen sind meist spitz (60° bis 100°).

6) Der Erscheinungszustand der Einkerbungen steht mit dem Organgewicht im keinen besonderen Verhältnis.

7) Die Einkerbungen lassen sich in die Grössenklassen der kleinen, mittleren und grossen ordnen. An der Margo superior, wo man fast immer einige Einkerbungen finden kann, überwiegen die kleinen und mittelgrossen. An der Margo inferior, wo man fast in Halben der Fälle gewöhnlich eine, seltener zwei Einkerbungen finden, herrschen die kleinen Einkerbungen vor.

Angeregt zu dieser Arbeit haben mich Herr Professor Dr. med. U. K a n e k o sowie Herr Professor Dr. med. E. v o n H e r r a t h, Direktor des anatomischen Institut der Freien Universität Berlin, ihnen ich für ihre ständige Betreuung und Beratung sehr zu Dank verpflichtet bin.

Literatur

1. Amano, T.: Über die normale Milzgrösse. Nihon-Geka-Gakkai-Zasshi., 30: 320–340, 1929. (Japanisch)
2. Asai, T.: Über die Milzstruktur. Tokyo-Igakkai-Zasshi., 22: 373–410, 1904. (Japanisch)
3. Barcroft, J. u. Stephens, J.G.: Size of spleen. J. Physiol., 64: 1–35, 1927.
4. Cunningham, D.G.: Form of the spleen and the kidney. J. Anat. u. Physiol., 29: 501–520, 1895.
5. Fujimoto, J.: Architektonische Untersuchung der Säugermilz. Igaku-Kenkyu., 8: 3–20, 1934. (Japanisch)
6. Hartmann, A.: Die Milz, in Hdb. mikrosk. Anat. d. Menschen., Springer, Berlin Bd. 6, Teil 1.: 397–420, 1930.
7. Hasebe, K.: Über die Milzeinkerbung der Japaner. Hokuetsu-Igakkai-Zasshi., 29: 108–111, 1914. (Japanisch)
8. Henschen, C.: Die chirurgische Anatomie der Milzgefässe. Schweiz. med. Wschr., 9: 164–180, 1928.
9. Henschen, C. u. Reissinger, H.: Beiträge zur klinischen Physiologie der Milz. Dtsch. Zschr. Chirurgie., 210: 1–45, 1928.
10. von Herrath, E.: Die Milztypen beim Säuger. Verh. Anat. Ges., Jena 46 (1938); Erg.-H. Anat. Anz., 87: 247–260, 1938/39.
11. von Herrath, E.: Bau und Funktion der normalen Milz. Berlin, W. de Gruyter & Co. 1958.
12. von Herrath, E.: Zur Frage der Typisierung der Milz. Anat. Anz., 112: 140–156, 1963.
13. Herrlinger, R.: Neue funktionell-histologische Untersuchungen an der menschlichen Milz. Zschr. Anat. u. Entw. gesch., 114: 340–370, 1949.
14. Kaneko, U.: Lehrbuch der menschlichen Anatomie. Tokyo, Nanzando, 1963. (Japanisch)
15. Kikkawa, F.: Makroskopische und mikroskopische Messungen der Milz beim Menschen und Hund. Nippon-Ika-Daig.-Zasshi., 24: 775–796, 1957. (Japanisch)
16. Kikkawa, F.: Über die Milzeinkerbung, Milzform und Hilusgestalt der japanischen Erwachsenen. Nippon-Ika-Daig.-Zasshi., 28: 1303–1314, 1961. (Japanisch)
17. Kikkawa, F.: Einige Betrachtungen über die Organform und Einkerbung der deutschen Erwachsenenmilz. Acta Anat. Nipponica, 40: 313–322, 1965.
18. von Krogh, Chr.: Zur Morphologie der Primatenmilz. Anthropol. Anz., Stuttgart 13: 89–97, 1936.
19. Kudō, T.: über die Variationen der Eingeweide der Embryonen, Erwachsenen und Primaten. Hokuetsu-Igakkai-Zasshi., 37: 465–474, 1922. (Japanisch)
20. Kawarada, S., Ohta, T. u. Murai, S.: Morphological Studies on Spleen of Japanese fetuses. Yuwate-Kaibo-Gyoseki., 8: 132–145, 1960. (Japanisch)
21. Kurosui, F.: Morphologie der japanischen Fötalmilzen. Keio-Igaku., 24: 290–298, 1944. (Japanisch)
22. Michels, N.A.: The variational anatomy of the spleen and splenic artery. Amer. J. Anat., 70: 21–72, 1942.
23. Naefcke, P.: Über Variationen an der fünf inneren Hauptorganen. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., 4: 589–597, 1902.
24. Nagamitsu, N.: Morphologie der japanischen Fötalmilzen. Niigata-Kaibo-Shūhō., 26: 134–155, 1953. (Japanisch)

25. Oka, A.: Über das Organgewicht der Leber und Milz. *Kyoto-Igakkai-Zasshi.*, 38: 406-430, 1941. (Japanisch)
26. Ono, K.: Untersuchungen über die Entwicklung der menschlichen Milz. *Zeitschr. Zellforsch.*, 10: 573-596, 1930.
27. Parsons, F.G.: On the notches and fissures of the spleen and their meaning. *J. Anat. u. Physiol.*, 35: 416-430, 1901.
28. Salmon, M. u. Dor, J.: Recherches sur l'anatomie descriptive de la rate. *Ann. anat. path.*, Paris 10: 652-667, 1933.
29. Schabadasch, A.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Milzarterien. Versuch einer Analyse der Evolutionsbahnen des peripherischen Gefäßsystems. *Zschr. Anat. u. Entw. gesch.*, 104: 502-564, 1135.
30. Shepherd, P.K.: The form of the human spleen. *J. Anat. u. Physiol.*, 37: 50-75, 1902.
31. Shimoyama, H.: Surgical anatomy of A. lienalis. *Igaku-Kenkyu.*, 20: 127-147, 1950. (Japanisch)
32. Ssoston-Jaroschewitsch, A.J.: Zur chirurgischen Anatomie des Milzhilus. *Zschr. Anat. u. Entw. gesch.* 84: 218-260, 1927.
33. Steger, G.: Die Artmerkmale der Milz der Haussäugetiere. *Morph. Jb.*, Leipzig 83: 125-145, 1939.
34. Suzuki, T.: Beiträge zur Morphologie der japanischen Fötmilzen. *Niigata-Kaibo-Shūhō.*, 36: 165-197, 1955. (Japanisch)
35. Volkmann, J.: Anatomische und experimentelle Beiträge zur konservativen Chirurgie der Milz. *Zschr. klin. Chirur.*, 125: 231-255, 1923.

dreieckig

viereckig

rundlich

spindelförmig

uncharakteristisch