

(Aus der Frankfurter Universitätskinderklinik. — Direktor: Prof. v. Mettenheim.)

## Untersuchungen über den Duodenalinhalt beim Säugling.

Von

Dr. Fritz Müller,

leitendem Arzt der Kinder- und Säuglingsstation des städt. Krankenhauses Neukölln in Berlin  
(Prof. Dr. Ehrmann).

(Eingegangen am 5. März 1927.)

Über die Aciditätsverhältnisse im Duodenum beim Säugling liegen erst wenig exakte Untersuchungen vor. Neben *Davison*<sup>1)</sup> sind es besonders *Schiff*<sup>2)</sup> und Mitarbeiter, die zahlreiche und genauere Angaben gemacht haben. Unabhängig von ihnen habe ich seit 1923 im Zusammenhang mit meinen Arbeiten über den Einfluß künstlich gesäuerter Milch auf die Verdauung des Säuglings fraktionierte Ausheberungen des Duodenalinhaltes vorgenommen.

Die Technik gestaltete sich folgendermaßen. Auf einem niedrigen, verstellbaren Tischchen wurde der Säugling an den Füßen festgeschnallt und ihm ca. 8 bis 10 Stunden nach der letzten Mahlzeit die Duodenalsonde eingeführt. Direkt unter dem Tisch war die Röntgenröhre so aufgestellt, daß während der ganzen Untersuchungszeit die Lage der Sonde und die Entleerungsverhältnisse im Magen kontrolliert werden konnten. Der mit Marken versehene, an einem Ende mit Gelatine verschlossene Schlauch wurde etwa 15 cm tief hinter den Pylorus eingeführt. Nur die Versuche wurden verwertet, in denen während der Untersuchungszeit eine Verschiebung von höchstens 5 cm vor- oder rückwärts eingetreten war. Die Lage der Sonde wurde alle Viertelstunden röntgenologisch kontrolliert, da leicht unbemerkt der Schlauch seine Lage verändern kann. Nachdem sich reiner Duodenalsaft entleert hatte, wurde durch eine 2. Sonde die Versuchsnahrung gegeben und dann alle 10 Min. ohne Ansaugen Duodenalinhalt entnommen. Während eine Anzahl von Kindern sich für diese Versuche als ungeeignet erwies, haben die hier angeführten Fälle nach Entfernung der 2. Sonde sich vollständig ruhig verhalten, keine Zeichen von Unbehagen geäußert, ja zum Teil dabei geschlafen. Einem besonders geduldigen Säugling haben wir sogar, um die Acidität im Duodenum und Magen zu vergleichen, beide Sonden 2 Stunden liegen lassen, ohne daß er unruhig wurde. Durch Röntgenkontrolle konnte festgestellt werden, daß in den Versuchsreihen die Magenentleerung beim Liegen der Duodenalsonde nachweislich nicht wesentlich abgekürzt war, so daß der Einwand, durch veränderte Pylorusfunktion seien völlig unphysiologische Verhältnisse geschaffen, in diesem Punkt entkräftet wird. Die Entnahme von Duodenalsaft erfolgte, soweit es gelang, bis wieder reiner Duodenalsaft gewonnen wurde. In den ausgeheberten Proben wurde meist elektrometrisch mit der Gaskette die Acidität bestimmt,

der Gallegehalt nach der Gelbfärbung geschätzt und in einigen Fällen der Diastasegehalt nach *Wohlgemut* gemessen (unter Zusatz von Natriumcarbonat bis zu einer schwach alkalischen Reaktion), um ein Maß der Mischungsverhältnisse zwischen Magen- und Darmsaft zu gewinnen (1stündige Methode).

Ähnliche fortlaufende Aciditätsuntersuchungen von Duodenalsaft beim Säugling liegen nach der mir zugänglichen Literatur nur von *Schiff* und Mitarbeitern vor. Die zeitlichen Zwischenräume der Fraktionen sind bei ihnen bedeutend größer, eine halbe bis eine Stunde. Aus ihren Kurven lassen sich folgende Werte ablesen:

Bei Frauenmilch Nüchternacidität  $p_H$  8,2, nach  $\frac{1}{2}$  St. 6,8, nach 1 St. 6,0,  
nach  $1\frac{1}{2}$  St. 4,9, nach 2 St. 3,2, nach 3 St. 7,4  
bei Vollmilch Nüchternacidität . . . .  $p_H$  6,9, nach 1 St. 5,0, nach 2 St. 8,2  
„ Rohrzuckerlösung Nüchternacidität .  $p_H$  6,0, „ 1 „ 3,2, „ 2 „ 7,0  
„ Buttermilch Nüchternacidität . . .  $p_H$  7,6, „ 1 „ 5,0, „ 2 „ 4,6  
„ „ „ „ . . .  $p_H$  6,2, „ 1 „ 4,4, „ 2 „ 3,2

Im allgemeinen finden diese Autoren also eine ansteigende Acidität eine halbe bis eine Stunde nach der Mahlzeit und Zurückkehren auf die Anfangsacidität nach 2 bis 3 Stunden.

*Versuch 1.* Kind Luise M., 5 Monate, gesund. Versuchsnahrung 200 ccm Molke.

Zeit	Acidität in $p_H$	Diastase in Einheiten	Gelbfärbung	Bemerkung
Nüchternacidität	6,65	512	++	reiner Duodenalsaft
nach 10 Min. . .	6,1	256	++	
„ 20 „ . . .	5,54	40—80	schwach +	milchig getrübt
„ 30 „ . . .	5,45	0 ?	schwach +	„ „
„ 40 „ . . .	5,30	80	schwach +	„ „
„ 50 „ . . .	5,43	0 ?	+	„ „
„ 60 „ . . .	4,62	40	+	„ „
„ 70 „ . . .	4,94	80—160	+	„ „
„ 90 „ . . .	5,18		++	wenig getrübt
„ 110 „ . . .	6,1		++	„ „
„ 130 „ . . .	6,4	320—640	++	ziemlich klarer Duodenalsaft

*Versuch 2.* Dasselbe Kind, 200 ccm Molke + 6 ccm Normal-Salzsäure ( $p_H = 4,3$ ).

Zeit	Acidität in $p_H$	Diastase in Einheiten	Gelbfärbung	Bemerkung
Nüchternacidität	6,45	256—512	++	klarer goldgelber Saft
nach 10 Min. . .	4,69	256	+	
„ 20 „ . . .	4,10	128	schwach +	
„ 30 „ . . .	3,94	160—320	schwach +	
„ 40 „ . . .	4,95		++	
„ 50 „ . . .	4,57		+	
„ 75 „ . . .	4,23	256	schwach +	
„ 90 „ . . .	5,43		+	
„ 110 „ . . .	6,74	512—1024	+	klarer Duodenalsaft

Versuch 3.

Lina B., 6 Monate, gesund. Versuchsnahrung 120 ccm Halbmilch mit 10% Zucker.

Zeit	Acidität in $pH$	Diastase in Einheiten	Gelbfärbung	Bemerkung
Nüchternacidität nach 15 Min. . .	6,85 5,86	256—512	+++ —	dick geronnene milchartige Flüssigkeit
„ 20 „ . . .	6,14 (5,17)*	20—40	—	do.
„ 37 „ . . .	6,26	80—160	—	do.
„ 55 „ . . .	5,5  (4,63)*		schwach +	sehr viel dünner, wie Molke mit Gerinnseln
„ 65 „ . . .	4,4	40—80	+	dünn, Molke mit Gerinnseln
„ 75 „ . . .	5,28		+	
„ 87 „ . . .	5,36 (3,45)*		schwach +	
„ 110 „ . . .	6,28	256	++	ganz gelbe schleimhaltige Flüssigkeit

Versuch 4. Kind Lina B. Versuchsnahrung 120 ccm Halbmilch mit Normal-Salzsäure und 10% Zucker ( $pH$  4,04).

Zeit	Acidität in $pH$	Diastase in Einheiten	Gelbfärbung	Bemerkung
Nüchternacidität nach 10 Min. . .	7,06 5,46	256—512 160	+ —	klarer Duodenalsaft geronnene Milch, viel Caseinbröckel
„ 20 „ . . .	4,97		—	do.
„ 30 „ . . .	4,28	20—40	schwach +	do.
„ 38 „ . . .	4,01	80—160	schwach +	mehr molkenartig
„ 50 „ . . .	4,52	—	—	„ „
„ 65 „ . . .	5,45	160	++	
„ 75 „ . . .	3,85		+	Caseinbröckel
„ 90 „ . . .	6,34		schwach +	
„ 115 „ . . .	6,74		+	klarer Saft mit wenigen Caseinbröckeln

Versuch 5. Kind Lina B. Versuchsnahrung 120 ccm Vollmilch mit 10% Zucker.

Zeit	Acidität in $pH$	Gelbfärbung	Bemerkung
Nüchternacidität nach 15 Min. . .	7,2 6,36	+ schwach +	2. Sonde in Magen eingeführt
„ 28 „ . . .	6,45 (5,5)*	— —	
„ 40 „ . . .	6,15	—	
„ 65 „ . . .	5,42		
„	(4,96)*	schwach +	

\* Acidität des gleichzeitig ausgeheberten Mageninhaltes.

## Versuch 5 (Fortsetzung).

Zeit	Acidität in $p_H$	Gelbfärbung	Bemerkung
nach 80 Min. . .	5,53 (4,85)*	schwach +	
„ 100 „ . .	5,2	—	
„ 123 „ . .	5,84 (4,35)*	+	
„ 145 „ . .	5,02	+	2. Sonde herausgenommen, da Unruhe
„ 160 „ . .	5,75	schwach +	
„ 190 „ . .	6,65	+	klarer gelber Saft mit wenig Caseinbröckeln

Versuch 6. Frieda H. 5 Monate. Chondrodystrophie, Rachitis, Hydrocephalus.  
Versuchsnahrung 120 ccm Halbmilch mit 10% Zucker.

Zeit	Acidität in $p_H$	Gelbfärbung	Bemerkung
Nüchternacidität	6,72	+	klarer Duodenalsaft
nach 15 Min. . .	5,97	++	milchiges Aussehen
„ 25 „ . .	6,04	++	viel Caseinbröckel
„ 35 „ . .	5,9	—	„ „
„ 45 „ . .	5,65	—	„ „
„ 55 „ . .	5,87	+	„ „
„ 75 „ . .	5,64	+	ziemlich klar
„ 115 „ . .	5,64	+	stark wolkig getrübt
„ 135 „ . .	5,60	+	viel Caseinbröckel
„ 150 „ . .	6,2	+	viel Caseinbröckel, Sonde in den Magen gerutscht

Versuch 7. Frieda H. Versuchsnahrung 120 ccm Halbmilch mit Salzsäure (normal).

Zeit	Acidität in $p_H$	Gelbfärbung	Bemerkung
Nüchternacidität	6,9	+	klarer Duodenalsaft
nach 15 Min. . .	5,24	+	geronnener Milch gleichend
„ 30 „ . .	4,46	—	„ „ „
„ 45 „ . .	4,36	—	„ „ „
„ 55 „ . .	4,55	schwach +	viel Caseinbröckel
„ 75 „ . .	4,28	schwach +	„ „
„ 100 „ . .	4,36	—	„ „
„ 120 „ . .	4,60	+	„ „
			Sonde bald darauf ausgebrochen

Aus meinen Versuchen geht ziemlich einheitlich hervor, daß der Aciditätsanstieg des nüchtern meist neutralen Duodenalsaftes schon nach 10—15 Minuten stattfindet, und zwar: bei Molke von  $p_H$  ca. 7 auf 6,1, bei Halbmilch von 6,72 auf 5,97, von 7,1 auf 5,95, von 6,85 auf 6,2, bei Vollmilch von 7,2 auf 6,4. Bedeutend größer ist die Aciditätszunahme bei angesäuertem Nahrung, bei Sauermolke (4,25) von 6,45 auf 4,69, bei

\* Acidität des gleichzeitig ausgeheberten Mageninhaltes.

Säure-Halbmilch ( $p_H$  4,04) von 6,9 auf 5,04 resp. 7,06 auf 5,46. Es ist selbstverständlich, daß dieser Aciditätsanstieg auf die Vermischung des Duodenalsaftes mit dem durchtretenden Mageninhalt zu beziehen ist. Eine große Anzahl von Magenausheberungen zeigt, daß die Acidität im Magen bei Vollmilch schon nach ca. 15 Minuten etwa 5,5, bei Halbmilch etwa 5, bei Molke 4,6 beträgt. In meinen Protokollen ist auch regelmäßig notiert, daß der erste, nach der Sondenmahlzeit entnommene Duodenalinhalt einer mehr oder weniger gelbgefärbten, geronnenen Milch gleich, Ich halte den Einwand für nicht wesentlich, daß dieser Durchtritt von Mageninhalt und das dadurch bedingte rasche Ansteigen der Acidität auf eine den physiologischen Verhältnissen nicht entsprechende Funktion des Pylorusverschlusses zurückzuführen ist, denn erstens erfolgt die Entleerung des Mageninhaltes, wie ich bei allen Versuchen durch Röntgenkontrolle feststellen konnte, nicht sichtlich schneller, und zweitens zeigen vor dem Röntgenschirm vorgenommene, annähernd vollständige Magenausheberungen, daß nach Berücksichtigung der Magensaftsekretion tatsächlich ein beträchtlicher Teil des Mageninhaltes schon nach 15 Minuten den Magen verlassen hat, auch wenn keine Duodenalsonde liegt. Entsprechend wird in den Duodenalinhaltsproben ein geringerer Diastasegehalt als im reinen Duodenalsaft gefunden. Quantitativ lassen sich diese Fermentuntersuchungen natürlich nicht auswerten.

Im weiteren Verlauf der Verdauung zeigt der Duodenalinhalt langsam ansteigende Aciditätswerte entsprechend der wachsenden Säurekonzentration im Magen. Die Werte schwanken mitunter, da das Durchmischungsverhältnis zwischen Darmsekreten und Mageninhalt nicht gleichmäßig, der Saftzufluß aus den großen Drüsen nicht konstant ist. Jedenfalls vermögen die alkalischen Valenzen aus dem Darm nicht innerhalb des Duodenum eine neutrale Reaktion aufrecht zu erhalten, solange größere Mengen von Mageninhalt zufließen. In meinen Versuchen ist der Höhepunkt der Acidität im Duodenum meist schon nach einer Stunde erreicht, außer bei der Vollmilch und einzelnen Zufallswerten. Das spätere Sinken der Acidität im Gegensatz zu dem weiteren Anstieg im Magen ist wohl auf die geringere, periodische Entleerung aus dem Magen zurückzuführen, wodurch ebenfalls die schwankenden Werte erklärt sind. Dafür spricht vielleicht auch der größere Fermentgehalt. Etwas abweichend von den Untersuchungen *Schiffs* fanden sich bei stark angesäuertem Nahrung im Verlauf der ersten Anderthalbstunden höhere Aciditäten im Duodenum:

Bei Molke . . . . .	( $p_H$ 6,60)	Durchschnittswert im Verlauf der Verdauung	5,32
„ Sauermolke . . . . .	( $p_H$ 4,3)	„ „ „ „ „	4,56
„ Halbmilch . . . . .	( $p_H$ 6,65)	„ „ „ „ „	5,54
„ gesäuertem Halb- milch . . . . .	( $p_H$ 4,04)	„ „ „ „ „	4,65

Immerhin entsprechen diese Unterschiede nicht den beträchtlichen Aciditätsdifferenzen in der Nahrung. Wenn diese zum Teil auch auf

eine geringere Magensaftsekretion bei saurer Nahrung [Demuth<sup>3</sup>), Müller<sup>4</sup>)] zurückzuführen sind, so scheint doch auch eine reichlichere Saftsekretion aus dem Darm die saure Reaktion zu dämpfen. Hierfür sprechen auch die Versuche von Rosenbaum<sup>5</sup>) an isolierten Darmstücken beim Hund. Er fand bei Zufuhr saurer Nahrung in solche Darminseln nach kurzer Zeit etwa dieselbe Reaktion wie bei neutraler Nahrung und nimmt eine Anregung der Sekretion durch die höhere Acidität an. Vielleicht könnte ein solcher Schluß auch aus den Diastasebestimmungen der Versuchsreihen 1—2 gezogen werden. Die große Zahl der in einer Reihe gewonnenen Werte könnte manche Fehlerquellen beseitigen, immerhin möchte ich solchen Fermentbestimmungen bei einem physikalisch chemisch so schwankenden Medium wie dem Darminhalt größte Skepsis entgegenbringen.

Zwischen der Acidität des Magen- und Duodenalinhalts besteht nach meinen Untersuchungen meist eine Aciditätsdifferenz, die bei neutraler Nahrung im Verlauf der Verdauung wachsende Werte von  $p_H$  1—2 annimmt, da die Acidität im Mageninhalt, wie gesondert bei denselben Kindern vorgenommene fraktionierte Mageninhaltsuntersuchungen, außerdem die Zahlen bei Kind Lina B. zeigen, wesentlich rascher und kontinuierlich über 2—3 Stunden ansteigt.

Bei Frieda H., einem Kind mit Chondrodystrophie, Rachitis und Hydrocephalus, das übrigens später bei mehrmonatiger Ernährung mit Salzsäuremilch sehr gut gedieh, fiel es auf, daß die Aciditätszunahme im Duodenum besonders gering war. Die gleichzeitige Durchleuchtung ergab, daß die Entleerung des Mageninhaltes stark verzögert war. Untersuchungen des Mageninhaltes zu verschiedenen Zeiten nach der Mahlzeit zeigten nun, daß die Aciditätszunahme auch im Mageninhalt sehr gering war, was nicht allein durch langsame Entleerung, sondern auch durch schwache Magensaftsekretion bedingt sein mußte. Bei Verabreichung saurer Nahrung fanden sich im Duodenum besonders lange saure Werte — der Versuch konnte leider nicht ganz zu Ende geführt werden —, die vielleicht ebenfalls durch die verzögerte Magenentleerung, vielleicht aber auch durch geringere Darmsaftsekretion bewirkt waren.

Bei einer größeren Anzahl anderer, ziemlich gesunder Säuglinge ist die fraktionierte Ausheberung nicht gelungen, immerhin erscheint die Angabe der Nüchternwerte, die sich mit den Zahlen von Schiff etwa decken, erwähnenswert.

Beckm. Brustkind . . . . .	3 Wochen	6,4	256	Diastaseeinheiten
Abersp. Halbmilch . . . . .	9 Wochen	7,1	512	„
Ebert Halbmilch . . . . .	3 Monate	6,8	512	„
Wodr. Vollmilch, Gemüse . .	7 Monate	7,4		

In den letzten Jahren habe ich noch an der Säuglingsstation des Krankenhauses Berlin-Neukölln eine Anzahl akuter Ernährungs-

störungen nüchtern sondiert, d. h. 4 Stunden nach der letzten Teemahlzeit, evtl. nach vorangegangener Traubenzuckerinfusion.

Edith M.	5 Monate.	Akute Dyspepsie, leicht toxisch . . . . .	$p_H$ 5,8*)
Gerhard G.	6 Wochen.	Schwere akute Dyspepsie . . . . .	„ 6,8
Helga R.	1 Monat.	Dystrophie mit akuter Dyspepsie . . . . .	„ 6,4
Siegfried Sch.	3 Monate.	Atrophie mit Dyspepsie . . . . .	„ 5,4
Alfred Grz.	7 Wochen.	Atrophie, Intoxikation . . . . .	„ 3,9
Alex F.	3 Monate.	Intoxikation (sonst kräftiges Kind) . . . . .	„ 7,4

Bei dem Säugling Grz., der in einem sehr elenden Ernährungszustande mit chronischer Dyspepsie und Intoxikation eingeliefert wurde und trotz Beseitigung der toxischen Erscheinungen 10 Tage später mit schwerem Sclerödem zugrunde ging, habe ich nach 8stündiger Teepause, zweimaliger intraperitonealer Traubenzuckerinfusion und Insulinzufuhr die Sonde ins Duodenum eingeführt und in dem gelb gefärbten Duodenalsaft einen stark sauren Wert gefunden. Darauf wurde durch eine zweite Sonde 50 ccm Ringerlösung gegeben und nach einer weiteren halben Stunde Buttermilch. Am nächsten Tage wurde 4 Stunden nach einer Mahlzeit von 25 ccm Labmolke wieder der Schlauch ins Duodenum eingeführt und dann 50 ccm Molke gegeben.

Alfred Grz.	12. VIII. 1925.	6 Uhr 25 Min.	Sonde im Duodenum.
		6 „ 40 „	Gelber Duodenalsaft, klar, $p_H$ 3,9.
		6 „ 48 „	50 ccm Ringer-Lösung in den Magen eingeführt.
		7 „ 00 „	Gelber Duodenalsaft entnommen, $p_H$ 3,5
		7 „ 20 „	50 ccm Buttermilch ( $p_H$ 4,5) eingeführt.
		7 „ 34 „	Kaum gefärbte milchige Flüssigkeit entnommen, $p_H$ 4,1.
			Bald darauf Sonde ausgebrochen.
	13. VIII. 1925.	1 Uhr 30 Min.	Sonde im Duodenum.
		1 „ 50 „	Gelber Duodenalsaft entnommen, $p_H$ 4,45.
			50 ccm Molke eingeführt.
		2 „ 10 „	Leicht gelb gefärbte molkige Flüssigkeit, $p_H$ 6,1!
		2 „ 25 „	Leicht gelb gefärbte molkige Flüssigkeit, $p_H$ 5,8!

Wie *Davison* und *Schiff* konnte auch ich in einigen Fällen bei akuten Ernährungsstörungen eine relativ saure Reaktion im Duodenum nachweisen. *Davison* fand sogar im Duodenum bei höherer Acidität öfter Colibacillen als bei alkalischer. Wahrscheinlich dürften diese Befunde in Zusammenhang zu bringen sein mit der hohen Salzsäurekonzentration im Mageninhalt, wie sie *Scheer* und *Engel* im Magen bei schwerer Dyspepsie feststellten, vielleicht aber auch außerdem mit einem Darniederliegen der alkalischen Darmsaftsekretion. Gibt man eine neutrale, relativ

\*)  $p_H$  durch Indicatoren bestimmt.

gut gepufferte Nahrung, so wird, wie unser Versuch zeigt, auch die Reaktion im Duodenum alkalischer. Dieser Umstand, falls weitere Nachprüfungen ihn bestätigen sollten, würde das Zustandekommen saurer Reaktion im Duodenum bei Intoxikation neben vermehrter Gärung erklären. Welche Rolle beim Zustandekommen dieser Säurewerte die Pylorusdrüsen spielen, ist bei der geringen Zahl experimenteller Daten, die über das Sekret vorliegen, nicht zu beurteilen; genauere Kenntnisse hierüber lassen wertvolle Aufschlüsse erwarten.

In allen Duodenalinhaltsproben wurde der Gallegehalt nach der Gelbfärbung geschätzt. Diese etwas primitive Methode erscheint berechtigt, nachdem *Schiff*, *Eliasberg* und *Mosse*<sup>2)</sup> in dem farblosen Duodenalinhalte nie irgendwelche Umwandlungsformen des Bilirubins nachweisen konnten. Wie *Schiff* habe auch ich mehr oder weniger kurze Zeit nach Nahrungsaufnahme, meist nach ca. 30 Minuten ein Verschwinden der Gelbfärbung des Duodenalinhalts beobachtet. Daß diese Farblosigkeit nicht darauf zurückzuführen ist, daß um diese Zeit etwa aus dem Duodenum ausschließlich durchgetretener Mageninhalt ausgehebert wird, dafür sprechen mit hoher Wahrscheinlichkeit die relativ großen Diastasewerte. Eine Stunde nach Einsetzen der Verdauung ist meist eine neue Zunahme der Gelbfärbung zu konstatieren, die nach 2 Stunden wiederum, jetzt aber wohl mehr durch geringeren Zufluß vom Magen her, besonders deutlich wird. *Schiff* und Mitarbeiter erklären dieses Phänomen durch einen Zusammenhang zwischen Acidität im Duodenum und Gallenstrom, dergestalt, daß saure Reaktion die Gallensekretion durch Verschuß des M. sphincter Oddi hemmt. Sie stützen sich dabei auf Versuche, bei denen direkt ins Duodenum  $\frac{n}{100}$ -HCl eingeführt und der Gallezufluß dadurch sistiert wird. Zu so hohen Aciditätswerten kommt es aber in der Regel gar nicht in der ersten halben Stunde. Außerdem vermögen auch meine Versuche ein Parallellaufen zwischen Wasserstoffionenkonzentration und Gelbfärbung des Duodenalinhalts nicht zu bestätigen. Bei der stark saueren Nahrung in Versuch 2 und 4, bei denen längere Zeit im Duodenum saure Reaktion herrschte, war das Ausgeheberte meist nicht farbloser als bei neutraler Nahrung. Um vergleichbare Durchschnittswerte meiner Versuchsergebnisse zu gewinnen, sei starke Gelbfärbung mit 3, mittlere mit 2, schwache mit 1, Farblosigkeit mit 0 bezeichnet. Es werden dann folgende mittleren Zahlen errechnet.

Nach 10—15 Minuten	1,55	Durchschnitt aus	7 Proben
„ 20—25 „	1	„ „	5 „
„ 30—35 „	0,33	„ „	6 „
„ 40—45 „	0,71	„ „	7 „
„ 50—55 „	1,2	„ „	5 „
„ 60—65 „	2,0	„ „	4 „
„ 70—75 „	1,66	„ „	6 „
„ 80—100 „	1,1	„ „	7 „
„ 100—120 „	2,0	„ „	8 „



Acidität	$p_H$ 6,0—5,5	1,44	Durchschnitt aus 16 Proben	
„	$p_H$ 5,5—5,0	1,22	„	„ 18 „
„	$p_H$ 5,0—4,5	1,5	„	„ 8 „
„	$p_H$ 4,5—3,5	0,9	„	„ 11 „

Eine stärkere, wenn auch nicht regelmäßige Senkung des Gallegehaltes, soweit er aus der Gelbfärbung geschätzt werden kann, tritt nach diesen Ergebnissen also erst bei Säurewerten ein, die meist nicht bei gewöhnlicher Nahrung im Duodenum zu erwarten sind.

#### Literaturverzeichnis.

<sup>1)</sup> Davison, *Americ. Journ. of Dis. of Childr.* **29**, 743, 1925. — <sup>2)</sup> Schiff u. Mitarbeiter, *Jahrb. f. Kinderheilk.*, **102**, 53 und 289, 1923. **107**, 94, 1924. *Abhdlg. a. d. Kinderheilk. s. Kongr.* 1924. — <sup>3)</sup> Demuth, *Zeitschr. f. Kinderheilk.* **33**, 276, 1922. **35**, 176, 1923. — <sup>4)</sup> Fritz Müller, *Monatsschr. f. Kinderheilk.* **27**, 1923. *Zeitschr. f. Kinderheilk.* **38**, 705, 1924. — <sup>5)</sup> Rosenbaum, *Monatsschr. f. Kinderheilk.* **31**, 1925.