

# Die Verdauung von Säuglingsnahrung.

Von

Dr. Tilde Schmiesing.

(Mit 2 Figuren.)

Aus dem physiologischen Institut und der Kinderklinik der Universität Hamburg.  
Allgemeines Krankenhaus Eppendorf.)  
(Der Redaktion zugegangen am 22. Januar 1921.)

Wenn auch schon zahlreiche Studien über die Wirkung der verschiedenen Nahrungsgemische (Milchmischungen) beim Säugling vorliegen, so sind wir doch über die Vorgänge bei der Magen- und Dünndarmverdauung noch mangelhaft unterrichtet. Daß Ausheberungen des Magens und Untersuchungen des Mageninhalts nach Milchgenuß nicht zum Ziele führen, hat Tobler — wenn auch nicht unbestritten — gezeigt. Ich versuchte auf Vorschlag von Prof. Kestner mit Hilfe des Tierversuchs weiterzukommen und stellte mir die Aufgabe, die gebräuchlichen Milchmischungen in ihrer Wirkung auf die verschiedenen Teile des Verdauungstraktus zu untersuchen. Ich stellte meine Versuche mit Fistelhunden an, denen Fisteln an verschiedenen Teilen des Darmkanals angebracht waren. Diese Versuche an Hunden sind um so mehr gerechtfertigt, als wir auf Grund der Arbeit von Cohnheim und Dreyfuß<sup>1)</sup> wissen, daß die Reflexe, die auf die Magenmotilität, auf die Salzsäuresekretion sowie auf die Absonderung von Pankreassaft und Galle wirken, beim Menschen dieselben sind wie beim Hund. Diese Tatsache ist kürzlich von amerikanischer Seite bestätigt worden. Eine Probemahlzeit beim Hund ergibt nach der Arbeit von Cohnheim und Dreyfuß eine Magen-

<sup>1)</sup> O. Cohnheim und G. L. Dreyfuß, Diese Zeitschr. Bd. 58, S. 50 (1908).

saftsekretion von 700—800 ccm: übereinstimmend damit stellte der Amerikaner Carlsson<sup>1)</sup> bei einem Menschen mit einer Fistel eine Sekretmenge von 720 ccm fest. Ebenso übereinstimmend war die Konzentration des reinen Magensaftes<sup>2)</sup>. Außerdem stimmen auch die Sättigungswerte der einzelnen Nahrungsbestandteile, die an Hunden gewonnen sind, mit den bei dem Menschen gefundenen überein. Diese Tatsachen genügen, um den Hund als Versuchstier geeignet erscheinen zu lassen. Gegen meine Versuche speziell kann eingewendet werden, daß bei dem Hund einerseits und dem Säugling andererseits quantitative Unterschiede in der Sekretmenge bestehen, denn man muß bedenken, daß stets Milch in irgendeiner Form verfüttert wurde; Milch schmeckt aber dem Hund so gut, daß er immer Maximalwerte sezerniert. Diesen Übelstand konnten wir vorläufig noch nicht eliminieren; wir hoffen aber, daß es uns im Laufe der Zeit gelingt, an jungen Hunden Fistelversuche zu machen. Da dies Arbeitsgebiet aber noch ein neues ist, schien es mir gerechtfertigt, vorläufig am erwachsenen Hund die wichtigsten in Betracht kommenden Milchmischungen zu untersuchen.

Ich arbeitete mit einem Duodenalfistelhund, dessen Kanüle im oberen Teil des Duodenum saß, unmittelbar gegenüber der Einmündungsstelle des unteren Pankreasgangs. Man erhält also neben dem Mageninhalt Pankreassaft und Galle. Die Kanüle hatte die von Cohnheim eingeführte Einspritzvorrichtung<sup>3)</sup>, so daß wir nach Messung der Sekretmenge quantitativ alles wieder analwärts ins Duodenum einführen konnten. Ich verfütterte eine Reihe der in der Kinderheilkunde gebräuchlichen Säuglingsnahrungen (Milchmischungen). Die quantitativen Ergebnisse sind aus beifolgender Tabelle II zu ersehen, und zwar für:

1. Vollmilch.
2.  $\frac{2}{3}$  Milch,  $\frac{1}{3}$  Schleim (3%) ohne Zucker.

<sup>1)</sup> A. J. Carlsson, Americ. Journ. of Physiol. Bd. 37, S. 50 (1915).

<sup>2)</sup> Derselbe, ebenda Bd. 38 S. 248 (1915).

<sup>3)</sup> Beschrieben O. Kestner, Abderhaldens Handbuch 1. und 2. Aufl.

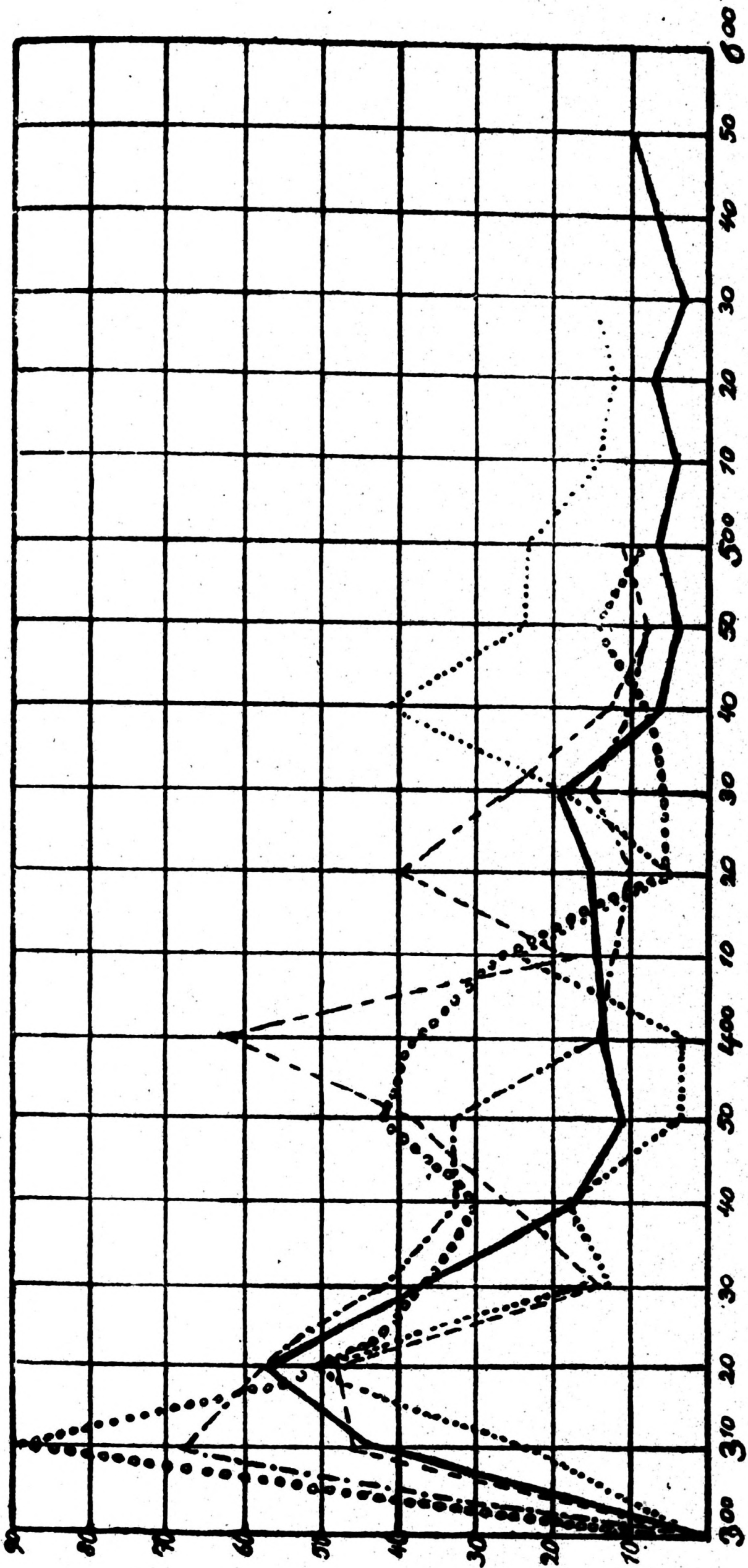


Tabelle I.

— Vollmilch. - - - 2/3 Milch, 1/3 Schleim ohne Zucker. - · - · - Buttermilch (Acidität 3,8 auf 10 cem).  
 ····· Frauenmilch. ○○○○○ Kellersche Malzsuppe (1/3 M.)

3. Buttermilch (Acidität 3,8 auf 10 ccm).
4. Frauenmilch.
5. Kellersche Malzsuppe ( $\frac{1}{3}$  Milch).

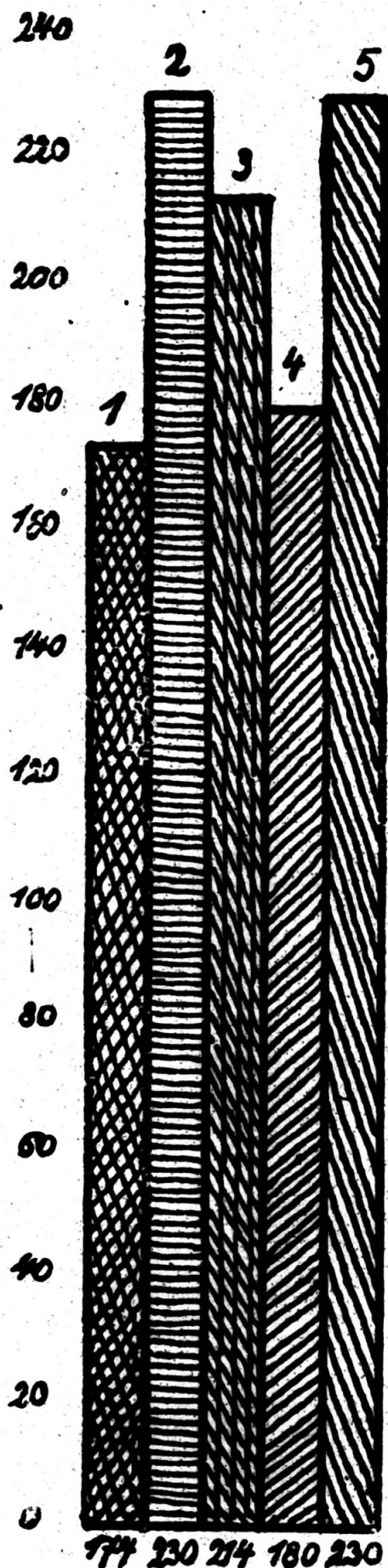


Tabelle II.

1. Vollmilch.
2.  $\frac{2}{3}$  Milch,  $\frac{1}{3}$  Schleim ohne Zucker.
3. Buttermilch (Acidität 3,8).
4. Frauenmilch.
5. Kellersche Malzsuppe.

Der zeitliche Ablauf für dieselben Mischungen geht aus Tabelle I hervor, in der die Sekretmengen von 10 : 10 Minuten dargestellt sind. Verfüttert wurden stets 100 ccm.

Weiter wurden Versuche an einem zweiten Hund mit einer Fistel in der Mitte des Dünndarmes angestellt. Bei Verfütterung von:

1. 200 ccm Vollmilch wurden in 3 Stunden 279 ccm aufgefangen.
2. 200 ccm Buttermilch (Acidität 4,9) in 2 Stunden 112 ccm.
3. 200 ccm  $\frac{2}{3}$  Milch,  $\frac{1}{3}$  Schleim ohne Zucker in 2 Stunden 300 ccm.

Leider konnten die noch fehlenden Versuche mit den analogen Milchmischungen wie oben nicht fortgesetzt werden, da das Tier starb.

Bei einem zweiten Versuch mit Vollmilch an demselben Tier wurde die Menge, die in 28 Minuten sezerniert wurde = 36 ccm aufgefangen und genauer analysiert. Die Acidität betrug für 10 ccm mit Natronlauge bis zum Farbumschlag (Ind. Phenolphthalein) 4,7. Die Menge wurde mit etwas Essigsäure versetzt, gekocht, filtriert und der trockene Filtrerrückstand wurde mit Äther im Soxhletapparat ausgelaugt. Mit dem Filtrat wurden folgende Proben angestellt:

1. Zucker +.
2. Biuret  $\emptyset$ .
3. Millon ++ (in der Flüssigkeit, nicht im Niederschlag)  
Fett wurde in nicht wägbaren Spuren gefunden.

Nach Entnahme der 36 ccm Sekret wurde die Kanüle für 1 Stunde geschlossen, dann 10 Minuten geöffnet, in denen 15 ccm Sekret entleert wurden. Acidität 3,4, Zucker  $\emptyset$ , Biuret ?, Millon ++ Fett = 0,25 g.

Drittens wurden 5 Versuche an einem Hund mit tiefer Dünndarmfistel (wenige cm oberhalb der Heocoecalklappe) gemacht. Nach Verlauf von mehreren Stunden fand sich nie eine Entleerung, d. h. es wird die Nahrung im Verlauf des Dünndarms ganz resorbiert.

Fasse ich die Ergebnisse unserer Versuche zusammen, so komme ich zu folgenden Feststellungen: Wie bei der flüssigen Nahrung zu erwarten war, tritt zunächst eine rasche, dann eine langsame, schubweise Entleerung des Magens ein. In ihrer Passage durch den Dünndarm werden die einzelnen Milchmischungen vollständig resorbiert. Es ist hervorzuheben, daß Schleim und  $\frac{1}{3}$  Milch mit  $\frac{2}{3}$  Schleim — beides ohne Zucker — eine geringe Gesamtsekretion hervorruft; diese ist etwa nur  $\frac{1}{2}$  so groß wie die für die meisten übrigen verfütterten Milchmischungen gefundenen Werte. Ebenso bedingt  $\frac{1}{3}$  Milch mit  $\frac{2}{3}$  Wasser ohne Zucker nur eine relativ geringe Sekretmenge, die allerdings um 50 ccm größer ist als bei den vorgenannten. Daraus läßt sich folgern, daß diese Nahrungsgemische dem Verdauungskanal eine geringe Arbeit zumuten, also eine schonende Wirkung auf ihn ausüben.

Was die andern verfütterten Milchmischungen anbelangt, so ist wesentlich, daß zwischen Vollmilch (174 ccm),  $\frac{2}{3}$  Milch,  $\frac{1}{3}$  Schleim ohne Zucker (230 ccm), Buttermilch (214 ccm), Frauenmilch (180 ccm) und Kellerscher Malzsuppe (230 ccm) nur geringe Unterschiede in der Sekretmenge sowohl als auch im zeitlichen Ablauf der Magenentleerung vorhanden sind, d. h. die Belastung des Verdauungskanals ist in Bezug auf seine Sekretproduktion für die oben angeführten so ganz ver-

schieden zusammengesetzten Nahrungsgemische nur wenig verschieden. Daraus läßt sich folgern, daß der Magen auf die einzelnen verschieden zusammengesetzten Milchkombinationen mit einer ziemlich konstanten Sekretion der Verdauungsreste antwortet. Nun hat Wolfsberg<sup>1)</sup> gezeigt, daß bei Verfütterung von Milch eine Sekretsteigerung proportional der verfütterten Menge eintritt. Er führt diesen Umstand auf bestimmte Stoffe in der Milch zurück, die unabhängig vom Eiweiß- und Fettgehalt derselben sind und etwa den Extraktivstoffen des Fleisches ähneln. Und dieser Stoff erklärt auch in unserem Fall die konstante Sekretmenge, wenigstens für die Vollmilch,  $\frac{2}{3}$  Milch, Buttermilch und Frauenmilch. Für die Malzsuppe, die nur  $\frac{1}{3}$  Milch enthält, würde sich die trotzdem aufgetretene hohe Sekretmenge erklären lassen dadurch, daß man im Malz einen analog wirkenden Extraktivstoff annimmt.

Die von uns verfütterten Milchkombinationen zeigen also auf die Magenmotilität und die Magensaftsekretion keine Wirkung, nach der man sich die empirisch längst bekannte Heilwirkung dieser in der Kinderheilkunde gebräuchlichen Nahrungen erklären könnte, wir müssen daher annehmen, daß die Hauptvorgänge sich in den tiefer gelegenen Abschnitten des Verdauungstraktus abspielen, oder daß die Wirkung erst am krankhaft veränderten Magen deutlich wird. Derartige Versuche sind im Laboratorium in Angriff genommen.

---

<sup>1)</sup> O. Wolfsberg, Diese Zeitschr. Bd. 1. S. 344 (1914).