

UEBER DIE WIRKUNG DES OLEUM RICINI.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER
MEDICINISCHEN DOCTORWÜRDE
VORGELEGT DER
HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT
DER
ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT
ZU
FREIBURG IM BREISGAU

VON
A. SIKKEL

ARZT AUS
UTRECHT.



FREIBURG I. B.
UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI VON CHR. LEHMANN.
1892.

Decan: Professor Dr. Schottelius.

Referent: Professor Dr. Thomas.

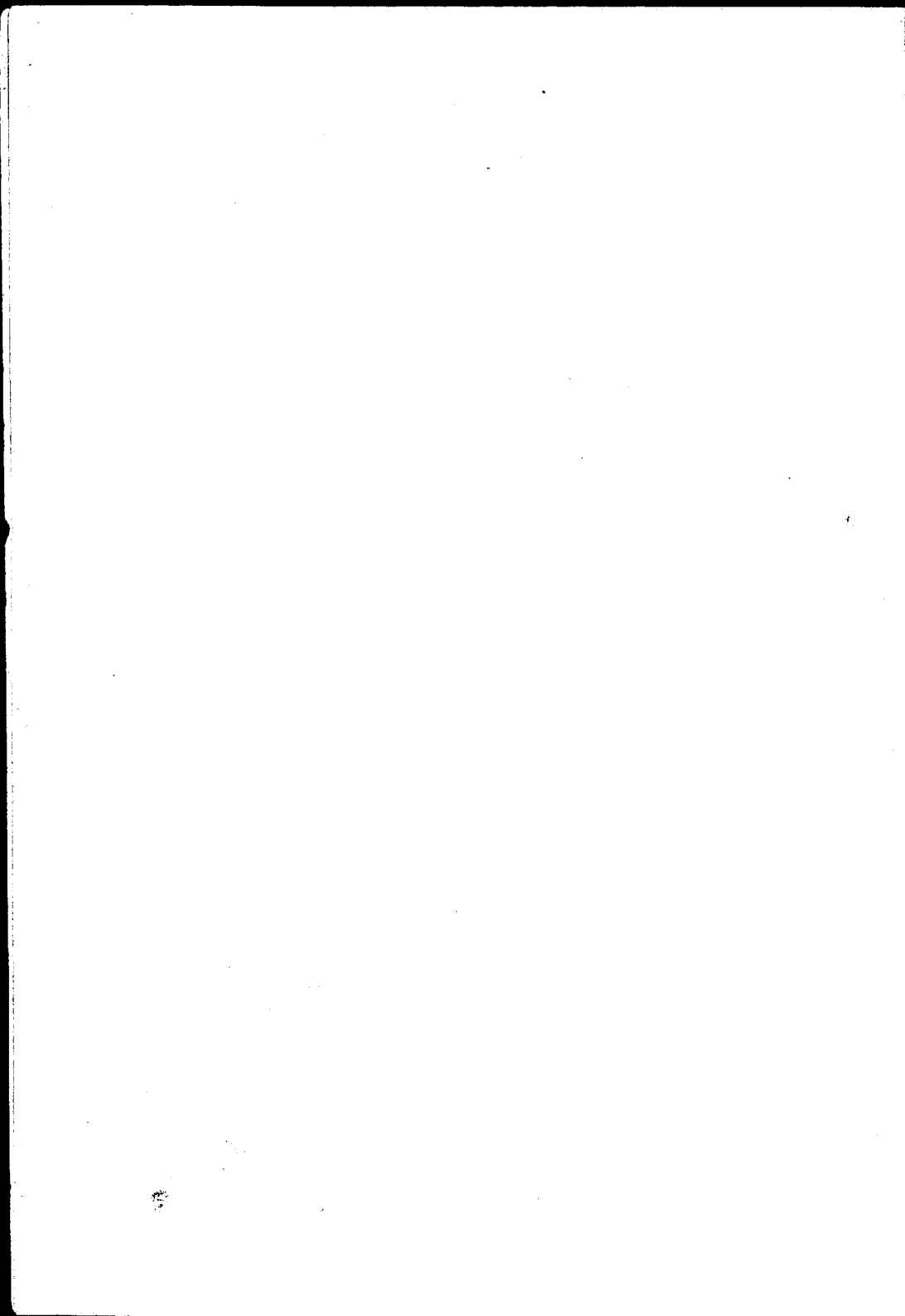
Meiner Mutter

und dem

Andenken meines Vaters

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.



UEBER DIE WIRKUNG
DES OLEUM RICINI.

Es ist mir eine angenehme Pflicht Ihnen, hochgeschätzte Professoren und Lectoren der medicinischen Facultät der Universität Utrecht hier öffentlich meinen Dank zu bezeugen für den von Ihnen erhaltenen gediegenen Unterricht und für das Wohlwollen, das Sie mir während meiner Studienzeit zeigten.

Ganz besonders Ihnen, hochgelehrter Talma spreche ich meinen herzlichen Dank aus für die Bereitwilligkeit und die Hilfe, die ich bei der Bearbeitung meiner Dissertation von Ihnen erhielt. und auch Ihnen, hochgelehrter Wefers Bettink bin ich sehr dankbar für manchen Fingerzeig, den Sie mir bei den chemischen Versuchen zu dieser Arbeit gaben.

Historische Uebersicht.

Bevor ich die Ergebnisse eigener Untersuchungen über die Wirkung des Ricinusöls mitteile, will ich eine kurzgefasste, aber doch möglichst vollständige Uebersicht über die verschiedenen Ansichten, welche über diese Wirkung im Laufe der Zeiten auf einander folgten, geben.

Der sehr umfangreichen Literatur wegen und besonders auch infolge der Unmöglichkeit, alle Werke, welche sich auf diesen Gegenstand beziehen, zu erhalten, habe ich nur die bedeutendsten Autoren zu Rate gezogen.

Um denjenigen, welche sich für diesen Gegenstand interessieren und diesen kleinen Beitrag lesen werden, die Literatur-Uebersicht zu erleichtern und diese so vollständig als möglich zu gestalten, habe ich nicht nur die Autoren angegeben, deren ursprüngliche Werke mir vorlagen, sondern auch für die, deren Arbeiten ich bei andern citirt fand, auf die Stelle hingewiesen, wo man genaue Angabe dieser Werke finden kann.

Es erscheint mir nicht unwichtig, etwas über die Herkunft, und wo es am Platze ist, auch über die Art der Zubereitung des Ricinusöls kurz mitzuteilen, da insbesondere letztere von grossem Einflusse auf die Wirkung ist. Die Pflanze, aus deren Samen man das Oel presst, die *Ricinus communis*, war schon den Alten bekannt. Cailloud¹⁾ fand die Samenkörner in einigen ägyptischen Sarkophagen, welche mindestens 4000 Jahre alt sein mussten.

Einige glauben, dass die Pflanze dieselbe sei, welche in der Bibel unter dem Namen Kürbis (Jona 4 vers 6) vorkommt. Nach dieser Ueberlieferung soll die Pflanze in einer Nacht bis zur vollen Länge ausgewachsen sein, und sie bringt deshalb hiemit den Namen Wunderbaum in Verbindung.

Nach Stephan Blancard²⁾ hat man dieser Pflanze den Namen Wunderbaum gegeben, wegen ihrer besondern Eigenschaften d. h. wegen ihrer grossen Blätter, wohlriechenden Blüten, des Farbenreichtums ihrer Samenkörner und der Wirksamkeit dieser Körner als Purgans.

Schon Herodotus kannte die Ricinuspflanze

¹⁾ Jonathan Pereira's Handb. d. Heilmittellehre bearbeitet von Rudolf Buchheim 1848, II. Band, Seite 217 und 220.

²⁾ Stephan Blancard, Arzneiwissenschaftliches Wörterbuch 1788, II. Band, S. 698.

und Hippokrates gebrauchte die Wurzel als Heilmittel.

In Aegypten wurde das Oel sowohl für die Lampe als für Salben verwendet. (Plinius.)

Zu dieser Zeit war die Pflanze auch schon in Griechenland bekannt. Man findet sie unter den verschiedensten Namen beschrieben und zwar als Kerua oder Cherua major und Granellum Regis; Pentadactylon wegen der Form der Blätter.

Im Italienischen Mirasole, Catapuccia maggiore; auch Herba del latte wegen der Wirkung auf die Milchsecretion. ¹⁾

Die Römer nannten sie Ricinus wegen der Aehnlichkeit der Samen mit einem Insect (der Hundszecke, *Ixodes ricinus*). ²⁾

Galenus und Dioscorides verwendeten die Samen schon als drastisches Laxirmittel bei Wassersucht. ³⁾ Dieser soll auch schon das Oel als Purgans und gegen Würmer, jener zur Heilung von Wunden angewandt haben.

In dem Manuscript von Dioscorides findet man eine genaue Abbildung der Pflanze. Diese Schrift, welche ich zu sehen die Gelegenheit hatte, wurde für die Kaiserin Juliana Anicia im Jahre 505 verfasst; sie befindet

¹⁾ Rembertus Dodonaeus. Herbarium oft Cruydtboek 1644.

²⁾ Jonathan Pereira's Handbuch loc. cit.

³⁾ J. C. Wendt in Hufeland's Neues Journ. der pract. Arzneikunde Band 60. St. IV. Seite 24.

sich in der Kaiserl. Hofbibliothek in Wien. Dioscorides beschreibt auch schon die gewöhnliche Herstellungs-Methode des Oels.¹⁾

Albert der Grosse, Bischof von Regensburg, züchtete die Pflanze um die Mitte des 13. Jahrhunderts.²⁾

Man kannte sie als Zierpflanze im Jahre 1568 (Herbal der Furner.³⁾ Gerarde weiss zu erzählen, dass sie am Ende des 16. Jahrhunderts bekannt war unter dem Namen Ricinus oder Kik. Das Oel hiess Oleum cicinum oder Oleum de cherua und wurde gegen Hautkrankheiten verwendet.³⁾

Dodonaeus⁴⁾ erzählt ausführlich von der Wirkung der Samen und meldet auch schon, dass man hieraus Oel pressen konnte. Dreissig Samen vom Wunderbaum, welche vorher von der Schale entblösst und fein gestossen sind, rufen mit ein wenig Wasser genommen Stuhl und Erbrechen hervor. Wörtlich findet man: „ende jaghen soo uijt den lijfve alle taije, koude fluijmen, ende geele cholerijcke ende oock waterachtige vochtigheden, deselve uijt het binnenste des inghewants naehun treckende, ende daer nae uijt den lijfve drijvende.“

¹⁾ F. A. Flückiger et Dan. Hanbury. Hist. des drogues d'origine végétale 1878 pag. 319.

²⁾ Flückiger, l. c.

³⁾ Flückiger.

⁴⁾ Dodonaeus, l. c.

Johannes Mesue ¹⁾ widerrät jedem dreissig Samen zu nehmen. Nach ihm seien fünf oder höchstens fünfzehn auf einmal genommen genügend.

Die Samen mit Saft eines alten Huhnes getrunken, würden eine gute Wirkung ausüben gegen Kolik und Schmerzen in den Lenden. Die Blätter vom Wunderbaum in frischem Zustand fein gestossen oder pulverisirt und mit Gerstenmehl gemischt, würden die Schmerzen bei Entzündung der Augen und Schwellung der Brüste lindern.

Ueber das Oel des Ricinus Americanus handelt Dodonaeus ausführlich und er sagt, dass es sehr stark laxierend wirke. Das Oel vom syrischen Wunderbaum empfiehlt er, per anum gegeben, gegen Bauchschmerz und Kolik und bei Veränderungen der weiblichen Genitalien; weiter äusserlich zum Einreiben gegen Gelbsucht und bei denen, die mit „voorkruijpende Vierigheden geplaeht seyn.“ Das Oel mildere weiter den Schmerz im Ohr.

Nachdem Gerarde am Ende des 16. Jahrhunderts über das Oel geschrieben hatte, scheint es mehr oder weniger in Vergessenheit geraten zu sein. Man findet es wenigstens nicht in der sonst ausgezeichneten Pharma-

¹⁾ Dodonaeus, l. c.

cologia de Dale (1693)¹⁾ erwähnt. Zwar ist es angegeben in der auf pag. 6 angeführten Valerii Cordi Simesusii Pharmacorum conficiendorum ratio, Antwerpiae 1668.²⁾

Die Samen wurden aber noch immer gebraucht und in Dänemark verwendete man sie wahrscheinlich gegen Wassersucht.²⁾

Nach den ungünstigen Erscheinungen, welche man nach der Anwendung sah, wagten die Dänischen Aerzte es ungefähr 1673 nicht mehr, das Mittel ihren Patienten zu verschreiben.

In England scheint die Anwendung des Oels zuerst im Jahre 1750—1760 durch John Quiney²⁾ in Gebrauch gekommen zu sein, obwohl es sich nur ausnahmsweise in den Läden vorfand.³⁾

Die erste wichtige Abhandlung über das Oleum ricini ist von Peter Canvanes.⁴⁾

Er empfahl es sehr als sanft wirkendes Purgans. Sein Werk trug viel zur Verbreitung des Oels bei. Es erlebte 1769 eine weitere Auflage und wurde ins Französische übersetzt. Mehrere anderen Schriften folgten, welche alle

1) F. A. Flückiger Histoire des drogues l. c.

2) J. C. Wendt in Hufeland's Neues Journ. l. c.

3) F. A. Flückiger l. c.

4) Dissertation on the oleum palmae Christi s. ol. ricini or (as it is commonly called) castor oil in biliary calculous and other disorders.

die Aufmerksamkeit auf den Wert und die heilsame Wirkung des Mittels lenkten.

Nach Husemann¹⁾ hat Fraser in Antigua es in die Praxis eingeführt. (1769.)

In der Pharmacopoea von Edinbrough von 1774 findet man das Oel angegeben und Pressung ohne Wärme zu dessen Gewinnung vorgeschrieben.

In Frankreich wurde der medicinische Nutzen des Oels zuerst durch Odier²⁾ bekannt gemacht. (1778.)

In Deutschland wurde es bekannt durch die Schrift Hungerbyhler's: *Dissertatio de oleo ricini medicamento purgante et anthelmintico praestantissimo, Amstelodami* (1780).³⁾

Nach Tode (1780)³⁾ wäre Aaskov der Erste, der das *Oleum ricini* in die Praxis in Dänemark eingeführt habe, indem Salholt zu derselben Zeit einige Beispiele von dem Nutzen giebt, den er von der Wirkung gesehen hatte. Tode empfahl es als ein sehr vorzügliches Magenöl.

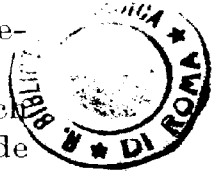
Woodville⁴⁾ spricht in seiner *Medical Botany* (1790) vom *Oleum ricini* als von einem Mittel, das sich bald eines umfangreichen Gebrauches erfreuen werde.

¹⁾ Husemann, *Handbuch d. gesammten Arzneimittellehre*, 1874. Band II, Seite 620.

²⁾ *Journ. der medicin und chirurgie* 1778.

³⁾ J. C. Wendt, l. c.

⁴⁾ F. A. Flückiger, l. c.



In dieser Zeit und auch in den folgenden Jahren kamen die kleinen Quantitäten der Samen und des Oels zu medicinischen Zwecken aus Jamaica.

Obgleich das Mittel bereits eine grosse Anwendung in der Praxis erlangt hatte, war es dennoch sehr selten.

Dieses geht aus dem geringen Vorrat hervor, welchen ein Londoner Droguehändler Joseph Gurney Bevan von dem Mittel hatte. Nur zwei Flaschen, jede im Werte von acht Schillingen, befanden sich in seinem Laden. ¹⁾ Das Oel aus Jamaica wurde auf den Märkten allmählig von dem ost-indischen Oel verdrängt.

In der Pharmacopoea von Wien aus dem Jahre 1786 findet man das *Oleum ricini* nicht erwähnt, wohl aber in derjenigen von 1812. In der dänischen Pharmacopoea aus dem Jahre 1805 findet man die Samen und das Oel schon angegeben, während in der von 1772 nur der Samen aufgenommen ist.

Kurze Zeit nachdem durch Canvane's Schrift hauptsächlich das Oel in der Praxis Anwendung erfahren hatte, sieht man es von vielen Autoren aufs wärmste empfohlen. Aber die Beschwerden über das so gelobte Mittel blieben natürlicherweise nicht aus.

Hofrat Grüner veröffentlichte 1794 einen Fall in Trommsdorf's Journal von der nach-

¹⁾ F. A. Flückiger, l. c.

teiligen Wirkung des oleum ricini beim Grafen Heinrich Reuss VI.

Ein heftiger Anfall folgte nach dem Einnehmen und der Patient befand sich in Lebensgefahr. Die Samen, aus welchen man das Oel gepresst hatte, sollen der Beschreibung nach nicht völlig von der Schale befreit gewesen sein. ¹⁾

Der Pharmacopoea borussica zufolge kann man das oleum ricini sehr gut entbehren und ist der Gebrauch desselben zu widerraten, weil man nie Sicherheit hat, dass keine scharfen Stoffe, von der Schale herrührend, dem Oel beigemischt sind. ²⁾

Nach und nach beschäftigte man sich mehr mit diesen scharfen Stoffen und zahlreich sind die verschiedenen Meinungen über ihre Herkunft.

Der eine schreibt ihr Vorkommen der Vermengung mit den Samen anderer Baumarten zu (Hausen) ³⁾ und verwirft daher die amerikanischen Producte. Andere suchen den scharfen Stoff, welchen man auch beim Gebrauch des Oels im Munde empfindet, in der Schale; wieder Andere in dem zarten, weissen Häutchen, welches sich darunter befindet. Weiter findet man noch als Ursache dieser uner-

¹⁾ Trommsdorf's Journ., 1. Band, I. St., pag. 141 § 6. (1794.)

²⁾ Ernst Horn, Handb. d. pract. Arzneimittellehre 1803.

³⁾ J. C. Wendt, l. c.

wünschten, drastischen Wirkung angegeben das Altwerden der Samen, das Ranzigwerden des Oels, die Vermengung mit Crotonöl (Stift) ^{1,3)} oder mit oleum Jatrophae ²⁾ und endlich die Art der Pressung.

Das kaltgepresste Oel soll das Beste sein. Kein starker Druck darf ausgeübt werden. (Wendt ^{3,4)}).

Diesen Meinungen gegenüber stehen die Ansichten derer, welche lehren, dass das Oel beim Warmpressen einen scharfen Stoff verliert. (Guifourt) ⁵⁾ (Römer) ⁶⁾

H. Groves ⁷⁾ giebt in späterer Zeit an, dass das beste Oel aus Italien komme, wo man keine höhere Temperatur als 32° C. bei der Pressung anwendet.

Man kann aber als bewiesen voraussetzen, dass dem Oel eine schädliche Wirkung beigebracht wird, wenn Teile von der Schale mitgehen, weil darin scharfe Stoffe nachgewiesen sind.

Viele Autoren veröffentlichen Fälle von Krankheit und Tod nach dem Einnehmen von

¹⁾ Husemann, Handb. d. Toxicologie 1862, Seite 445.

²⁾ Dr. Dillnberger 1860, S. 10.

³⁾ J. C. Wendt l. c.

⁴⁾ Jonathan Pereira's Handbuch l. c.

⁵⁾ van Tricht Woordenboek der zuivere en toegepaste scheikunde.

⁶⁾ J. C. Wendt l. c.

⁷⁾ Vierteljahresschrift für Prakt. Pharm. herausgegeben von Wittstein.

Samenkörnern. Bergius¹⁾ erzählt einen Fall von heftigem Erbrechen und reichlichen Stühlen, wo nur ein Körnchen genommen wurde.

Lanzoni²⁾ teilt mit, dass das Leben einer Frau durch die Anwendung von drei Körnern sehr bedroht wurde. In letzterer Zeit wurde ein Mädchen durch zwanzig Samen getötet.³⁾

Die Furcht, dass diese scharfen Stoffe in das Oel übergehen, war jedoch nicht so gross, dass nicht Viele den Gebrauch empfahlen. Nach Kobert gehen keine scharfen Stoffe in das Oel über.

Findet man schon bei Stephan Blancard⁴⁾ den Gebrauch gegen Kolik und insbesondere gegen Bleikolik und auch gegen Bandwurm empfohlen (1778), so schreibt Burdach den Nutzen noch genauer und spricht von einem sanften, schnell harte Faeces erweichenden und scharfe Stoffe einhüllenden Oel.⁵⁾

Besonders bei Blei- und bei Arsenvergiftungen empfiehlt er es sehr. Weiter bei Krampf und Konvulsionen, Tetanus, Trismus, Katalepsie. Gegen Würmer scheint es nach

¹⁾ Jonathan Pereira's Handb. l. c.

²⁾ Marx. Die Lehre von den Giften. I. Seite 128.

³⁾ Jonathan Pereira l. c.

⁴⁾ Stephan Blancard, l. c.

⁵⁾ Burdach System der Arzneimittellehre 1820. Band I. Seite 286.

ihm vor anderen Oelen nicht vorzuziehen zu sein.

Oleum ricini ist contraindicirt bei Phosphor- und Cantharidivergiftung.¹⁾

Nach Dillnberger²⁾ wirkt es sanft und ist besonders bei Entzündung der Därme, des Peritoneums, der weiblichen Genitalien, bei Kindern und Schwängern anzuraten.

Buchheim³⁾ empfiehlt das Oel bei Dysenterie, Intussusception der Därme, Ileus, Kolik nach chirurgischen Operationen im Becken, nach Entbindungen, bei Krankheiten des Rectums und bei habitueller Constipation. (!)

Odier gab ol. ricini als Anthelminthicum.

Arnemann wies nach, dass dem Oel in dieser Hinsicht keine besondere Wirkung zugeschrieben werden könne.

E. Hale teilt mit, dass ol. ricini in die Venen eingespritzt, Stuhl und Bauchschmerz verursacht und einen öartigen, üblen Geschmack im Munde hervorruft. Hieraus folgert er eine Wirkung auf die Darmschleimhaut. Nach Youatt ist das Mittel ebenso unsicher als schädlich.

Auch Buchheim³⁾ schreibt die verschiedenen Wirkungen des Oels den verschiedenen

¹⁾ Lewin Lehrbuch der Toxicologie 1885.

²⁾ Dillnberger, l. c.

³⁾ Pereira's Handbuch, l. c.

Bereitungsweisen zu. Es bewirkt selten mehr als drei Stühle. Erbrechen kommt bisweilen vor.

Wand ¹⁾ erzählt einen Fall, wo bei einer Frau kein Stuhl erfolgte, sondern das Oel von allen Körperstellen ausgeschwitzt wurde.

Shelly (Note on the astringent action of Caster oil) ²⁾ teilt mit, dass kleine Dosen bei Phthisikern den Nachtschweiss verringern, und dass er mehrmals nach der Anwendung herabgesetzte Milchsecretioui stärker werden sah. Die Indianer gebrauchen das Oel nicht nur zum Brennen, sondern auch gegen Bauchpressungen und hartnäckige Verstopfungen. (Blancard).³⁾

Viele Jahre hat man sich mit der Untersuchung der Samen beschäftigt, weil man wissen wollte, welcher Art die scharfen Stoffe sein könnten, die dem Oel den eigentümlichen Geschmack verliehen. Fast nie findet man Experimente, fast immer blosse Vermutungen. Wie das Oel im Darmkanal sich verhielt, und wie es da wirkte, wurde erst eine Frage der späteren Zeit.

Golding Bird ⁴⁾ veröffentlichte 1835 seine Untersuchungen. Nach ihm findet man das Oel in den Faeces in der Form käsiger Flocken

¹⁾ Pereira's Handb. l. c.

²⁾ R. Virchow, Jahresbericht über die Fortschritte der Medicin 1885. Band I. S. 458.

³⁾ J. C. Wendt l. c.

⁴⁾ Golding Bird, Lond. med. gaz. vol. XV., pag. 225.

oder von Seifenschaum. In mehreren Fällen aber sollte es noch als eine Emulsion dem Stuhle beigemischt sein. Er erwähnt einen Fall, in welchem bei einer acht Monate schwangern Frau nach dem Gebrauche des Oels sich nebst einem Teile unveränderten Oels auch noch eine talgartige Masse in den Faeces vorfand. Die Masse war sehr übelriechend und es gelang ihm nach vielen Experimenten, daraus Ricinusöl zu bekommen. In dieser Form soll es sehr selten in dem Stuhle angetroffen werden.

Brande ¹⁾ teilt noch mit, dass er es als harte Knoten in der Stuhlentleerung gefunden habe, welche Knoten beim ersten Anblicke für Gallenconcremente gehalten wurden. Dr. Krich konnte weder unverändertes Ricinusöl, noch ein Product der Verseifung nachweisen. Der Urin zeigte keine fremden Bestandteile, das Oel wäre eben so wie alle andern fetten Oele im Körper vollkommen zersetzt worden. ¹⁾

Es soll an und für sich keine besondere Wirkung auf den Organismus ausüben, sondern diese erst dann zur Geltung bringen, sobald es im Darmkanale verseift wurde oder das Product der Verseifung bereits als Beimischung enthielt.

Wenn nun die Wirkung nicht von den entstandenen Oelsäuren selbst bedingt wird, so sind die wirksamen Bestandteile entweder

¹⁾ Jonathan Pereira's Handb., l. c.

durch Zersetzung entstandene Nebenproducte oder es sind Zersetzungsproducte, welche dem indifferenten Oel schon beigemischt waren, ohne dass sie bis hieher abgeschieden werden konnten. Ob diese wirksamen Stoffe in das Blut aufgenommen oder ob sie in den Därmen zersetzt werden, wurde nicht entschieden. (Buchheim.)¹⁾

Obengenannte Theorie von Buchheim wurde von ihm, wie Husemann²⁾ sagt, später wieder zurückgenommen. Im Allgemeinen behauptet man, dass *ol. ricini* zum grössten Teile aus den Triglycerid der Ricinusölsäure mit anderen Stoffen mehr oder weniger gemischt besteht; aber eben über die Beimischung bestehen Meinungsverschiedenheiten, ob nicht nur die beigemischten Stoffe die laxirende Wirkung bedingen oder aber die Verbindung der Säure wirkt, oder endlich, ob die Ricinusölsäure frei wird und so ihre Wirkung ausübt.

Einige behaupten noch, dass es zwei isomere Säuren gibt: die obengenannte Ricinusölsäure und die Ricinolsäure.

Husemann giebt an, dass die Ricinusölsäure noch etwas stärker wirkt als das Oel selbst.

Binz meint aber aus neuern Untersuchungen ginge hervor, dass nicht die indifferente

¹⁾ Buchheim. Ueber die pharmakologische Gruppe des Crotonöls. Virchow's Archiv 1857. XII. Band, pag. 1.

²⁾ Husemann, Handb. d. gesammten Arzneimittellehre, I. c.

Glycerinverbindung, sondern ein anderer in Salzsäure löslicher Stoff die Reizung der Därme bewirke. Diese Wirkung sollte durch die Anwesenheit des Oels gemildert werden.

Nothnagel giebt zweierlei Arten an, auf welche das Oel wirken könne: 1° mechanisch, wobei das Oel die Faeces umgebe und sie deshalb leichter durch den Darmkanal hindurchbringe; 2° spricht er die Vermutung aus, dass die Peristaltik erhöht werde, wofür die Identität mit den im *Oleum crotonis* vorkommenden wirksamen Bestandteilen spreche.

Auch findet man die Meinung vertreten, dass eine kleine Menge eines flüchtigen, scharfen, drastisch wirkenden Harzes die Wirkung des Oels bedinge. ¹⁾ Die jüngsten Untersuchungen über die Wirkung des *Oleum ricini* sind, soweit ich dieselben verfolgen konnte von Hans Meyer. ²⁾ Nachdem er zuerst die letzte Meinung von Buchheim, das *Oleum ricini* wirke durch Freiwerden der Ricinusölsäure, hervor gehoben hat, und weiter zeigt, wie Boehm, Husemann, Brunton und in letzterer Zeit besonders Schmiedeberg diese Meinung bestritten, teilt er einige Experimente von ihm selbst mit.

¹⁾ Ris d ö r f f e r, Tabellarische Uebersicht der Arzneimittellehre, herausgegeben von Dr. Ant. Diegelmann 1847, S. 8.

²⁾ Ueber die wirksamen Bestandteile des Ricinusöls. Arch. f. Experimentelle Path. u. Pharmakologie 1891, Band 28, S. 145.

Schmiedeberg schloss auf Grund der Untersuchungen Dixon's sich den Ansichten Buchheim's nicht an. Meyer bestreitet die Meinung Schmiedeberg's, nach welcher ein Gastroenteritis erzeugendes Gift der wirksame Bestandteil sein solle (Schmiedeberg's Ricinon) denn dieses Gift wird, wie schon Werner zeigte, durch Kochhitze zerstört. Oleum ricini wird dagegen dadurch in seiner Wirkung gar nicht beeinflusst.

Meyer erhitzte es eine Stunde lang auf 300° C. in CO₂ Ströme und fand es danach noch eben so wirksam wie vorher. Nur war die Farbe etwas gelber geworden. Damit er mit einem Oel experimentiren könnte, welches ganz rein war, das nicht irgend einen andern Stoff enthielt, welcher möglicherweise mitwirken könnte, wurden verschiedene Salze von Ricinusölsäure hergestellt, welche durch wiederholte Umkrystallisirung in heissem Alkohol gereinigt wurden, und die aus diesen Salzen gewonnene, jetzt als rein zu betrachtende Säure auf ihre Wirksamkeit bei Menschen und Tieren untersucht. Weiter wurde aus der Säure mit Glycerin ein neutrales Oel gebildet, welches auf gleiche Weise versucht wurde. Beide Praeparate zeigten sich gleich wirksam — die reine Ricinusölsäure aber doch etwas mehr — als das Oel. Infolge dessen hält Meyer die Annahme eines besondern im Oel

vorkommenden, gelösten Stoffes als purgirenden Bestandteils überflüssig, die Frage also im Sinne Buchheim's entschieden.

Nach Meyer soll es, damit die Wirkung der Ricinusölsäure zu Stande komme, nötig sein, dass eine genügende Menge zu gleicher Zeit auf die Darmschleimhaut einwirke, weil der darauf durch die Säure verursachte Reiz, mit der baldigen Resorption des Mittels endigt. Es kann hierbei deshalb nicht wie bei anderen Laxantien zu einer „drastischen Summation“, zu einem langsam ansteigenden Reize gelangen, sondern nur zu solchen Reizwirkungen, welche aus vielen Einzelreizen zu gleicher Zeit neben einander bestehen, und welche nur kurze Zeit anhalten.

Dies wäre der Grund, weshalb *ol. ricini* zu den unschädlichsten und ganz ungefährlichen Abführmitteln gehöre, so dass man sich ja selbst an den täglichen Genuss desselben ohne Schaden gewöhnen könne. (!)

Das Glycerid, aus Glycerin und Ricinolsäure hergestellt, womit Meyer experimentirte, war übrigens nach seiner eigenen Erklärung nicht constant. Das specifische Gewicht desselben lag zwischen 0,959 und 0,984 und es war von Ricinusöl dadurch verschieden, dass es nicht wie dieses durch die Einwirkung salpetriger Säure fest wurde, sondern sich nur verdickte.

Kaninchen wären nicht zu diesen Experimenten geeignet, weil die Tiere zu verschiedenen ungleich reagiren und die individuellen Unterschiede auch sehr gross sind. Inzwischen giebt Meyer zu, dass man bei Hunden und selbst bei Katzen, an welchen die genannten Versuche angestellt wurden, manchmal auch auf Schwierigkeiten stosse.

Nach einander wurden versucht *ol. ricini*, Ricinolsäure, Ricinolsäureglycerid, Ricinelaidin, Ricinelaidinsäure. Er giebt immer eine bestimmte Menge und bestimmt die Zeit, wo dünne Entleerung auftritt. Weiter gehen die Experimente nicht.

Die Personen, welche die Ricinolsäure einnahmen, gaben an, dass sie nachher viel Ructus und Uebelkeit hatten, mehr als nach *ol. ricini*. Dosen von 9,4 Gr. riefen immer Erbrechen hervor, was Meyer theils dem üblen Geschmack, theils dem Reiz, welcher auf die Magenwand ausgeübt werden soll, zuschreibt.

Es geht daraus, abgesehen von der fraglichen Wirkung der übrigen genannten Stoffe doch hervor, dass das reine Glycerid der Ricinolsäure wie diese Säure selbst den Stuhl befördert.

Man findet in der Literatur Versuche über das Vorkommen von Oel in den Faeces oder von Stoffen, welche daraus entstanden sein sollten; Experimente über die laxirende Kraft

des Oels, des reinen Glycerids u. s. w. Weiter Ansichten über einen möglicherweise beigemischten Stoff, Untersuchungen der Samen und Vermutungen über den Einfluss, welchen das *ol. ricini* auf den Darmkanal ausübt, sei dies ein mechanischer, oder ein specifisch reizender, oder beides zu gleicher Zeit. Diese Wirkung sowohl durch Untersuchung der Faeces als durch directes Studium am blossgelegten Darm näher festzustellen, war Ziel der folgenden Versuche.

Eigene Untersuchung.

Für die Experimente wurden Kaninchen verwendet, welche nach gewonnener Erfahrung sich für diese Versuche sehr gut eignen, und durchaus keine unregelmässige Reaction auf ol. ricini zeigten, wie dies Meyer behauptet.

VERSUCH I.

Bei einem Kaninchen mittlerer Grösse wird mit einer Sonde in den Magen 7 Gramm ol. ricini gebracht. Dieses Oel war vollkommen neutral, klar und hell gefärbt, und vorher auf seine Löslichkeit in absolutem Alcohol untersucht. Vor dem Versuche hatte das Tier gewöhnliche, geformte Faeces entleert. Es war fünf Tage lang vor dem Einbringen des Oels mit einer constanten, täglichen Menge Brot und Gras gefüttert und hatte 24 Stunden vor dem Versuche, damit der Magen nicht zu stark gefüllt sei, gefastet. Nach 7 Stunden trat normaler, geformter Stuhl ein, aber die Scybala waren merklich glänzender als vorher.

VERSUCH II.

Ein anderes Kaninchen wird, wie oben beschrieben, mit gleichem Resultate behandelt, hat aber fünf Stunden darauf Defaecation, welche auch ebenso geformt ist, wie beim vorigen. Der Glanz ist bei den beiden Tieren schon bei der folgenden Entleerung wieder verschwunden. Sie zeigen in den ersten Tagen wenig Appetit, und man kann ihnen ansehen, dass ihnen nicht vollkommen wohl ist. Sie erholen sich aber bald.

VERSUCH III.

Von zwei Kaninchen wird jedem 15 Gramm ol. ricini eingebracht (auch mit der Sonde) ohne dass Erfolg zu sehen ist. Die Faeces sind bei der ersten, gewöhnlichen Entleerung wieder glänzender als die normalen. Die Tiere haben noch weniger Appetit als die früheren, doch sie erholen sich wieder innerhalb zweier Tage.

VERSUCH IV.

Nun wird bei einem Kaninchen eingebracht 20 Gramm ol. ricini. Nach fünf Stunden tritt dünne Defaecation auf, aber bei der folgenden Entleerung war die gewöhnliche Consistenz wieder da. — Es stellte also sich

heraus, dass Kaninchen einer nicht geringen Quantität zur Defaecation bedürfen. Das Oel wirkte bei Menschen, wie man das gewöhnlich verlangt, in einer Gabe von 15 bis 20 Gramm. Das Tier wird am folgenden Tage, 13 Stunden nach dem Einbringen des Oels getötet.

Section. Die dünnen Därme sind wenig gefüllt, die Mucosa mit Schleim belegt und leicht rot gefärbt. Es besteht Hyperaemie. Im Magen ist eine dicke, grünbraune, aus verändertem Futter bestehende, zusammengeballte Masse, welche stark sauer riecht. Die Magencmucosa ist auch mit Schleim bedeckt und leicht hyperaemisch.

VERSUCH V.

Der vorige Versuch wird bei einem andern Kaninchen wiederholt. Nach 6 Stunden tritt dünne Stuhlentleerung ein. Auch die folgende ist noch von weicher Consistenz. Das Tier hat etwas weniger Appetit und fängt an, schlecht auszusehen, nimmt übrigens einige Tage nachher wieder Nahrung zu sich.

VERSUCH VI.

Um in kürzerer Zeit eine genügende Wirkung zu erzielen, wird bei einem Kaninchen

eingebracht 24 Gramm ol. ricini. Nach 4 Stunden tritt dünne, fette Entleerung auf, nachdem vom Augenblicke der Einbringung an die Faeces immer weicher und weicher wurden. Deutlich kann man das Oel den Faeces beigemischt sehen, und hier und da sieht man selbst grössere Tropfen an der Oberfläche schwimmen. Wirft man die Faeces in warmes Wasser, so sieht man eine nicht unerhebliche Menge an die Oberfläche kommen. Das Tier wird 12 Stunden nach dem Eingeben des Oels getötet.

Section. Mageninhalt breiig, stark sauer riechend und blaues Lackmuspapier stark rot färbend. Die Magenmucosa ist hier und da hyperaemisch und mit Schleim bedeckt, an einigen Stellen ist das Epithel trübe und hell weiss gefärbt, auch einige Blutpünktchen sind sichtbar. Die Därme sind wenig gefüllt, enthalten Schleim. Die Mucosa ist hyperaemisch. Die übrigen Organe sind normal.

VERSUCH VII.

Derselbe Versuch wird an einem anderen Kaninchen wiederholt. Es werden auch 24 Gramm ol. ricini in den Magen gebracht. Das Tier ist etwas kleiner als das vorige und schon nach 3 Stunden tritt dünne Entleerung ein, welche sich noch einmal wiederholt. Das

Tier wird 12 Stunden nach dem Einbringen des Oels getötet.

Section. Die dünnen Därme sind wenig mit einer dünnen ölhaltigen, faecalen Masse gefüllt. Das Oel ist in grossen Tropfen sichtbar. Die Mucosa ist mit Schleim belegt und hat eine rote Farbe. An einigen Stellen sieht man kleine Blutpünktchen. Im Magen befindet sich eine dicke Masse, welche in einem Stück aus ihm herausgenommen werden kann. Eine dicke Schicht Schleim liegt auf dieser Masse. Die Magenmucosa zeigt leichte Rotfärbung und weisse Stellen, von Epitheltrübungen herührend. In den dicken Därmen ist die Masse gleichfalls von viel Schleim umgeben. Die Darmschleimhaut ist hyperaemisch, die übrigen Organe sind normal.

VERSUCH VIII.

Bei einem Kaninchen werden eingebracht 24 Gramm ol. ricini. 4 Stunden darauf dünne Defaecation, stark ölhaltig. Das Tier wird 10 Stunden nach dem Einbringen getötet.

Section. Der Magen enthält eine breiartige, stark sauer riechende Masse, in welcher Fetttropfen deutlich sichtbar sind. Die Mucosa ist, nachdem sie mit Wasser abgespült worden ist, mit Ausnahme des Pylorusteils rot gefärbt. Ausgenommen diese Pylorus-

gend ist die Schleimhaut mit weissen Trübungen bedeckt, und sind kleine Blutungen da. Die dünnen Därme sind mit Oel, faecaler Masse und Schleim gefüllt. Auch an der Schleimhaut, noch haftend nach Entleerung der Därme, befindet sich Schleim. Die Mucosa ist rosa gefärbt, an einigen Stellen bestehen kleine Blutungen, welche aber viel geringer sind als im Magen. Im Coecum und Dickdarm befindet sich gleichfalls Oel, aber hier mehr den Faeces in einer Emulsion beigemischt sehr fein zerteilt.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass, wie oben schon gesagt, Kaninchen einer grossen Quantität bedürfen, wenn eine dünne Entleerung auftreten soll. Uebrigens reagierten die Tiere ziemlich regelmässig und die Unterschiede waren wenigstens so gering, dass man ruhig behaupten kann, dass Kaninchen zu Versuchstieren sich sehr gut eignen. Weiter ergaben sich zwei, höchstens drei, bisweilen aber nur eine Defaecation als Resultat. Das Mittel verursacht Hyperaemie der Magen- und Darmmucosa, befördert die Schleimsecretion, bewirkt hier und da Trübung des Epithels im Magen, und ruft leichte, punktförmige Blutung in der Magen- und ausnahmsweise auch in der Darmmucosa hervor.

Ich wollte jetzt bestimmen, inwiefern das Oel seinen mechanischen Effect zur Geltung bringt, und ob die stärkere Wirkung des oleum ricini, verglichen mit anderen fetten Oelen, auch dadurch erklärt werden könnte, ob vielleicht im Darmkanale weniger davon resorbirt werde, wodurch es den Faeces länger beigemischt bleiben und seine einhüllende und erweichende Eigenschaft mehr ausüben könnte. Deshalb wurden Parallelversuche mit ol. ricini und ol. olivarum gemacht. Es wurden zwei Kaninchen genommen, von denen das Eine 24 Gramm ol. ricini, das Andere 24 Gramm ol. olivarum bekam. Für Sauberkeit und vollkommen neutrale Reaction beider Praeparate wurde Sorge getragen. Zwei Tage vor dem Anfange der Experimente bekamen die Versuchstiere täglich eine praecis abgewogene, constante Quantität Futter aus Brot und Gras bestehend, und nun wurde während dieser Tage die Menge Faeces von 24 Stunden gewissenhaft gesammelt. Diese wurde mit ausgeglühtem Sande innig gemischt, und diese Masse auf einem Wasserbade getrocknet, worauf sie in einem Soxhletapparate mit Aether ausgezogen wurde. Das leere Kölbchen, welches zur Aufnahme der Aetherlösung diente, wurde bei 100° C. bis zum constanten Gewicht getrocknet und nachher in einem

Exsiccator abgekühlt. — Später wurde das Kölbchen nach der Aetherlösung und Abdestillirung des Aethers wieder auf dieselbe Weise getrocknet und gewogen. Der Unterschied zwischen den beiden Zahlen gab die Quantität Fett nebst Chlorophyll, welches letztere sich in so geringer Menge bei dem Fette befindet, dass man es ausser Rechnung lassen darf. Es handelte sich doch nicht darum den absoluten Fettgehalt zu bestimmen, sondern um die Unterschiede darzuthun, welche sich in den verschiedenen Fettmengen beider Oelarten in den Faeces zeigten. Und wenn man bedenkt, dass die Chlorophyllquantität im Vergleich zur Oelmenge eine äusserst geringe ist, und dass die Tiere unter denselben Verhältnissen lebten, und mit demselben Futter ernährt wurden, so sieht man, dass man es nur mit kleinen und zudem constanten Fehlern zu thun hat. Von einer Beeinflussung der Zahlen kann deshalb nicht die Rede sein. Da weiter die Entfernung des Chlorophylls äusserst schwierig ist, so verdient es den Vorzug, es nicht zu entfernen, weil man sonst leicht eine ungleiche Menge fortnimmt, wodurch Fehler entstehen, welche nicht constant sind. Nach sorgfältiger Verreibung der Faeces wurde ein Teil mit Sand gemischt, wie oben beschrieben untersucht und durch Controleproben die Sicherheit einer genauen Be-

stimmung dadurch bekommen, dass ich zweimal gleich grosse Quantitäten auf ihren Fettgehalt untersuchte, und mich dadurch von der Uebereinstimmung der Zahlen überzeugen konnte. Erst wurden einige Tage lang die normalen Faeces von 24 Stunden untersucht, dann das Oel gegeben, und nachher ebensolange die tägliche Menge bestimmt bis wieder einige Tage mit normalem Fettgehalt vorüber waren.

VERSUCH IX, ol. ricini.

Tag.	Quantität	Quantität	Bemerkungen.
Faeces von 24 St. Fett in Gramm.			
in Gramm.			
Am 1. Tag	10	0,238.	
„ 2. „	14	0,496.	
„ 3. „	15	0,519.	
Eingebracht			
24 Gr. ol. ric.			
Am 4. Tag	150	7,75.	Es folgt nach dieser Gabe von 24 Gramm ol. ricini drei Mal dünne Entleerung, zusammen 150 Gr. Das Oel ist innig mit den Faeces in grosser Menge gemischt. Die Reaction der Faeces ist neutral. Viel Schleim wird mit den Faeces entleert.
Am 5. Tag	keine Defaecation.		
„ 6. „	6	0,551.	
„ 7. „	keine Defaecation.		
„ 8. „	25	1,239.	Die Faeces sind wieder
„ 9. „	15	0,642.	geformt, enthalten aber
„ 10. „	24	0,775.	noch mehr Oel als normal.
„ 11. „	10	0,476.	

Daraus ersieht man also, dass der Erfolg ein grosser war, und dass viel Oel zugleich mit den Faeces entleert wird.

Dreimal fand die Entleerung statt. Am folgenden Morgen waren die Faeces wieder wie gewöhnlich geformt, enthielten jedoch noch mehr Fett als normal. Eine belangreiche Menge wurde in den Organismus aufgenommen. Viel Schleim war den Faeces beigemischt. Das Tier war unwohl, nahm kein Futter, und sass zusammengekauert. Nach zwei Tagen war dies vorüber.

VERSUCH X, ol. olivarum.

Tag.	Quantität	Quantität	Bemerkungen.
	Faeces von 24 St. Fett in Gramm.		
	in Gramm.		
Am 1. Tag	34	1,591.	Faeces geformt, neutral reagirend.
„ 2. „	38	1,615.	Faeces geformt, neutral reagirend.
„ 3. „	55	2,08.	Faeces geformt, neutral reagirend.
Eingebracht			
24 Gr. ol. oliv.			
Am 4. Tag	95	11,37.	Faeces breiartig, viel Oel ist denselben beigemischt und schwimmt an einigen Stellen in grossen Tropfen an der Oberfläche. Reaction ist neutral. Bei weniger Zunahme des Faecesquantums geht deshalb mehr Oel mit ab als bei ol. ricini. Diese breiartige Entleerung erfolgt nur einmal. Bei der folgenden Entleerung sind die Faeces wieder geformt.
			Schleim ist nur in sehr geringer Menge dabei.
Am 5. Tag	3	0,650.	Obwohl die Faeces geformt sind, geht doch viel Oel mit ab.
„ 6. „	6	0,245.	Reaction immer neutral.
„ 7. „	15	0,540.	„ „ „
„ 8. „	20	0,725.	„ „ „
			Nur an einigen Tagen nach der breiigen Entleerung hat die Defaecation abgenommen.

VERSUCH XI, ol. ricini.

Wurden bei den vorigen zwei Versuchen die Tiere mit Brot und Gras gefüttert, so wurden sie bei den folgenden mit Brot und Carotten ernährt. Eben darum sind die Zahlen niedriger, weil sich ja weniger Chlorophyll in dem Futter befindet.

Tag.	Quantität	Quantität	Bemerkungen.
	Faeces von 24 St.	Fett in Gramm.	
	in Gramm.		
Am 1. Tag	55	0,325.	Faeces geformt. Neutral.
" 2. "	34	0,218.	" " "
Eingebracht			
24 Gr. ol. ric.			
Am 3. Tag	80	7,680.	In den 24 Stunden erfolgte zweimal dünne Entleerung.
			Das Oel ist den Faeces deutlich beigemischt und fein darin zerteilt.
			Viel Schleim wird mit entleert. Reaction neutral.
Am 4. Tag	5	0,6.	Faeces geformt, etwas weicher als gewöhnlich.
" 5. "	4	0,11.	Die verminderte Defaecation hält nach der ersten dünnen Entleerung länger an als bei ol. olivarum.
" 6. "	6	0,08.	
" 7. "	14	0,14.	
" 8. "	15	0,095.	
" 9. "	20	0,126.	

VERSUCH XII, ol. olivarum.

Tag.	Quantität	Quantität	Bemerkungen.
Faeces von 24 St. Fett in Gramm.			
in Gramm.			
Am 1. Tag	21	0,16.	Faeces geformt. Neutral.
" 2. "	36,5	0,254.	" " "
" 3. "	27	0,190.	" " "
" 4. "	40	0,276.	" " "
Eingebracht			
24 Gr. ol. oliv.			
Am 5. Tag	60	8,886.	Breiartige Faeces entleert. Darauf wieder geformt. Das Oel ist nicht innig mit den Faeces gemischt, sondern schwimmt teilweise in grossen Tropfen an der Oberfläche. Wenig Schleim. Reaction der Faeces neutral.
Am 6. Tag	10	0,823.	Noch sehr viel Oel deshalb mit entleert. Faeces geformt. Reaction neutral.
" 7. "	16	0,213.	Die Zeitdauer der geringern Defaecation nach dem breiartigen Stuhle ist
" 8. "	22	0,144.	eine geringere als bei
" 9. "	24	0,178.	ol. ricini.
" 10. "	27,5	0,201.	

Aus diesen Versuchen geht nun hervor:

- 1^o) Dass, obwohl nach Einbringen von ol. olivarum mehr Oel mit den Faeces entfernt wird, und dadurch der mechanische Effect grösser ist, die Faeces nie dünn sind wie nach Anwendung von ol. ricini, vielmehr nur eine breiige Consistenz haben.
- 2^o) Dass ol. olivarum nur einmal breiartige Entleerung verursachte, ol. ricini dagegen 2 bis 3 mal dünne Faeces entfernte.
- 3^o) Dass die entleerte Quantität Schleim bei Defaecation nach ol. ricini bedeutend grösser ist als nach ol. olivarum, wo dieselbe nur gering ist.
- 4^o) Dass nach ol. ricini mehrere Tage mit geringer Defaecation folgten, einmal selbst ein Tag ganz ohne dieselbe vorüberging, was bei ol. olivarum nicht der Fall war.
- 5^o) Dass von ol. ricini sowohl, als von ol. olivarum, eine grosse Menge in den Organismus aufgenommen wird; von ersterem noch mehr als von ol. olivarum.
- 6^o) Dass die Tiere nach Einverleibung von ol. olivarum sich viel eher erholten und früher Futter zu sich nahmen.

Nach diesen Experimenten ist deshalb die Ansicht grundfalsch, dass *ol. ricini* dadurch besser wirke, weil es schlechter resorbirt wird und so seine mechanische Wirkung im Darmkanale entfalten kann.

Es sollte vielmehr an eine specifische Wirkung gedacht werden. Schon die That-sachen, dass nach der Anwendung von Ricinusöl viel Schleim den Faeces beigemischt gefunden wurde, und die Enteritis bei den vorigen Sectionen nachgewiesen war, wiesen darauf hin, dass *ol. ricini* die Schleimsecretion fördert, und irritirend auf den Darmkanal einwirkt.

Zur näheren Feststellung des Einflusses, welchen das Oel auf den Darmkanal ausübt, wurden mit *oleum ricini* und *ol. olivarium* Parallel-Versuche gemacht. Auch dazu wurden wieder Kaninchen verwendet. Die Tiere wurden in einem Bade mit physiologischer Kochsalz-lösung, deren Temperatur fortwährend auf 37° C. erhalten blieb, festgebunden, ihnen die Bauchwand in der Linea alba vom Processus ensiformis bis zur Symphysis pubis eröffnet, und, sofern nöthig, durch seitliche Einschnitte eine bessere Ansicht des Duodenum erreicht. An einer von Blutgefäßen möglichst freien Stelle des Magens wurde ein Glasröhrchen mit umgebogenem Rande befestigt, und dadurch das Oel unmittelbar in den Magen gebracht.

Das Tier bekam eine gewisse Zeit vor dem Versuche kein Futter, damit der Magen nicht zu sehr überfüllt sei, wurde im Uebrigen aber auf gleiche Weise ernährt und lebte ganz unter denselben Verhältnissen wie alle anderen, in vorigen Versuchen erwähnten Kaninchen.

Nachdem das Kaninchen nach der Operation ungefähr 10—15 Minuten sich ruhig verhalten hatte, wurde das Oel in einer Quantität von 24 Gramm eingegossen, und dann die aufeinander folgenden Erscheinungen mit der Zeit des Auftretens notirt.

Wiewohl die Aufzählung Alles dessen, was hinter einander geschah, bis zu einem gewissen Grade nur eine Wiederholung vorhererwähnter Erscheinungen bildete, und die Lectüre dieser Schrift nicht angenehm gestalten kann, so halte ich es doch für wünschenswert Alles anzugeben, was und wie es sich nach und nach zeigte, und ich glaube deshalb mich mit einer kurzen Beschreibung nicht begnügen zu dürfen.

VERSUCH XIII.

Ein Kaninchen wird, wie oben beschrieben, behandelt. Am Magen ist nichts besonders

wahrzunehmen; keine Bewegungen sind da. Die Därme bewegen sich schwach; eigentliche peristaltische Bewegungen sind nicht zu sehen. Die Därme sind wenig gefüllt, eine grosse Strecke sogar ganz leer, zusammengefallen, und unter Wasser gesunken.

2 Uhr 30 Min.

Einbringen des ol. ricini. Das Röhrchen im Magen wird geschlossen.

2 Uhr 35 Min.

Leichter Krampf im Magen. An zwei Stellen Contraction, am stärksten bei der kleinen Curvatur. Unmittelbar darauf zu 2 Uhr 40 Min. treten Contractions im Duodenum auf. Diese sind nur locale Einschnürungen in der Nähe des Magens, keine peristaltischen Bewegungen. Im Dünndarm nur leichte Bewegung. Es wird dafür Sorge getragen, dass alle Organe unter Wasser bleiben.

3 Uhr.

Oel ist im Duodenum zu sehen, kennbar an den eigentümlichen gelben Flecken, welche durch die Darmwand hindurchschimmern. (Dass diese Flecken wirklich Oel sind, konnte später festgestellt werden.)

3 Uhr 15 Min.

Peristaltische Bewegung im Duodenum. Diese schreitet über die Länge weiter und geht auf den Dünndarm über. Langsam nimmt sie an Kraft ab, bis Ruhe wieder eingetreten ist. Dieses wiederholt sich noch einige Male.

3 Uhr 45 Min.

Unter starken peristaltischen Bewegungen circulirt zum ersten Male deutlich eine breiige, gleichartige Masse in dem Dünndarm. In Zwischenräumen werden per anum harte, geformte Faeces entleert.

Fortwährende peristaltische Bewegung im Dünndarm, welche mit Pausen bis 4 Uhr 4 Min. fort dauern. Ganz in Ruhe kommen die Därme nicht. Die entleerten Faeces sind glänzender, und nicht so hart wie früher. Dann und wann sieht man merklich antiperistaltische Bewegungen, und den Darminhalt zurückgehen. Dieser Inhalt wird dünner und dünner.

4 Uhr 10 Min.

Geringe peristaltische Bewegung im untern Teil des Dünndarms, welche nach einigen Secunden aufhört.

4 Uhr 14 Min.

Wieder eine solche Bewegung an derselben Stelle. Eine breiige Masse wird fortbewegt. Die Bewegung dauert eine Minute.

4 Uhr 17 Min.

Peristaltische Bewegung im Dünndarm.

4 Uhr 23 Min.

Wieder eine, welche 7 Minuten mehr oder weniger intensiv fortdauert.

Am Magen sind keine Bewegungen wahrnehmbar. Er dehnt sich aber mehr und mehr aus. Coecum und Dickdarm sind in Ruhe. Peristaltische Bewegungen wechseln mit Pausen im Dünndarm, der sich immer mehr erweitert. Die Faeces werden viel weicher und bei der Entleerung sieht man, dass sie fetter und glänzender sind.

6 Uhr.

Die Faeces haben die Kugelform verloren, werden breiig und endlich dünn entleert. Man sieht, dass das Oel in den Därmen an dem Inhalt vorbeigeht, und später mehr oder weniger innig gemischt mit faecaler Masse zum Vorschein kommt. Das Oel kommt an die Oberfläche des Wassers.

6 Uhr 30 Min.

Alles wird ruhig. Nach dieser dünnen Entleerung sieht man in den Därmen keine Contractionen mehr.

7 Uhr.

Die Därme sind stark ausgedehnt, und wenn man eine Darmschlinge an die Luft bringt, so erfolgt keine Contraction.

7 Uhr 30 Min.

Das Tier stirbt.

S e c t i o n .

Im Magen befindet sich eine dünne, breiige Masse mit Oel gemischt und auch damit umgeben. Reaction und Geruch sind stark sauer. Magenmucosa ist hyperaemisch. Hie und da Epitheltrübungen, an ziemlich grossen, weissen Flecken bemerkbar. Viel Schleim auf der Mucosa. Darmschleimhaut leicht rot gefärbt, röter als man dieses nach Verwendung von *ol. olivarium* zu sehen gewohnt ist. Auch im Dünndarm viel Schleim, sowohl mit dem Inhalt vermischt als auf der Mucosa liegend. Der Inhalt ist sehr dünn und enthält viel Oel. Im Coecum und Dickdarm ist das Oel innig mit dem Inhalte vermischt

und als kleine, stark lichtbrechende, gelbe Pünktchen erkennbar. Bringt man von dieser Masse etwas in warmes Wasser, und zerteilt es darin, so sieht man das Oel in grössern Tropfen an die Oberfläche kommen.

VERSUCH XIV, ol. ricini.

10 Uhr 10 Min.

Bei einem Kaninchen eingebracht 24 Gr. ol. ricini. Magen wenig gefüllt. Därme an einigen Stellen leer.

10 Uhr 30 Min.

Leichte Contraction der Magenwand, besonders in der Gegend des Pylorus. Ebenso leichte Contraction des Duodenums. Das Tier war genau behandelt, wie früher beschrieben.

10 Uhr 45 Min.

Contraction des Pylorusteiles des Magens.

11 Uhr.

Ins Duodenum tritt Oel ein, an den gelben Flecken erkennbar.

11 Uhr 5 Min.

Es entsteht im Duodenum geringer localer Krampf; keine peristaltische Bewegung.

11 Uhr 10 Min.

Die Bewegung wird stärker, und peristaltisch fortschreitend.

11 Uhr 25 Min.

Contraction im Pylorusteile des Magens auf den Pylorus übergehend.

11 Uhr 30 Min.

Die Faeces werden im Duodenum fortbewegt. Mehr und mehr Oel kommt hinein, und der Stoff wird dünner.

11 Uhr 48 Min.

Es entsteht eine peristaltische Bewegung, welche zum ersten Male auf den Dünndarm übergeht, und sich bis zum Coecum ausbreitet. Diese Bewegung ist sehr stark, und treibt die Faeces vorwärts. In den Dünndarm, welcher sich mehr und mehr ausdehnt, gelangt Oel.

12 Uhr.

Gewöhnliche, geformte Defaecation. Fortwährend sieht man über die ganzen Därme peristaltische Bewegungen, welche mit Pausen abwechseln. Am Coecum und Dickdarm ist nichts besonderes zu bemerken.

12 Uhr 17 Min.

Peristaltische Bewegungen im Dickdarm, Contractionen im Coecum. Das Rectum ist wenig gefüllt; hie und da liegen Scybala.

1 Uhr 4 Min.

Dünne Defaecation tritt auf. Das Oel kommt an die Oberfläche des Wassers. Die Faeces sind bei der Entleerung innig mit Oel gemischt. Darauf wird Alles ruhig.

1 Uhr 45 Min.

Noch eine schwache, peristaltische Bewegung in den dünnen Därmen; darauf Ruhe. Das Duodenum ist stark ausgedehnt, und mit einer flüssigen Masse gefüllt.

3 Uhr.

Das Tier stirbt, nachdem die Atemfrequenz nach und nach geringer geworden ist.

Section.

Der Magen gefüllt mit einer breiigen Masse, welche viel Oel enthält, ziemlich innig damit vermischt. In der Mucosa des Pylorus- theiles sind kleine Blutungen. Der Inhalt riecht und reagirt sauer. Schleim befindet sich auf der Masse und auf der Schleimhaut. Geringe Epitheltrübungen hie und da sichtbar.

Im Duodenum befindet sich ein dünner mit Oel und Schleim gemischter Inhalt. Wahre

Schleimfäden lassen sich mit der Pincette entfernen. Die Mucosa ist hyperaemisch.

Im übrigen Dünndarm gleichfalls eine derartige Masse. Sehr kleine, punktförmige Blutungen sind nachweisbar. Dickdarm und Coecum sind mit Kot gefüllt, welcher innig mit Oel gemischt ist. Alle übrigen Organe sind normal.

VERSUCH XV, ol. olivarum.

1 Uhr 30 Min.

Bei einem Kaninchen eingebracht 24 Gr. oleum olivarum. Magen und Duodenum sind mässig gefüllt, letzteres an einigen Stellen leer. *

Die dünnen Därme sind wenig gefüllt.

1 Uhr 45 Min.

Das Duodenum füllt sich mehr und mehr und dehnt sich aus.

1 Uhr 50 Min.

Schwache peristaltische Bewegung im Duodenum.

Im Magen nur leichte Contraction, am Plyorus sichtbar.

2 Uhr 15 Min.

Leichte Bewegung im Dünndarme.

Schwache Peristaltik tritt auf.

Im Duodenum befindet sich eine dünne Masse.

2 Uhr 23 Min.

Der ganze Dünndarm mit Ausnahme des untern Teiles wird stärker mit einer ölartigen Masse gefüllt.

Schwache Peristaltik, mehr local bleibend, viel weniger intensiv als dieses beim oleum ricini der Fall war.

Im Magen ist nichts zu sehen.

2 Uhr 50 Min.

Schwache peristaltische Bewegungen im Duodenum. Dieses ist weniger ausgedehnt als vor einigen Augenblicken.

Im Dünndarme tritt dagegen mehr Bewegung auf, obschon starke Peristaltik fehlt, und der Inhalt nur wenig fortbewegt wird.

2 Uhr 58 Min.

Dreimal tritt eine peristaltische Bewegung in den dünnen Därmen auf.

3 Uhr.

Im Magen und Duodenum ist Nichts mehr zu sehen. Es ist mässig gefüllt, doch die

Peristaltik fehlt gänzlich. Der untere Teil des Dünndarms wird mehr und mehr gefüllt. Man sieht das Oel passiren.

3 Uhr 10 Min.

Zum ersten Male treten fortschreitende, peristaltische Bewegungen im Dünndarm auf, wodurch der Inhalt fortbewegt wird. Nach einigen Secunden hören diese auf.

3 Uhr 15 Min.

Schwache peristaltische Bewegungen fangen wieder an.

3 Uhr 17 Min.

Stärkere Fortbewegung des Darminhalts.

Nach einigen dieser Bewegungen sind die Därme viel weniger gefüllt, platten sich ab, und sinken zu Boden, nachdem sie, noch mit dem dünnen Stoff gefüllt, Neigung gezeigt hatten an der Oberfläche zu schwimmen.

3 Uhr 30 Min.

Die peristaltischen Bewegungen werden schwächer und schwächer. Im Coecum und Dickdarme ist Nichts zu sehen.

3 Uhr 45 Min.

Im Dünndarm treten wieder stärkere Bewegungen auf.

4 Uhr.

Alles ist wieder in Ruhe.

4 Uhr 15 Min.

Der Dünndarm wird wieder leerer.

4 Uhr 25 Min.

Wieder tritt mehr Stoff in den Dickdarm ein, welcher durch Peristaltik fortbewegt wird.

4 Uhr 30 Min.

Oeltropfen werden per anum ohne Faeces entleert. Sie sind klar ohne irgend eine Beimischung. Man sieht sie im Rectum die Scybala passiren ohne sie mitzuführen.

4 Uhr 32 Min.

Schwache peristaltische Bewegung in den dünnen Därmen. Im Rectum sieht man die Scybala fortbewegt. Sie werden per anum entleert und sind fester Consistenz. Oeltropfen gehen immer voran. Im Duodenum ist dauernd Ruhe; auch im Magen.

4 Uhr 45 Min.

Leichte Bewegung im Duodenum, Oel und faecale Masse werden weiter bewegt. Allein das Duodenum füllt sich nicht so stark als im Anfange.

5 Uhr.

Schwache Bewegung im Pylorus, Peristaltik im Duodenum. Im Dickdarm wird eine breiige Masse fortbewegt. Durch die Darmwand sieht

man merklich einige kleinen Oeltropfen hindurch schimmern. Dass solche gelben Flecken von denen öfters die Rede war, wirklich durch Oel bedingt sind, kann man erstens dadurch beweisen, dass ähnliche Flecken im Rectum zu sehen waren und dass sie fortbewegt und per anum entleert, sich als Oeltropfen herausstellten. Ferner wurde einmal nach dem Tode des Tieres in solch einen gelben Fleck mit einer Pravaz'schen Spritze eingestochen und dadurch Oel entleert.

5 Uhr 5 Min.

Entleerung weicherer Scybala.

5 Uhr 45 Min.

Breiige, stark ölhaltige Faeces werden entleert. Das Oel steigt in grossen Tropfen an die Oberfläche des Wassers. Die Faeces reagiren neutral. Alles kommt hierauf zur Ruhe.

7 Uhr.

Das Kaninchen stirbt.

Section.

Der Magen ist gefüllt mit einer dicken, dunkelgefärbten Masse, welche stark sauer riecht und reagirt. Sie ist mit Oel gemischt und besonders auswendig mit einer dicken Schicht überzogen. Die Mucosa ist blass

gefärbt, zeigt keine Blutungen und keine Epitheltrübungen.

Im Dünndarme ist eine dünne, ölarartige, mit wenig Schleim gemischte Masse.

Im Duodenum befindet sich der gleiche Stoff. Im Dickdarm sind innig mit Oel gemischte Faeces, welche an einigen Stellen auch grössere Oeltropfen enthalten.

Die ganze Darmschleimhaut ist blass.

Nur an einigen Stellen ist etwas mehr Schleim als gewöhnlich.

VERSUCH XVI, ol. olivarum.

10 Uhr.

Bei einem Kaninchen eingebracht 24 Gr. ol. olivarum. Magen und Därme sind mässig gefüllt; dünne Därme nur an einigen Stellen.

Dickdarm über die ganze Länge leer.

10 Uhr 10 Min.

Schwache Bewegung im Duodenum. Kurz darauf leichte Peristaltik im Anfangsteile des Dünndarms.

10 Uhr 15 Min.

Im Rectum werden geformte Scybala fortgetrieben. Am Magen ist nichts zu sehen; leichte Bewegung im Duodenum. Die dünnen Därme sind im Wasser untergesunken.

10 Uhr 40 Min.

Leichte Peristaltik im Duodenum und übrigen Dünndarme. Im Rectum werden wieder Scybala fortbewegt; einige per anum entleerte sind hart.

10 Uhr 42 Min.

Magen, Duodenum und Dünndarm sind in Ruhe.

11 Uhr 10 Min.

Eine peristaltische Bewegung in den dünnen Därmen etwas stärker als die vorige.

11 Uhr 15 Min.

Leichte Bewegung im Rectum.

11 Uhr 25 Min.

Im Duodenum und übrigen Dünndarme, schwache peristaltische Bewegungen.

Der Dünndarm ist noch wenig gefüllt.

11 Uhr 30 Min.

Geringe Bewegung im Pylorus.

Die dünnen Därme werden mehr gefüllt, nur der untere Teil ist noch leer.

11 Uhr 40 Min.

Der untere Rectumteil ist stark ausgedehnt worden, wie auch der Dünndarm mit Ausnahme des untern Abschnittes.

Dickdarm leer, keine Bewegungen zeigend.

12 Uhr.

In den dünnen Därmen geht der Inhalt sichtlich weiter, er ist von weicher Beschaffenheit.

12 Uhr 30 Min.

Im Dünndarm sowohl als im Dickdarm peristaltische Bewegungen, unter welchen die Masse weiter geht.

1 Uhr.

Stärkere Bewegung im Dünndarme. Eine ölhaltende Masse ist an einigen Stellen sichtbar. Das Coecum ist mehr gefüllt als im Anfange des Versuches. Im Pylorus leichte Contractionen, im Magen nicht.

1 Uhr 30 Min.

Im Dünndarme wieder peristaltische Bewegungen wie auch im Dickdarme. Das Duodenum bleibt vollkommen ruhig. Es ist an einigen Stellen stark ausgedehnt und mit einer ölartigen, flüssigen Masse gefüllt.

1 Uhr 55 Min.

Schwache Peristaltik im Pylorus, welche auf das Duodenum übergeht.

2 Uhr.

Das Duodenum ist wieder in vollkommener Ruhe. Peristaltische Bewegungen im Dün- und Dickdarme. Geformte Faeces werden per anum entleert.

2 Uhr 17 Min.

Dünnbreiige Entleerung, welche viel Oel enthält, und neutral reagirt. Kurz hierauf geht per anum Oel ohne Faeces ab, worauf Ruhe eintritt. Längere Zeit sieht man keine besonderen Erscheinungen.

3 Uhr 5 Min.

Das Tier stirbt.

S e c t i o n .

Der Magen ist wenig gefüllt. Bei der Eröffnung sieht man einen weichen mit Oel in grossen Tropfen vermischten Inhalt. Die Masse riecht und reagirt sauer.

Die Mucosa ist blass gefärbt, weder Blutungen noch Trübungen im Epithel sind nachweisbar und nur wenig Schleim ist da.

Duodenum und dünne Därme enthalten einen dünnen, ölhaltenden Stoff. Auch hier ist wenig Schleim.

Mucosa nicht hyperaemisch, normal.

Coecum und Dickdarm sind mit einer breiigen Masse gefüllt, die auch ölhaltig ist. Das Oel ist nicht fein in den Faeces zerteilt. Uebrigc Organe normal.

VERSUCH XVII, ol. ricini.

Nochmals wird bei einem Kaninchen im Kochsalzbade 24 Gr. ol. ricini eingebracht.

10 Uhr 45 Min.

Einbringung des Oels.

10 Uhr 50 Min.

Peristaltische Bewegungen im Pylorus auf das Duodenum fortschreitend. Die dünnen Därme sind platt. Der Magen ist nur wenig gefüllt, ebenso wie das Duodenum.

11 Uhr.

Starke peristaltische Bewegung, locale Contractionen im Duodenum. Am Magen nichts sichtbar.

11 Uhr 15 Min.

Leichte peristaltische Bewegung im Duodenum. Zwei Contractionsringe in der Magenwand.

11 Uhr 30 Min.

Schwache Peristaltik im Duodenum, welches den Inhalt fortbewegt.

12 Uhr.

Geringe peristaltische Bewegung im Dünndarme.

12 Uhr 30 Min.

Locale Contractionen in den dünnen Därmen.

1 Uhr.

Stärkere peristaltische Bewegungen treten im Duodenum und Dünndarme auf. Diese

dauern einige Zeit fort und treiben die Masse weiter.

1 Uhr 45 Min.

Peristaltische Bewegung im Dickdarme. Die Faeces passiren hindurch. Die dünnen Därme werden mehr ausgedehnt und gefüllt. Per anum werden geformte Faeces entleert.

2 Uhr.

Anhaltende peristaltische Bewegungen im Dickdarme.

2 Uhr 10 Min.

Zwei Contractionsringe ziemlich tief in der Magenwand, welche sich langsam nach dem Pylorus ausstrecken, und auf diesen übergehen.

Die dünnen Därme, in welchen peristaltische Bewegungen stattfinden, sind stark ausgedehnt, wie auch das Duodenum, worin die Bewegungen fehlen.

Im Dünn- sowohl als im Dickdarme sieht man öartigen Stoff sich fortbewegen.

2 Uhr 20 Min.

Starke peristaltische Bewegungen im Dünn- und Dickdarme. Der Inhalt wird durch dieselben kräftig fortbewegt. Die Därme füllen sich mehr und mehr.

2 Uhr 30 Min.

Dünne, stark öhaltende Entleerung. Das Oel ist den Faeces, welche neutral reagiren,

innig beigemischt. Viel Schleim geht mit ab. Im Coecum und Dickdarme Bewegungen, und besonders im ersteren Einschnürungen. Hier- auf wird Alles ruhig. Keine Erscheinungen treten mehr auf.

3 Uhr.

Das Tier stirbt.

Section.

Der Magen und das Duodenum sind stark ausgedehnt, dünne und dicke Därme stark gefüllt. Bei Eröffnung des Magens sieht man eine breiige Masse, dunkel gefärbt, und stark sauer riechend und reagirend.

Blaues Lackmuspapier wird stark rot gefärbt. Auf der Masse befindet sich viel Schleim. Oel ist derselben innig beigemischt. In der Mucosa des Pylorus sieht man leichte Blutungen. Die Magenmucosa ist im ganzen hyperaemisch, ziemlich stark rot gefärbt und mit Schleim bedeckt. Hie und da sieht man Epitheltrübungen. Duodenum und dünne Därme sind mit einer stark ölhaltenden, schleimigen Masse gefüllt.

Im Duodenum sind beinahe nur Schleim und Oel.

Die Darmmucosa ist wie die Magenmucosa rot, obwohl etwas blasser gefärbt.

Blutungen sind hier sichtbar. An einigen Stellen kleine Epitheltrübungen.

Im Coecum ist das Oel innig mit den Faeces, welche breiiger Consistenz sind, gemischt. Die übrigen Organe sind normal.

VERSUCH XVIII.

Ol. olivarum mit Ricinusölsäure.

Bei einem Kaninchen wird auf dieselbe Weise, wie bei den vorigen Versuchen, nach Oeffnung der Bauchwand im Kochsalzbade in den Magen eingebracht 19 Gramm ol. olivarum mit 5 Gramm Ricinusölsäure, genau gemischt. Diese Ricinusölsäure war aus Ricinusöl rein gewonnen.

2 Uhr.

Die Mischung wird in den Magen gebracht.

2 Uhr 10 Min.

Einschnürungen im Pylorusteile des Magens. Peristaltik auf das Duodenum übergehend.

2 Uhr 30 Min.

Peristaltische Bewegungen im Duodenum das mehr und mehr gefüllt wird.

3 Uhr.

Das Duodenum ist stark ausgedehnt, und während es im Anfang gesunken war, schwimmt es jetzt an der Oberfläche. Man sieht Oeltropfen passiren. Im Dünndarme entstehen auch Bewegungen, bisweilen Einschnürungen.

3 Uhr 15 Min.

Contractionen im Duodenum und übrigen Dünndarme. Sie werden von Zeit zu Zeit stärker. In den dünnen Därmen werden die peristaltischen Bewegungen heftig. Nur wenige derselben genügen, um den Darmkanal über grosse Strecken zu entleeren, und es dadurch zum Sinken zu bringen. Die Blutgefässe in der Duodenumwand sind stark ausgedehnt.

3 Uhr 30 Min.

Im Pylorusteile des Magens von Zeit zu Zeit Einschnürungen. Contractionen im Duodenum. Peristaltische Bewegungen treten wieder auf. Im übrigen Dünndarm ist Nichts zu sehen: Er behält seine platte Gestalt.

Allmählig vermindern sich die Contractionen im Duodenum wieder.

4 Uhr.

Wieder stärkere Einschnürungen im Duodenum. Es ist stark ausgedehnt, die Blutgefässe sind stark injicirt.

In die untern bis jetzt noch leeren Teile des Darmes gelangen Faeces.

4 Uhr 15 Min.

Leichte Bewegung im Dünndarme, der Inhalt passirt erkennbar.

4 Uhr 30 Min.

Die Därme dehnen sich mehr und mehr aus, und fangen an, an der Oberfläche des Wassers zu schwimmen. Deutlich enthalten sie Oel. Das Duodenum wird platter.

5 Uhr.

Der ganze Dünndarm mit Ausnahme des Duodenums stark ausgedehnt.

In Zwischenräumen schwache Bewegung unter Fortbewegung des Inhaltes.

Im Dickdarm treten ebenso peristaltische Bewegungen auf. Man sieht aus den dünnen Därmen Faeces ins Coecum übergehen.

6 Uhr.

Dünnbreiige Entleerung, ölhaltend. Die Faeces reagiren nicht sauer. Fortwährend peristaltische Bewegungen im Rectum, welche die Faeces austreiben. Viel Schleim ist den Faeces beigemischt und mitunter werden ganze Schleimflocken entleert.

Das Coecum ist stark mit einem dünnen Stoff gefüllt. Das Duodenum dehnt sich wieder mehr aus, füllt sich an, und es treten peristaltische Bewegungen ein.

7 Uhr.

Das Tier stirbt.

Section.

Der Magen und die Därme sind stark ausgedehnt. Nach Eröffnung des Magens sieht man, dass er eine dünne, stark sauer riechende und reagirende Masse enthält, welche mit Oel gemischt ist. Schleim befindet sich darin in grosser Menge, und liegt in Flocken auf dem Speisebrei. Die Magenmucosa ist stark hyperaemisch, besitzt in grosser Ausbreitung Epitheltrübungen, und zeigt an einigen Stellen heftige Blutung, besonders in der Schleimhaut des Pylorus, wo die Blutung einen Quadratcentimeter misst. Das Duodenum ist mit einer dünnen, öllartigen Masse, viel Schleim und wenig Faecalstoff gefüllt. In der Mucosa sind hie und da kleine Blutungen. Der Dünndarm enthält auf grössere Ausdehnung denselben Stoff, aber nebenbei auch mehr Faeces, und zeigt in seiner Schleimhaut ebenso kleine, nur nadelspitzgrosse Blutungen. Die Mucosa ist hyperaemisch und mit Schleim belegt. Coecum und Dickdarm sind mit einer breiigen Masse, innig mit Oel gemischt, gefüllt. Die übrigen Organe sind normal.

VERSUCH XIX.

Ol. olivarum mit Ricinusölsäure.

Einem Kaninchen wird, aber nicht im Kochsalzbade, 19 Gramm ol. olivarum mit

5 Gramm Ricinusölsäure gemischt gegeben. Nach 4 $\frac{1}{2}$ Stunden tritt breiige, nicht direct dünne Entleerung ein, welche mit Oel gemischt ist, nicht sauer reagirt. Das Tier wird 12, Stunden nach dem Einbringen getötet.

Section.

Der Magen enthält, wie man nach Eröffnung sieht, eine dickbreiige Masse, reichlich von Oel umgeben, und damit gemischt. Die Masse riecht, und reagirt stark sauer, und ist mit weissen Flocken Schleim bedeckt. Die Mucosa ist rot, hyperaemisch und zeigt ungefähr inmitten der kleinen Curvatur, und in der Pylorusschleimhaut ziemlich heftige Blutung. An mehreren Stellen der Mucosa sind Epitheltrübungen zu sehen, punktförmig bis Pfenniggross.

Das Duodenum und der übrige Dünndarm enthalten einen dünnen, öartigen, stark schleimigen Stoff. Die Mucosa ist auch rot und zeigt nur ausnahmsweise hie und da leichte Blutung und Epitheltrübung; noch am meisten am Anfangsteile des Duodenums. Im Coecum und Dickdarme befindet sich eine breiige Masse, innig mit Oel gemischt; im ersteren von dickerer Consistenz als im letzteren.

Die übrigen Organe zeigen keine Veränderungen.

Zu meinem Bedauern fehlte mir Zeit und Gelegenheit, die Fettbestimmungen auch in den Faeces des Menschen nach Eingebung des *Oleum ricini* und *Oleum olivarium* zu machen.

Beim Menschen beschränkten sich die Versuche auf Eingebung von Ricinusöl sowohl, als von *oleum olivarium*, und führten zu schon bekannten Ergebnissen, nämlich, dass *ol. olivarium* nur in grosser Quantität entleerend wirkt.

Bei den meisten Personen fand ich, dass 15 bis 20 Gramm *ol. ricini* genügend war zur Hervorrufung dünner Entleerung, bei Anderen musste dagegen zweimal 15 Gramm gegeben werden, um einen Erfolg zu bewirken.

Oleum olivarium zeigte erst Wirkung nach 30 Gramm *pro dosi*, bisweilen erst nach mehr, und dennoch war der Erfolg gering und rasch vorübergehend.

Niemals bekamen die Faeces eine so dünne Consistenz, wie nach *ol. ricini*, und beim folgenden Stuhle war die Wirkung schon wieder vorüber.

Nach dem, was ich bei den Versuchstieren von der Wirkung der Ricinusölsäure auf die Magen- und Darmmucosa gesehen hatte, schreckte ich vor der Anwendung derselben bei Menschen zurück, trotzdem Meyer nur mehr Uebelkeit und Erbrechen nach Ricinusölsäure als nach *oleum ricini* anführt.

Schlussfolgerungen.

Vergleiche ich zum Schlusse kurz die verschiedenen Resultate meiner Untersuchungen, so meine ich, dass Folgendes in Bezug auf die Wirkung des Ricinusöls daraus hervorgeht.

- 1^o) Kaninchen eignen sich sehr wohl zu den obengenannten Versuchen.
- 2^o) *Ol. ricini* erhöht die Peristaltik.
- 3^o) Es vermehrt die Schleimsecretion und verursacht Hyperaemie der Magen- und Darmmucosa.
- 4^o) *Ol. ricini* ruft in der Magenschleimhaut geringe Blutung hervor, ausnahmsweise auch in der Dünndarmschleimhaut.
- 5^o) Es verursacht in der Magenschleimhaut Epitheltrübungen.
- 6^o) *Ol. ricini* wirkt reizend auf die Magenwand und verursacht hier Einschnürungen und peristaltische Bewegung.
- 7^o) Wahrscheinlich durch die vermehrte Peristaltik ist das *ol. ricini* inniger mit den Faeces gemischt als dies bei *ol. olivarum* der Fall ist.
- 8^o) Das Wohlbefinden ist bei den Tieren nach *ol. ricini* mehr gestört als nach *ol. olivarum*.
- 9^o) Von *ol. ricini* wird im Organismus viel aufgenommen, mehr noch als von *ol. olivarum*.

10^o) Wirkt auch das Oel teilweise mechanisch, so ist doch die Hauptwirkung eine spezifische, Peristaltik und Schleimsecretion fördernde.

Die Ricinusölsäure stellte sich ebenso als Entleerung befördernd heraus, in sofern sie dem ol. olivarum beigemischt, dessen Wirkung erhöhte, niemals aber die Faeces so dünn machte, als ol. ricini.

Die Erscheinungen im Magen waren heftiger, kennbar durch stärkere Contractionen als bei ol. ricini während des Lebens, und durch stärkere Blutung in der Magenmucosa und Epitheltrübung. Es ist sehr wohl möglich, dass das Ol. ricini durch Freiwerden der Ricinusölsäure wirkt, welche allmählig in kleinerer Menge im Darmkanale entstehend, ihre Wirkung ausübt und schnell resorbirt wird.

Diese Hypothese würde im Einklange mit der Thatsache sein, dass ol. ricini nur wenig Veränderung im Magen und in den Därmen hervorruft, Ricinusölsäure dagegen, wenn sie zu gleicher Zeit in grösserer Menge einwirkt, besonders auf den Magen und den Anfangsteil der Duodenummucosa einen schädlichen Einfluss ausübt, wegen baldiger Resorption aber auf den unteren Darmteil nur wenig wirken kann.

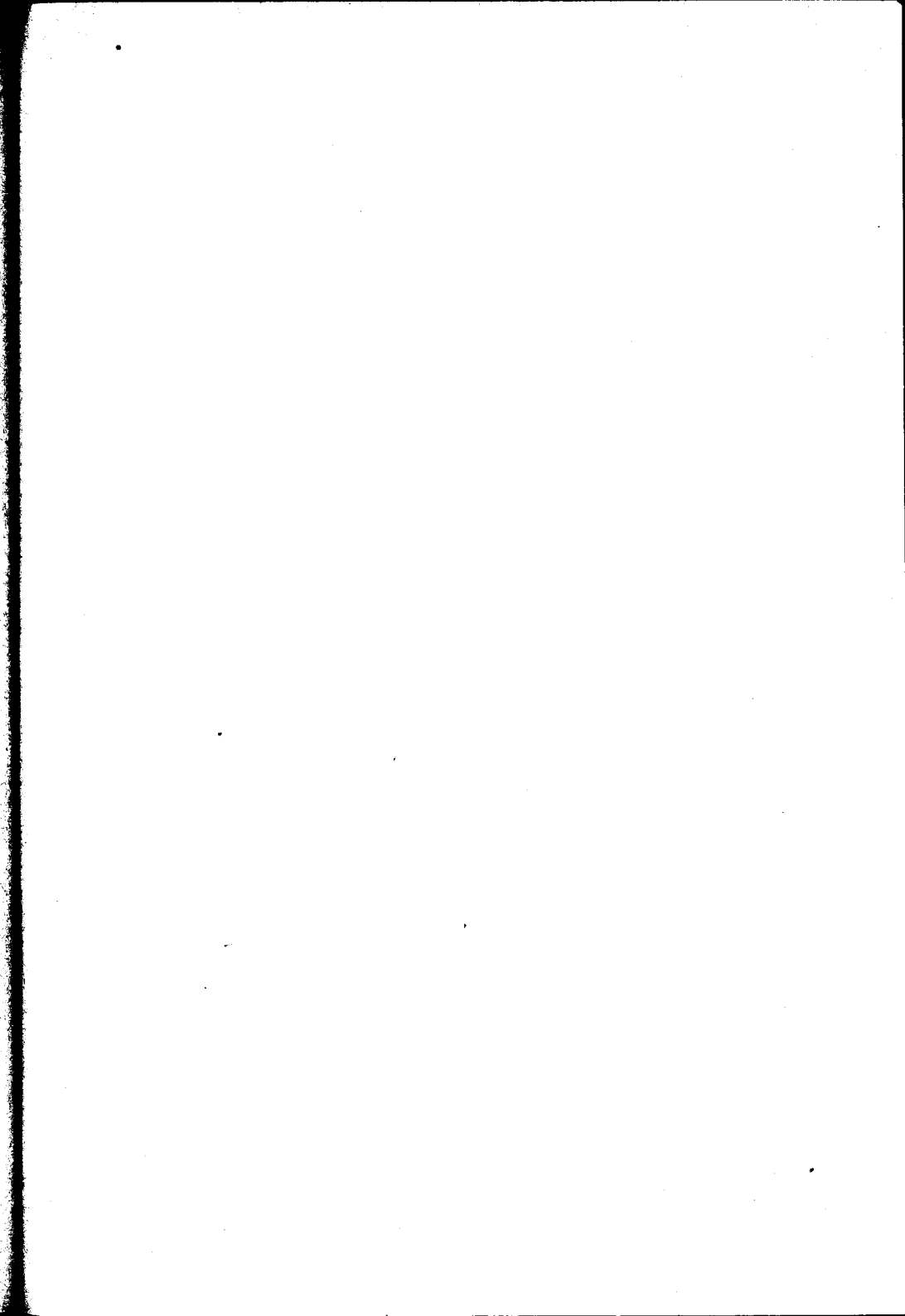
Dann wäre auch die bessere Wirkung des Ricinusöls erklärt, weil die Möglichkeit be-

steht, dass Ricinusölsäure bis zum Ende des Darmkanales frei wird.

Aber auch die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass Ricinusöl als Ricinusölsäureglycerid wirkt, und der Ricinusölsäure eine eigene, heftigere Wirkung zuzuschreiben ist; dass ferner letztere diesen Einfluss nur auf den Magen und den Anfangsteil des Darmtractus ausüben kann, weil sie leichter und rascher resorbirt wird als ihre Glycerid-Verbindung.

Mit Unrecht schliesst Meyer meiner Meinung nach aus seinen Versuchen, dass *ol. ricini* als Ricinusölsäure wirkt, nur weil letztere auf dieselbe Weise wirkt. Auch aus meinen Versuchen geht dieses nicht hervor.

Zu entscheiden, welche von beiden oben genannten Theorien der Wahrheit am nächsten kommt, dürfte schwierig sein. Dass kein beigemischter Stoff im Spiele ist, wird durch Kobert bewiesen, der den scharfen Stoff der Samenschale im Oel nicht nachweisen konnte, und weiter durch die Versuche Meyer's, der das reine Ricinusölsäureglycerid und *ol. ricini* gleich wirksam fand, und die Wirkung dieses letzteren nicht herabgesetzt sah, selbst nicht nach Erhitzung auf 300° C., wodurch der möglicherweise vorhandene Stoff hätte zerlegt werden müssen.



12151



29