

**Ueber den Einfluss der Rückenmarksreizung auf die Gallensecretion :  
Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doctorwürde in der Medicin und  
Chirurgie vorgelegt der medicinischen Facultät der  
Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin und öffentlich vertheidigt / von  
Ludwig Lichtheim ; Opponenten Ludwig Salzman, Arthur Christiani, Hugo  
Bohtz.**

### **Contributors**

Lichtheim, Ludwig, 1845-1928.  
Royal College of Surgeons of England

### **Publication/Creation**

Berlin : Gustav Schade, [1867]

### **Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/nc75z6k7>

### **Provider**

Royal College of Surgeons

### **License and attribution**

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

**wellcome  
collection**

Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>

148

4

Ueber  
den Einfluss der Rückenmarksreizung  
auf die Gallensecretion.

---

INAUGURAL - DISSERTATION  
ZUR  
ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE  
IN DER  
MEDICIN UND CHIRURGIE  
VORGELEGT DER  
MEDICINISCHEN FACULTÄT  
DER  
FRIEDRICH - WILHELMS - UNIVERSITÄT ZU BERLIN  
UND  
ÖFFENTLICH VERTHEIDIGT  
VON  
**Ludwig Lichtheim**  
aus Breslau  
am 28. Juni 1867.

---

---

OPONENTEN:

Dr. med. Ludwig Salzman.  
Dr. med. Arthur Christiani.  
Cand. med. Hugo Bohtz.

---

BERLIN.  
DRUCK VON GUSTAV SCHADE.

Die Naturgeschichte der Insekten

von J. G. Cuvier

INHALTS-TAFEL

1805

Verlag von Neumann, Neudamm

1805

NEUDAMM UND GALLIENBURG

Verlag von Neumann

NEUDAMM UND GALLIENBURG

1805

Verlag von Neumann, Neudamm

1805

Verlag von Neumann

1805

Neudamm und Gallienburg

Verlag von Neumann

am 28. Juni 1805

Verlag von Neumann

Verlag von Neumann

Neudamm und Gallienburg

Verlag von Neumann

Neudamm und Gallienburg

NEUDAMM

Verlag von Neumann

SEINEM VEREHRTEN LEHRER

HERRN PROFESSOR HEIDENHAIN

IN DANKBARKEIT

GEWIDMET.

SEINER VEREHRLICHEN ERBEN

HERRN PROFESSOR HUBERTUS

IN DANKBARKEIT

1807

den  
sult  
ein  
zum  
nicht  
ist  
je  
da  
eig  
ich  
ges  
wa  
vor  
die  
nä  
hie  
V

Wenn die für die Promotion aufgestellten Statuten den Studirenden vorschreiben, als Dissertation die Resultate eigener Untersuchungen einzuliefern, so ist dies ein Verlangen, das dem Verhältniß der Studiendauer zum Umfange der medicinischen Wissenschaft wohl nicht mehr entspricht. Die Zeit, die uns gegönnt ist, ist so kurz zugemessen, daß sie kaum erlaubt, in jeder der vielen Disciplinen festen Boden zu fassen, daß sie gar viel späteren Studien überlassen muß und eigene Untersuchungen fast ganz ausschließt. Wenn ich trotzdem hier die Resultate einiger von mir angestellter physiologischer Versuche zu veröffentlichen wage, so muß ich vorausschicken, daß diese Versuche von vornherein nicht in der Absicht angestellt wurden, die ihnen zu Grunde gelegte Frage ihrer Entscheidung näher zu bringen, sondern vielmehr mir Gelegenheit bieten sollten, mich in der Technik physiologischer Versuche zu vervollkommen. Ich muß daher um

Nachsicht bitten, wenn dieser Zweck den Versuchen den Stempel des Schülerhaften aufgedrückt hat.

Angestellt habe ich diese Versuche im Sommer 1865 im physiologischen Institut zu Breslau zusammen mit meinem Freunde Herrn Max Heidenhain, nach dessen Abreise von Breslau ich sie allein fortführte. Die Absicht, sie zu Ostern dieses Jahres weiter fortzusetzen, habe ich leider nicht verwirklichen können.

Wohl kaum wäre es uns im Anfange möglich gewesen, auch nur die größten Fehlerquellen zu vermeiden, wenn uns nicht mein verehrter Lehrer, Herr Professor Heidenhain mit seinem Rathe unterstützt hätte, wofür ihm an dieser Stelle meinen Dank abzustatten mir erlaubt sei.

## Ueber den Einfluss der Rückenmarksreizung auf die Gallensecretion.

---

Während bei der Speichelsecretion ein directer Nerveneinfluss ganz außer Frage gestellt ist und man in den Speicheldrüsen durch Nervenreizung sogar formative Prozesse hervorgerufen hat, während auf der anderen Seite die Versuche von Ludwig und Max Hermann zeigen, daß die Durchschneidung der zu den Nieren führenden Nerven nicht den geringsten Einfluss auf die Urinsecretion habe, ist für die Gallensecretion ein Einfluss des Nervensystems bis jetzt weder nachgewiesen, noch ausgeschlossen.

Wunderbar genug ist es, daß diese Frage von den Physiologen so stiefmütterlich behandelt worden ist, da Bernard die Abhängigkeit des zweiten Secretes der Leber in Quantität und Qualität von den Centralorganen nachgewiesen hat. Außerdem kennt man noch eine Anzahl von Erscheinungen, die einen gewissen Ein-



fluß des Nervensystems auf die Gallensecretion mehr als wahrscheinlich machen. Hierher gehört die sehr häufig beobachtete Thatsache, daß Menschen nach Gemüthsaffectionen ikterisch werden, oder daß nach Gemüthsaffecten gallig gefärbtes Erbrechen eintritt; auch sollen die biliösen Formen der Pneumonie aus den einfachen nach vorausgegangenen Gemüthsbewegungen entstehen. Es folgt bei diesen Erscheinungen gewissen Alterationen des gewöhnlichen Zustandes des Nervensystems eine Aenderung in den Secretionsverhältnissen der Galle und es wird schwer, diesen Thatsachen gegenüber eine Beeinflussung der Gallensecretion durch das Nervensystem zu läugnen.

Die Bahnen, auf denen die erwähnten Reize zur Leber gelangen, müssen schließlic in den Geflechten des Vagus oder des Sympathicus, die die Leber versorgen, verlaufen; es liefs sich daher a priori vermuthen, daß man durch Reizung des nervus vagus oder des sympathicus oder des Rückenmarks, das durch die rami communicantes Fasern zum Grenzstrange schickt, analoge Aenderungen in den Secretionsverhältnissen der Galle würde herbeiführen können.

Das, was mir nun von früheren Arbeiten bekannt geworden ist, beschränkt sich auf Folgendes.

Dafs der Bernard'sche Diabetesstich Qualität und Quantität der secernirten Galle unverändert lasse, haben A. Freundt und L. Graupe nachgewiesen (Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. II, S. 69). Ueber den Einfluß der nervi vagi auf die Gallensecretion ist an demselben Orte ein Aufsatz veröffentlicht worden. Die daselbst angeführten Versuche weisen allerdings eine Verminderung der Gallenmengen nach Durchschneidung des Vagus auf, zeigen aber zugleich, dafs diese Verminderung abhängt von den durch die Vagusdurchschneidung hervorgerufenen Störungen der Respiration und Circulation. Durchschneidung des Vagus unterhalb des Zwerchfells liefs die Secretionsverhältnisse ganz intact.

Ich habe nun auf Veranlassung und unter Leitung des Herrn Professor Heidenhain über den Einfluß der Rückenmarksreizung auf die Gallensecretion Versuche angestellt, und obgleich ich wohl weifs, dafs dieselben nach keiner Seite hin einen befriedigenden Abschluß geben, so will ich doch ihre Resultate hier zusammenstellen.

Als Versuchsthiere benutzte ich Meerschweinchen, einmal, weil sich an ihnen die Gallenfisteln äußerst bequem anlegen liefsen und weil diese Thiere sehr

viel Galle produciren, sich also vermuthen liefs, dafs etwaige Differenzen bei ihnen am deutlichsten hervortreten würden. Um die Unbequemlichkeiten des bei Rückenmarksreizung entstehenden allgemeinen Tetanus zu vermeiden, wurden die Thiere mit Curare vergiftet und die Dosis des Giftes so gewählt, dafs sie gerade eine Lähmung der willkürlichen Muskeln herbeiführte. Dann wurde künstliche Respiration eingeleitet.

Durch das Rückenmark wurden die Ströme eines Schlittenmagnetelektromotor geschickt und deren Stärke dahin fixirt, dafs das unvergiftete Thier gerade allgemeinen Tetanus bekam. So oft dies Maafs überschritten worden ist, ist es ausdrücklich angegeben worden. Als zuführende Elektroden benutzte ich zwei starke Stahlnadeln, die durch Kupferdrähte mit der secundären Spirale eines Magnetelektromotor in Verbindung standen und in nicht allzu grosser Entfernung von einander vom Rücken aus zwischen den Dornfortsätzen in's Rückenmark eingesenkt wurden. Der Ort der Application wechselte bei den verschiedenen Versuchen vom obersten Cervical- bis zum untersten Dorsaltheil der Medulla.

Aus einer grossen Menge von Versuchen, die alle bis auf geringe Verschiedenheiten ein übereinstimmendes

Resultat lieferten, ging nun hervor, dafs bei Rückenmarksreizung die Menge der secernirten Galle abnimmt. Einige von den ersten Versuchen hatten defshalb ein abweichendes Resultat, weil die Curaredosis zu hoch gegriffen war und die stetige Abnahme der Energie der Herzcontractionen eine stetige Abnahme der Gallenmengen mit sich brachte. Einige Versuche will ich hier als Beleg anführen.

### Versuch I.

	Beobachtungsdauer.	Gewicht der aufgefangenen Galle.	Bemerkungen.
1.	10 Minuten ohne Reizung d. Rückenmarks	0,739 grms.	
2.	10 Min. lange Reizung	0,588 "	Der primäre Kreis des Inductionsapparates wurde durch ein Pendel in jeder Minute 36 mal geschlossen und geöffnet, so dafs durch jede Schließung die Feder des Apparates während der Dauer derselben in Thätigkeit versetzt wurde. ●
3.	10 " ohne "	0,645 "	
4.	10 " " "	0,599 "	
5.	10 " lange "	0,441 "	Reizung wie bei Beobachtung 2.
6.	10 " " "	0,381 "	

	Beobachtungsdauer.	Gewicht der aufgefangenen Galle.	Bemerkungen.
7.	10 Min. ohne Reizung	0,553 grms.	
8.	10 " lange "	0,436 "	Die Feder des Inductions- apparates spielt conti- nuirlich.
9.	10 " ohne "	0,494 "	
10.	10 " " "	0,52 "	
11.	5 " lange "	0,072 "	Die Feder des Inductions- apparates spielt conti- nuirlich; die Ströme sind sehr stark, die gefundene Menge wurde in der ersten Minute secernirt, dann war die Secretion Null.
12.	10 " ohne "	0,440 "	

## Versuch II.

	Beobachtungsdauer.	Gewicht der aufgefangenen Galle.	Bemerkungen.
1.	15 Min. ohne Reizung	1,192 grms.	
2.	15 " lange "	0,960 "	D. Feder spielt continuirlich.
3.	15 " ohne "	0,946 "	
4.	15 " " "	0,801 "	
5.	15 " lange "	0,472 "	
6.	15 " ohne "	1,073 "	
7.	15 " lange "	0,472 "	
8.	15 " ohne "	0,759 "	

## Versuch III.

	Beobachtungsdauer.	Gewicht der aufgefangenen Galle.	Bemerkungen.
1.	10 Min. ohne Reizung	1,413 grms.	
2.	10 » mit »	1,060 »	
3.	10 » ohne »	1,049 »	
4.	10 » mit »	0,677 »	
5.	10 » ohne »	0,924 »	
6.	10 » mit »	0,662 »	
7.	10 » ohne »	0,933 »	
8.	10 » mit »	0,533 »	
9.	10 » ohne »	0,761 »	
10.	10 » mit »	0,528 »	
11.	10 » ohne »	0,708 »	
12.	10 » mit »	0,394 »	Die Ströme sind sehr stark.

Der scheinbare Widerspruch, in dem Beobachtung 3 des zweiten und dritten Versuchs mit dem aufgestellten Gesetze steht, löst sich, wenn man auf das stetige Sinken der Gallenmengen von Beobachtung 1—5 des zweiten und dritten Versuchs Rücksicht nimmt. Dafs dieses Sinken der Curareintoxication Schuld gegeben werden könne, kann ich nicht glauben, denn das Sinken der Gallenmenge bei zu großer Curaredosis, das ich bei den ersten Versuchen einigemal zu beobachten

Gelegenheit hatte, war ein continuirliches vom Anfange des Versuchs bis zum Tode des Thiers, während hier die Gallenmengen bei den spätern Beobachtungen wieder in die Höhe gehen.

Ich glaubte daher, dass hier eine Wirkung des blutigen Eingriffs vorläge; um diese, wenn nicht aufzuheben, so doch zu vermindern, wurden diejenigen Gallenmengen, die in den ersten fünfzehn Minuten ausgeflossen waren, unberücksichtigt gelassen. Auch jetzt blieb ein Sinken der Gallenmenge erkennbar, doch war dies viel geringer, als in den oben besprochenen Fällen. Von den so modificirten Versuchen will ich einen hier anführen.

#### Versuch IV.

	Beobachtungsdauer.	Gewicht der aufgefangenen Galle.	Bemerkungen.
1.	10 Min. ohne Reizung	0,699 grms.	
2.	10 " mit "	0,446 "	Die Feder des Magnetelektromotor spielt continuirlich.
3.	10 " ohne "	0,482 "	
4.	10 " " "	0,425 "	
5.	10 " mit "	0,267 "	
6.	10 " ohne "	0,430 "	
7.	10 " mit "	0,223 "	
8.	10 " ohne "	0,435 "	

Die Schwankungen der Gallenmengen, die sich zeigen, wenn man die ohne Rückenmarksreizung angestellten Beobachtungen unter einander vergleicht, muß man ohne Zweifel auf Rechnung der künstlichen Respiration setzen, die für eine exacte Messung der secernirten Gallenmengen völlig unbrauchbar ist. Um diese Fehlerquelle zu vermeiden, normirte ich die Zahl der Excursionen des Blasebalgs durch ein Pendel und beschränkte ihre Ausgiebigkeit durch eine Schraube, doch konnten auch so Unregelmäßigkeiten nicht ganz vermieden werden. Da jedoch die absoluten Werthe hier garnicht in Betracht kommen, und das aufgestellte Gesetz aus den gefundenen Zahlenreihen deutlich hervorgeht, hielt ich es nicht für nothwendig, die großen Vortheile der Curareintoxication aufzugeben.

Die Untersuchungen wurden weiterhin ausgedehnt auf den Druck, unter dem die Galle secernirt wird. Um seine Beziehungen zur Rückenmarksreizung kennen zu lernen, wurde ein Manometer in die Gallenblase eingebunden und so lange gewartet, bis die Galle im Manometer ihren festen Stand erreicht hatte. Reizte man dann auf die vorhin beschriebene Weise das Rückenmark, so trat eine Verminderung des Secretionsdrucks ein, die Gallensäule sank, so dafs also Galle



resorbirt wurde. Es folgen hier einige von diesen Beispielen. Die regelmässigen Excursionen von ungefähr 2—3 mm., welche die Gallensäule den Athembewegungen parallel machten, sind hier nicht erwähnt worden, es ist immer der höchste Stand notirt.

### Versuch V.

	Beobachtungsdauer.	Stand der Gallensäule.
	Die Gallensäule hat nach 20 Min. eine Höhe von 145 mm. erreicht und bleibt während der nächsten 5 Min. auf dieser Höhe.	145 mm.
1.	5 Min. lange Reizung des Rückenmarks.	In der ersten Min. steigt die Galle bis 153 mm., sinkt dann allmählich bis 139 mm.
2.	5 Min. ohne Reizung.	139 mm.
3.	5 " mit "	In der ersten Min. steigt die Galle bis 145 mm. und sinkt dann bis 137 mm.
4.	5 " ohne "	136,5 mm.
5.	5 " mit "	In der ersten Min. steigt die Galle bis 142 mm., sinkt dann auf 133 mm.
6.	10 " ohne "	134 mm.
7.	10 " mit "	In der ersten Min. steigt die Galle auf 139 mm., fällt dann auf 126 mm.
8.	10 " ohne "	132 mm.
9.	10 " mit "	In der ersten Min. steigt die Galle auf 136 mm., sinkt dann auf 124 mm.
10.	10 " ohne "	130 mm.
11.	10 " mit "	Die Galle steigt in der ersten Min. auf 132 mm., fällt dann auf 116 mm.
12.	10 " ohne "	Die Galle steigt auf 125 mm.

## Versuch VI.

	Beobachtungsdauer.	Stand der Gallensäule.
	Die Galle steigt in 42 Min. auf 198,5 und bleibt dort einige Minuten constant.	198,5 mm.
1.	10 Min. mit Reizung.	Die Galle steigt in der ersten Min. auf 199 mm., sinkt dann auf 188 mm.
2.	10 " ohne "	Die Galle sinkt auf 172 mm.
3.	10 " mit "	Die Galle sinkt auf 160 mm.
4.	10 " ohne "	Die Galle steigt bis 163 mm., sinkt dann wieder bis 161 mm.
5.	10 " mit "	Die Galle steigt in der ersten Min. bis 162 mm., sinkt dann auf 159 mm.
6.	10 " ohne "	Die Galle steigt bis 167,5 mm.
7.	10 " mit "	Die Galle steigt in der ersten Min. auf 168,5 mm., sinkt dann auf 159 mm.
8.	10 " ohne "	Die Galle sinkt bis 158 mm., steigt dann bis 168 mm.
9.	10 " mit "	Die Galle steigt zuerst auf 169 mm., sinkt dann bis 164 mm.

Da auch der Secretionsdruck der Galle im Anfange des Versuchs continuirlich sank, so wurden die Beobachtungen in den spätern Versuchen erst später angefangen, und es zeigte sich in der That, daß die Gallensäule, nachdem sie ihren höchsten Stand erreicht hatte, dort nicht lange blieb, sondern bald eine Zeit lang langsam sank. So z. B. in folgendem Versuche.

## Versuch VII.

	Beobachtungsdauer.	Stand der Gallensäule.
	Die Galle steigt in 44 Min. auf 203 mm., sinkt dann bis sie nach 27 Min. auf 175,5 ihren festen Stand erreicht hat.	175,5 mm.
1.	10 Min. mit Reizung.	In der ersten Min. steigt die Galle bis 185 mm., sinkt dann auf 164,5 mm.
2.	10 " ohne "	Die Galle sinkt zuerst bis 163 mm., steigt in 5 Min. bis 184 mm. und bleibt dort stehen.
3.	10 " mit "	Die Galle steigt in der ersten Min. auf 187 mm., sinkt dann auf 154 mm.
4.	10 " ohne "	Die Galle steigt in 5 Min. auf 177 mm. und bleibt dort stehen.
5.	10 " mit "	In der ersten Min. steigt die Galle auf 182 mm. und sinkt dann auf 150 mm.
6.	10 " ohne "	Die Galle steigt binnen 5 Min. auf 170 mm. und bleibt dort stehen.
7.	10 " mit "	Die Galle steigt in der ersten Min. auf 174 mm., sinkt dann auf 146 mm.

Wie dieser so zeigte eine Reihe ähnlicher Versuche, daß Rückenmarksreizung stets ein Herabsteigen der Galle im Manometer, d. h. eine Verminderung des Secretionsdrucks zur Folge habe. Im Anfange einer jeden Reizung steigt jedoch ganz constant die Galle eine Zeit

lang. Es läßt sich dies, wie ich meine, auf folgende Weise erklären: die Rückenmarksreizung bringt eine Contraction der größern Gallengänge mit sich; durch diese Contraction wird die schon vor der Reizungsperiode secernirte und in den Gallengängen angehäuften Galle ausgetrieben, die Gallensäule im Manometer steigt. Wenn dann durch die Rückenmarksreizung der Secretionsdruck herabgesetzt wird, kann derselbe der Gallensäule nicht mehr das Gleichgewicht halten, es wird Galle resorbirt, die Gallensäule im Manometer geht herab.

Es fragte sich nun, wie diese Beobachtungen, das Sinken der Secretionsmenge und des Secretionsdrucks bei Rückenmarksreizung, zu erklären seien. Auf dreifache Weise konnten die Vorgänge gedeutet werden; es konnte hier entweder ein directer Einfluß des Nervensystems auf den Mechanismus der Gallenabsonderung vorliegen, oder ein spastischer Verschluss der Gallenwege erschwerte den Abfluß der Galle, oder endlich eine Verengerung der zuführenden Blutgefäße, eine Verminderung der Blutzufuhr veranlafste die geschilderten Erscheinungen. An einen directen Nerven einfluß zu glauben, war nicht recht thunlich, man hätte dann glauben müssen, daß durch das Rücken-

mark Nervenfasern verliefen, die auf die Gallenabsonderung etwa denselben Einfluß hätten, wie der nervus splanchnicus auf die peristaltischen Bewegungen der Dünndärme, der nervus vagus auf die Herzbewegung; die Wirkungen eines solchen Hemmungsnerven sind aber bis jetzt noch nie in einem Secretionsmechanismus beobachtet worden. Die zweite Erklärung ferner, die einen spastischen Verschluss der Gallengänge annimmt, ist deshalb vollständig ungenügend, weil sie das Sinken des Secretionsdrucks unerklärt läßt, es läßt sich nicht absehen, warum bei gehindertem Gallenabfluß und vollgestopften Gallengängen die Galle im Manometer so rapide sinkt. Es war also von vornherein bei weitem am wahrscheinlichsten, daß es sich hier um eine Verminderung der Blutzufuhr durch Contraction der zuführenden Gefäße handele.

Um zu einer sichern Entscheidung zu gelangen, mußte die Blutzufuhr zur Leber künstlich herabgesetzt werden und es schien dies am einfachsten durch Compression des Aortenbogens erreichbar. Ich nahm zu diesen Versuchen Kaninchen, weil beim Meerschweinchen zahlreiche über die Brustbeinhandhabe verlaufende Venennetze, die eine Menge Unterbindungen nothwendig machten, das Zustandekommen des Versuchs sehr er-

schwerten. Allerdings ist die frei bewegliche Gallenblase des Meerschweinchens sehr geeignet für das Einsetzen des Manometers, während man beim Kaninchen, dessen Gallenblase zum großen Theil der Leberoberfläche adhärirt, Gefahr läuft, daß bei ungünstiger Stellung der Canüle in der Blase der Gallenabfluß verhindert wird und die Galle sich anstaut. Stellt man jedoch die Canüle und das Manometer geeignet auf, was bei einiger Uebung sehr leicht gelingt, so kann man diesen Uebelstand ganz gut vermeiden. Uebrigens habe ich, um das Resultat zu controliren, denselben Versuch einmal beim Meerschweinchen angestellt und will daraus später einige Zahlen anführen.

Die Operation wurde auf folgende Weise ausgeführt: von der Brustbeinspitze bis zur ersten Rippe wurden die Muskelansätze abgetrennt, und das Brustbein dicht an der ersten Rippe abgetragen. Dann suchte ich, dem Lauf der Karotiden und des truncus anonymus, aus dem beim Kaninchen jene in der Regel auf beiden Seiten entspringen, folgend, den Aortenbogen zu erreichen und umschlang denselben mit einem Seidenfaden so, daß beide Karotiden und die rechte Subclavia frei blieben, während die linke Subclavia gewöhnlich ins Bereich der Ligatur fiel. Vermittelst dieses

Fadens wurde dann die Arterie gegen ein Glasstäbchen comprimirt. Um während desselben Versuchs zugleich Secretionsdruck und Secretionsmenge messen zu können, wurde die in die Gallenblase eingebundene Glasröhre zuerst horizontal hingelegt, und die Menge der so unter einem Druck von Null ausfließenden Galle von Minute zu Minute von der Millimeterscala, die mit der Glasröhre verbunden war, abgelesen; wenn dann die Galle bis zu einem bestimmten Punkte der Scala vorgeschritten war, wurde die Glasröhre senkrecht aufgerichtet, abgewartet bis die Druckhöhe constant blieb und dann der Einfluß der Aortencompression auf den Secretionsdruck beobachtet.

Das Resultat dieser Versuche war ein im höchsten Grade überraschendes. Wenn nämlich bei wagerechter Lage der Glasröhre die Galle unter einem Druck von Null ausfloß, führte zuerst die Aortencompression eine Verlangsamung des Gallenausflusses herbei. Bald aber wurde der Erfolg der Compression ein vollständig entgegengesetzter, in der zweiten und dritten Minute der Compression war die Ausfließgeschwindigkeit bei weitem geringer als in der ersten Minute, auch augenscheinlich geringer als bei freiem Blutstrom. Der Secretionsdruck wurde durch die Compression immer herabgesetzt.

Von der großen Zahl von Beobachtungen, die dieses Gesetz bestätigten, will ich einige hier folgen lassen.

**Versuch VIII.**  
**Kaninchen.**

	Beobachtungsdauer.	Stand der Galle.	Differenz.
<b>A. Manometer horizontal.</b>			
1.	Blutstrom frei 1 Min.	26—34 mm.	8 mm.
2.	Compression der Aorta 1 M.	50 "	16 "
3.	Blutstrom frei 1 Min.	53 "	3 "
4.	Compression 1 Min.	68 "	15 "
5.	Blutstrom frei 1 Min.	70 "	2 "
6.	Compression 1 Min.	82 "	12 "
7.	Blutstrom frei 1 Min.	84 "	2 "
8.	Compression 1 Min.	97 "	13 "
9.	Blutstrom frei 1 Min.	99 "	2 "
10.	Compression 1 Min.	111 "	12 "
11.	Blutstrom frei 1 Min.	113 "	2 "
12.	Compression 1 Min.	126 "	13 "
<b>B. Manometer vertical.</b>			
Die Gallensäure stellt sich auf 115 mm. ein.			
1.	Compression 1 Min.	115—108,5 mm.	— 6,5 mm.
2.	Blutstrom frei 1 Min.	109,5 "	+ 1 "
3.	Compression 1 Min.	104 "	— 4,5 "
4.	Blutstrom frei 1 Min.	107 "	+ 3 "
5.	Compression 1 Min.	101 "	— 6 "
6.	Blutstrom frei 1 Min.	103,5 "	+ 2,5 "
7.	Compression 1 Min.	98,5 "	— 5 "
8.	Blutstrom frei 1 Min.	102 "	+ 3,5 "



	Beobachtungsdauer.	Stand der Galle.	Differenz.
<b>C. Manometer horizontal.</b>			
1.	Blutstrom frei 1 Min.	102 — 109 mm.	7 mm.
2.	Compression 1 Min.	149 "	40 "
3.	Blutstrom frei 1 Min.	152 "	3 "
4.	Compression 1 Min.	164 "	12 "
5.	Blutstrom frei 1 Min.	165,5 "	1,5 "
6.	Compression 1 Min.	178 "	12,5 "
7.	Blutstrom frei 1 Min.	181 "	3 "

### Versuch IX.

#### Meerschweinchen.

	Beobachtungsdauer.	Stand der Galle.	Differenz.
<b>A. Manometer horizontal.</b>			
1.	Blutstrom frei 1 Min.	110 — 121 mm.	11 mm.
2.	Compression 1 Min.	135 "	14 "
3.	Blutstrom frei 1 Min.	142,5 "	7,5 "
4.	Compression 1 Min.	152 "	9,5 "
<b>2 Minuten Pause.</b>			
5.	Blutstrom frei 1 Min.	166 — 176 "	10 "
6.	Compression 1 Min.	190 "	14 "
7.	Blutstrom frei 1 Min.	194 "	4 "
8.	" " 3 "		
	1. Min.	110,5 — 114 "	
	2. "	118 "	
	3. "	122 "	

	Beobachtungsdauer.	Stand der Galle.	Differenz.
9.	Compression 2 Min.		
	1. Min.	127,5 mm.	5,5 mm.
	2. "	130 "	2,5 "
10.	Blutstrom frei 2 Min.		
	1. "	131 "	1 "
	2. "	134 "	3 "
11.	Compression 2 Min.		
	1. Min.	138 "	4 "
	2. "	140 "	2 "
12.	Blutstrom frei 2 Min.		
	1. Min.	141 "	1 "
	2. "	144 "	3 "
13.	Compression 2 Min.		
	1. Min.	148 "	4 "
	2. "	150 "	2 "
7 Minuten Pause.			
14.	Compression 3 Min.		
	1. Min.	175—180 "	5 "
	2. "	183 "	3 "
	3. "	184,5 "	1,5 "
15.	Blutstrom frei 3 Min.		
	1. Min.	185,5 "	1 "
	2. "	188 "	2,5 "
	3. "	192 "	4 "
16.	Compression 3 Min.		
	1. Min.	195,5 "	3,5 "
	2. "	197,5 "	2 "
	3. "	199,5 "	2 "

	Beobachtungsdauer.	Stand der Galle.	Differenz.
17.	Blutstrom frei 3 Min.		
	1. Min.	200 mm.	0,5 mm.
	2. "	201 "	1 "
	3. "	202,5 "	1,5 "
18.	Compression 3 Min.		
	1. Min.	205,5 "	3 "
	2. "	207 "	1,5 "
	3. "	208 "	1 "

**B. Senkrechter Stand des Manometer.**

Die Gallensäure stellt sich auf 144,5 mm. ein.

1.	Blutstrom frei 1 Min.	144,5—142,5 mm.	— 2 mm.
2.	Compression 1 Min.	140 "	— 2,5 "
3.	Blutstrom frei 1 Min.	139,5 "	— 0,5 "
4.	Compression 1 Min.	137 "	— 1,5 "
5.	Blutstrom frei 1 Min.	134,5 "	— 2,5 "
6.	Compression 1 Min.	130 "	— 4,5 "
7.	Blutstrom frei 1 Min.	127 "	— 3 "

**Versuch X.**

**Kaninchen.**

	Beobachtungsdauer.	Stand der Galle.	Differenz.
<b>A. Manometer horizontal.</b>			
1.	Blutstrom frei 1 Min.	25—32 mm.	7 mm.
2.	Compression 1 Min.	40 "	8 "
3.	Blutstrom frei 1 Min.	46,5 "	6,5 "
4.	Compression 1 Min.	53 "	6,5 "
5.	Blutstrom frei 1 Min.	60 "	7 "

	Beobachtungsdauer.	Stand der Galle.	Differenz.
6.	Compression 1 Min.	68 mm.	8 mm.
7.	Blutstrom frei 1 Min.	72 "	4 "
8.	Compression 1 Min.	79 "	7 "
9.	Blutstrom frei 1 Min.	83 "	4 "
10.	Compression 1 Min.	89 "	6 "
2 Minuten Pause.			
11.	Compression 1 Min.	98,5 — 103,5 mm.	5 mm.
12.	Blutstrom frei 1 Min.	108 mm.	4,5 "
13.	Compression 1 Min.	113,5 "	5,5 "
14.	Blutstrom frei 1 Min.	117 "	3,5 "
15.	Compression 1 Min.	122 "	5 "
16.	Blutstrom frei 1 Min.	125,5 "	3,5 "
17.	Compression 1 Min.	130 "	4,5 "
4 Minuten Pause.			
18.	Compression 2 Min.		
	1. Min.	146 — 150 mm.	4 mm.
	2. "	153,5 mm.	3,5 "
19.	Blutstrom frei 2 Min.		
	1. Min.	155,5 "	2 "
	2. "	159 "	3,5 "
20.	Compression 2 Min.		
	1. Min.	162,5 "	3,5 "
	2. "	165,5 "	3 "
21.	Blutstrom frei 2 Min.		
	1. Min.	167,5 "	2 "
	2. "	170,5 "	3 "
22.	Compression 3 Min.		
	1. Min.	174 "	3,5 "
	2. "	176,5 "	2,5 "
	3. "	178 "	1,5 "

	Beobachtungsdauer.	Stand der Galle.	Differenz.
23.	Blutstrom frei 3 Min.		
	1. Min.	179,5 mm.	1,5 mm.
	2. "	182 "	2,5 "
	3. "	185 "	3 "
	2 Minuten Pause.		
24.	Compression 2 Min.		
	1. Min.	188 — 191 mm.	3 mm.
	2. "	193,5 mm.	2,5 "
25.	Blutstrom frei 2 Min.		
	1. Min.	197 "	3,5 "
	2. "	200 "	3 "

#### B. Manometer vertical.

Die Gallensäule stellt sich auf 115 mm. ein.

1.	Compression 1 Min.	115 — 108,6 mm.	— 6,6 mm.
2.	Blutstrom frei 1 Min.	109,5 mm.	+ 1 "
3.	Compression 1 Min.	104 "	— 4,5 "
4.	Blutstrom frei 1 Min.	107 "	+ 3 "
5.	Compression 1 Min.	101 "	— 6 "
6.	Blutstrom frei 1 Min.	103,5 "	+ 2,5 "
7.	Compression 1 Min.	98,5 "	— 5 "
8.	Blutstrom frei 1 Min.	102 "	+ 3,5 "

Die Zahlenreihe, die ich im neunten Versuch bei senkrechtem Manometerstande erhielt, ist freilich keine sehr schlagende, trotzdem glaubte ich sie hier mittheilen zu müssen, weil es die einzigen Beobachtungen waren, die ich bei senkrechtem Manometerstande am

Meerschweinchen angestellt hatte. Das beständige, sehr schnelle Sinken der Druckhöhe erklärt sich einfach daraus, daß das Thier am Ende des recht langen Versuchs sehr schwach sein mußte.

Aus den mitgetheilten Versuchen geht ohne Zweifel hervor, daß die Aenderungen des Secretionsdrucks durch die Compression der Aorta vollständig parallel sind den bei Rückenmarksreizung gefundenen, während die Aenderungen der Secretionsmenge nicht die geringste Uebereinstimmung zeigen.

Man mußte defshalb glauben, daß durch die Compression der Aorta ein Zustand herbeigeführt werde, der auf der einen Seite die Secretion oder Excretion der Galle steigerte, auf der andern den Secretionsdruck herabsetzte.

Ich glaubte eine Zeit lang, daß die Secretionssteigerung abhängt von einer vermehrten Blutzufuhr durch die Pfortader, und daß diese wiederum von einem Rückstrom des Blutes durch den Lungenkreislauf herühre. Diese Erklärung aber, die ich später experimentell widerlegte, war von vornherein ganz ungenügend. Denn erstens hätte, wenn die Compression der Aorta die Blutzufuhr zur Leber durch die Pfortader vermehrte, bei fortdauernder Compression auch die

Steigerung der Gallensecretion fort dauern müssen, dem widersprachen aber die Resultate der Versuche vollständig. Ferner war es ganz unmöglich zu glauben, daß bei gesteigerter Blutzufuhr zu gleicher Zeit die Secretionsmenge vermehrt und der Secretionsdruck herabgesetzt würde.

Trotz dieser Einwürfe bestimmte ich experimentell den Blutdruck in der untern Hohlvene während der Compression der Aorta. Vier unter einander übereinstimmende Versuche wiesen nach, daß durch die Compression der Aorta der Blutdruck in der untern Hohlvene herabgesetzt wird, daß also von einem Rückstau des Blutes durch den Lungenkreislauf nicht die Rede sein kann.

Soweit sind meine Versuche gediehen, die Absicht dieselben weiter fortzuführen, habe ich leider nicht ausführen können und so bin ich gegenwärtig außer Stande, eine befriedigende Erklärung des Effects der Aortencompression zu geben.

Wenn es sich darum handelte, zur Erklärung eine Hypothese aufzustellen, so könnte man glauben, daß die größeren Gallengänge, die ja auch mit Muskelfasern versehen sind, ähnlichen Bewegungsgesetzen gehorchen, wie der Darm, so daß die Compression der

Aorta ebenso, wie peristaltische Darmbewegungen, so auch peristaltische Bewegungen der Gallengänge hervorruft. Diese Bewegungen treiben die vor der Compression secernirte in den Gallengängen befindliche Galle schnell aus, ohne jedoch den durch die verminderte Blutzufuhr gesunkenen Secretionsdruck heben zu können. Bei fortgesetzter Compression der Aorta müssen auch die Secretionsmengen sinken, denn dann ist in den Gallengängen in Folge der verminderten Blutzufuhr weniger Galle angehäuft, die Bewegungen der Gallengänge können deshalb nur weniger Galle austreiben. So erklärt sich auch, weshalb, wenn der Blutstrom freigegeben wird, die Secretionsmengen nicht sofort ihre alte Höhe erreichen, sondern allmählich ansteigen. Die Resultate der ersten Minute sind eben immer getrübt, weil sie nur die Galle, die sich in den größeren Gallengängen befindet, liefert, deren Secretion garnicht in diese Minute fällt. Doch die geringe Zahl von Thatsachen, die diese Hypothese erklärt, bietet ihr auch nur eine geringe Stütze; irgend einen sicheren Beweis für sie aufzuführen, bin ich nicht im Stande.

---



## THESEN.

---

1. Hirnödem und Urämie sind nicht die einzigen Ursachen der Eklampsie.
  2. Schussverletzungen der Gelenke mit Fraktur der Gelenkenden machen primäre Amputationen oder Resectionen nothwendig.
  3. Die Differenzialdiagnose zwischen exanthematischem und Abdominaltyphus ist nicht immer mit Sicherheit zu stellen.
- 

Der Verfasser, geboren zu Breslau am 7. December 1845, jüdischer Confession, wurde, nachdem er zu Ostern 1863 vom Magdalenen-Gymnasium zu Breslau mit dem Zeugnifs der Reife entlassen, an der Universität seiner Vaterstadt immatrikulirt. Während seines ersten Semesters hörte er die juristischen Vorlesungen der Herren Professoren: Gitzler, Schirmer, Eberty. Zur medicinischen Facultät übergetreten, besuchte er durch fünf Semester die Vorlesungen der Herren Professoren: Aubert, Barkow, Grosser, Häser, Heidenhain, Lebert, Löwig, Marbach, Middeldorpf, Waldeyer und bestand im Sommer 1865 das Tentamen physicum. Zu Ostern 1866 ging derselbe nach Zürich und hörte dort die Vorlesungen der Herren Professoren: Biermer, Billroth, Horner. Im verflossenen Winter an der Berliner Hochschule immatrikulirt, besuchte er die Vorträge der Herren Professoren: Frerichs, v. Langenbeck, Martin, Traube, Virchow.

---