

# **Zum Verdauungsschemismus im tierischen Organismus unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen.**

## **I. Mitteilung.**

Von

**E. S. London.**

(Aus der Abteilung für allgemeine Pathologie des K. Instituts für experimentelle Medizin zu St. Petersburg.)

(Der Redaktion zugegangen am 22. Juni 1905.)

Dank den Untersuchungen der letzten Zeit (Pawlow'sche Schule u. a.) hat die Physiologie der Verdauung bedeutende Fortschritte gemacht, so daß es mir an der Zeit schien, auch für das Studium der Pathologie der Verdauung die neuen Untersuchungsmethoden in Anwendung zu bringen. Im Sinne dieser Aufgabe führte ich in Gemeinschaft mit A. Sokoloff<sup>1)</sup> meine Untersuchungen: «Über den Einfluß von Blutentziehungen auf die Magenverdauung» aus. Außerdem untersuchte ich noch die Magensekretion bei Inanition und Fieber. Die dabei erzielten Resultate waren klar und unzweideutig; sie gewährten mir aber nicht volle Befriedigung, weil ich doch nur über eine Seite der Frage Aufklärung bekam, d. h. über die Saftabsonderung und nicht über die andere, und zwar über den Gang des Verdauungsprozesses selbst. Weil wir aber über diesen Prozeß im normalen Organismus noch wenig Kenntnisse besitzen, so lag der Wunsch nahe, denselben zunächst möglichst klar zu stellen.

Es mußte natürlich vor allem für eine geeignete Methodik gesorgt werden.

Am zweckmäßigsten mußte sich eine solche Methode erweisen, welche gestattete, beim Versuchstier an beliebiger Etappe des Verdauungstraktus die passierenden Massen aufzufangen und zu analysieren. Hierzu war ein Tier erforderlich mit an ver-

<sup>1)</sup> Zentralblatt für Physiologie, 1903, Heft 7.

schiedenen Stellen des Verdauungskanals derart angelegten Fisteln, daß aus denselben die bis dahin durch Peristaltik beförderten Massen in voller Menge in ein untergestelltes Gefäß herausfallen konnten. Die Analyse der an den verschiedenen Stellen successive aufgefangenen Verdauungsmenge, welche von einer bestimmten, dem Tiere dargereichten Nahrung stammen, müssen unter solchen Bedingungen über den Gang des Verdauungsprozesses Aufklärung bringen.

An jeder einzelnen Stelle des Verdauungstraktus stellt das Inhaltsquantum, welches sich genau bestimmen läßt, die Differenz dar zwischen der eingenommenen Nahrung und dem resorbierten Teile der Verdauungsprodukte. Der letztere läßt sich leicht aus den zwei ersteren berechnen. Wenn uns also die Zusammensetzung der eingenommenen Nahrung, des resorbierten Teiles derselben, sowie des noch der Verdauung, Resorption und Ausscheidung harrenden Restes bekannt ist, so erlangen wir die Möglichkeit, den funktionellen Wert jedes einzelnen Abschnittes des Verdauungstraktus zu eruieren.

Bei einem Hunde mit mehreren Fisteln mußte es weiter möglich sein, durch Analyse des in eine Fistel eingeführten und aus einer anderen wieder entnommenen Materials die funktionellen Werte des betreffenden Abschnittes des Verdauungskanals noch insbesondere genauer zu bestimmen.

Wie wichtig es auch wäre, an solchen Hunden zu experimentieren, so schien es mir doch zweckmäßiger, das Studium mit Einfistelhunden anzufangen und zwar mit einem Hunde, dem eine Magenfistel (Magenfistelhund) angelegt worden war, einem Hunde mit einer Fistel am Beginn des Duodenum gleich hinter dem Pylorus (Pylorusfistelhund), einem Hunde mit einer Fistel an der Grenze zwischen Duodenum und Jejunum (Duodenumfistelhund), einem mit einer Fistel ungefähr in der Mitte des Dünndarms (Jejunumfistelhund) und einem Hunde mit einer Fistel dicht vor dem Coecum (Ileumfistelhund).

An solchen Hunden sind unsere bisherigen Versuche ausgeführt und weitere in Aussicht genommen worden.

Die Resultate der entsprechenden Versuche sollen im Laufe der Zeit von den an ihnen Beteiligten zur Mitteilung gebracht

werden. An dieser Stelle möge es genügen, die Grundprinzipien der Operationstechnik und die allgemeine Versuchsanordnung mitzuteilen.

I. Der Durchmesser der Magenfistelkanüle muß die Dicke des Kleinfingers des Experimentators ein wenig übertreffen, um die Exploration des Magens und die Entleerung desselben zu ermöglichen. Bei allen Darmfisteln aber muß eine möglichst breite (1,8—2,3 cm) Kanüle angelegt werden.

II. Der Rand der Fistelkanüle. Die Breite des Ringes am inneren Rande wird bei der Magenfistelkanüle am besten gleich 1 cm gewählt werden, bei der Darmfistelkanüle gleich 0,5 cm. Was den äußeren Rand der Kanülen anbetrifft, so hat die Breite seines Ringes bei Magen- und Jejunumfisteln keine besondere Bedeutung, bei Duodenalfisteln aber muß sie möglichst groß (2 cm und mehr) sein, um dem Überwachsen der Fistelkanüle durch die umliegende Haut vorzubeugen. Bei der Ileumfistel muß man darauf achten, daß der äußere Ring keinen Druck auf die Genitalia externa (bei Männchen) ausübt.

III. Die Einführungsart der Kanüle. Bei der Magenfistel wird das Röhrchen im Laparotomieschnitte fixiert; bei allen übrigen Fisteln muß man für dasselbe vermittelt eines Skalpells eine spezielle Öffnung von genau berechneter Dimension parallel dem Laparotomieschnitt anlegen. Die Länge der Spezialöffnung für die Kanüle muß  $\frac{\pi D}{2}$  (D-Durchmesser der Kanüle)

betragen. Handelt es sich um eine Jejunum- oder Ileumfistel, so erzielt man einen sicheren Erfolg nur in dem Falle, wenn man die Kanüle durch einen Schnitt im Omentum majus durchzieht, bevor man sie in die für sie bestimmte Bauchdeckenöffnung einführt.

IV. Die Befestigung des äußeren Ringes der Kanüle. Bei Magenfistelkanülen ist der äußere Ring schon vor der Operation an das Rohr angelötet und bietet angesichts der weiten Operationswunde kein Hindernis für seine Fixierung. Bei den Darmfisteln aber muß der äußere Ring erst gleich nach der Operation angefügt werden und zwar bei Duodenalfisteln durch einfaches Anlöten, bei Jejunum- und Ileumfisteln durch

Aufziehen eines starken Gummiringes über denselben auf den freien Rand des Kanülenrohres, nachdem die Ringscheibe über denselben bis an die Bauchwand herangeführt worden ist. Hierdurch wird erreicht, daß der Gummireif der Ringscheibe bei Reaktionsschwellungen ein Nachgeben gestattet. Es kann auch in diesem Falle das Anlöten des Ringes erst am 7.—10. Tage nach der Operation erfolgen.

Alle erwähnten Operationen führen bei geeigneter Technik sicher zum Ziele. Die Tiere erholen sich schnell und können mehrere Jahre zu Experimenten dienen.

Die Versuchsanordnung ist folgende. Nachdem die Hunde 48 Stunden gehungert und einige Zeit (5—10 Min.) mit geöffneten Fistelkanülen zwecks Beobachtung der Ausscheidungen (ausgenommen der Magenlistelhund, bei dem nach der Untersuchung des Magens die Fistel geschlossen wird) im Gestell gestanden haben, bekommen sie alle gleichzeitig eine qualitativ und quantitativ gleiche Nahrung. Unter der Fistel wird ein mit Eis oder Schnee gefülltes Gefäß und darin ein Rezipient mit einem Stück Eis, welches nach Bedarf erneuert wird, aufgestellt. Auf diese Weise gelingt es, das erhaltene Gemenge von vornherein bei 1—3° C. aufzubewahren und seine weitere Verdauung zu verhindern. Der Versuch wird abgeschlossen, wenn sich binnen  $1\frac{1}{2}$ —1 Stunde keine Verdauungsgemenge mehr zeigen.

Handelt es sich um eine Magenlistel, so wird dieselbe zur gewünschten Zeit geöffnet, der aus ihr entleerte Mageninhalt aufgenommen und der Rest aus dem Magen mit Wasser ausgewaschen.

Darauf folgt die qualitative und quantitative Analyse der dargereichten Nahrung und der aufgefangenen Gemenge.

Die qualitativen Resultate sind bei einem derart zusammengesetzten Versuche an einfisteligen Hunden von den individuellen Beschaffenheiten der einzelnen Tiere unabhängig. Was aber die quantitativen Verhältnisse betrifft, so müssen diese beim Versuche an mehrfisteligen Hunde noch an Genauigkeit gewinnen.

Die aufgenommenen Massen enthalten selbstverständlich außer dem Verdauungsobjekt auch noch verschiedene Verdauungssäfte, wie Speichel, Galle, Magen-, Pankreas- und Darmsaft. Einerseits erschweren diese natürlich gewissermaßen die Analyse, andererseits aber gewähren sie bei unseren Studien über die Verdauungsprozesse gleichzeitig einen Einblick in die Absonderungsverhältnisse dieser Säfte.

Wir sind uns bewußt, daß bei unserer Versuchsanordnung, welche einzelne Abschnitte des Verdauungskanals von der Verdauungsarbeit während des Versuches ausschließt, auch ein Teil der vorauszusetzenden Wechselwirkung dieser Arbeit auf die vorhergehenden Abschnitte fortfallen muß: wir hoffen aber, auch über diese Frage durch geeignete Versuchsanordnungen mit der Zeit Aufschluß zu erlangen.