

(Aus dem pathologisch-anatomischen Institut des Krankenhauses Wieden, Wien
[Vorstand: Prof. Dr. Carl Sternberg].)

Über die Muskulatur des Ductus choledochus.

Von

Dr. Yoshimitsu Matsuno (Nagoya, Japan).

Mit 4 Textabbildungen.

(Eingegangen am 16. April 1923.)

Die großen Fortschritte der Chirurgie der Gallenblase und der Gallenwege haben es mit sich gebracht, daß einschlägige Operationen immer häufiger ausgeführt werden. Hierbei machten nun die Chirurgen die Erfahrung, daß im Anschluß an diese Eingriffe nicht so selten Störungen des Gallenabflusses beobachtet werden, ohne daß ein Hindernis in den ableitenden Gallenwegen (etwa ein zurückgelassenes Konkrement) zu finden wäre. In diesen Fällen von „Pseudorezidiv“ nach Gallensteinoperationen erweist sich der Ductus choledochus mehr-minder erweitert und mit einer eingedickten, wie schlammigen Galle gefüllt. Von Interesse sind in diesem Zusammenhange auch die Ergebnisse der von *Rost* ausgeführten Tierversuche. Bei Hunden entleert sich in den ersten Tagen und Wochen nach der Cholecystektomie die Galle nicht, wie normalerweise, periodisch, sondern dauernd in ziemlich gleichmäßigen Tropfen in den Darm. Mehrere Monate nach der Operation sezernierte ein Teil der Hunde immer noch dauernd tropfenweise Galle und Pankreassaft, während ein anderer Teil der Hunde „kontinent“ wurde, d. h. ebenso wie Hunde, welchen die Gallenblase nicht entfernt worden war, nur periodenweise Galle und Pankreassaft sezernierte. Alle diese Befunde führten dazu, den anatomischen Verhältnissen der Choledochusmuskulatur größere Aufmerksamkeit zu schenken und sich die Frage vorzulegen, ob nicht hier die Ursache der erwähnten Störungen zu finden wäre bzw. ob dieselben durch entsprechende chirurgische Eingriffe (Durchtrennung, Dehnung der Gallengangsmuskulatur usw.) verhindert werden könnten.

Über den Schließmuskel am Divertikel liegen eingehendere Untersuchungen namentlich von *Hendrickson*, *Helly* und *Rost* vor, während sich bezüglich des Ductus choledochus sowohl die ältere Literatur (siehe bei *Hendrickson*) als auch die neueren Lehr- und Handbücher meist auf die kurze Angabe beschränken, daß in seiner Wand zirkuläre, glatte

Muskeln auftreten. Einzelne Autoren, wie *Ebner*, *Stöhr*, geben an, daß die Zahl dieser Muskelbündel nicht groß ist. *Helly* zufolge reichen die Längsfasern des Schließmuskels eine Strecke von 1—2 cm auf den Ductus choledochus hinauf. Auch nach *Rost* setzt sich der Sphincter des Divertikels „als dünner, längs verlaufender Belag noch ein Stück leberwärts auf den Choledochus fort, etwa bis dorthin, wo dieser Gang aus der Darmwand bzw. dem Pankreasgewebe austritt. Der eigentliche Choledochus hat keine zusammenhängende Muskellage, sondern nur vereinzelte longitudinal und quer verlaufende, glatte Muskelfasern“.

Neuerdings wird nun mehrfach die Frage erörtert, ob der Muskulatur der Gallenwege eine Bedeutung für die Austreibung der Galle zukommt. *Westphal* z. B. erblickt den „Motor der Gallenexpulsion“ in der Muskulatur der Gallenblase, des oberen Ductus cysticus und „des gesamten Sphinctergebietes des Choledochus“.

Um Klarheit über die einschlägigen, hier nur in Kürze gestreiften Fragen zu gewinnen, hielten wir es für wünschenswert, die Gallengangsmuskulatur einem genaueren Studium zu unterziehen. Zu diesem Behufe wurde die Muskulatur des Ductus choledochus bei einer größeren Zahl von Individuen aller Altersstufen sowohl bei normalen Gallenwegen als auch bei Cholelithiasis an Serienschnitten oder Stufenschnitten untersucht. Da sich in den meisten Fällen ganz übereinstimmende Bilder ergaben, sei mit Rücksicht auf die gebotene Raumbeschränkung von Einzelbeschreibungen abgesehen, vielmehr sollen die erhobenen Belege zusammenfassend geschildert werden.

Im Bereich des Diverticulum Vateri ist die Schleimhaut des Ductus choledochus mäßig breit, meist in Falten gelegt, von hohem Zylinderepithel ausgekleidet und enthält ziemlich reichlich Schleimdrüsen. Auf die Schleimhaut folgt eine breite Muskelschicht (Abb. 1), die zum größten Teil aus zirkulär angeordneten, kräftigen, glatten Muskelfasern besteht. Nur in den äußersten Schichten der Muscularis sieht man auch längs oder schräg verlaufende Muskelfasern. Die Ringmuskulatur umgibt in Form eines zusammenhängenden Bandes konzentrisch das Lumen des Ductus choledochus, doch weist dieses Band an jenen Stellen Unterbrechungen auf, an welchen größere Drüsengebilde eingelagert sind. Hier biegen die Muskelfasern in Form einer rückläufig gewundenen Schleife um, so daß breite Öffnungen in dem Muskelring entstehen. Häufig, jedoch nicht immer, verlaufen einzelne Muskelfasern auch bogenförmig unterhalb des Drüsengebilde, so daß dieses vollkommen in die Muscularis eingebettet erscheint. Die Ringmuskulatur steht an vielen Stellen in direktem Zusammenhang mit der Darmmuskulatur und unterscheidet sich von dieser durch geringere Breite der Muskelfasern. Je weiter man sich von der Choledochusmündung entfernt, um so schmäler wird der Muskelring, bildet aber zunächst noch immer ein zusammenhängendes Band, wobei von den eben beschriebenen, von den Schleimdrüsen eingenommenen Lücken abgesehen wird (Abb. 2). Die Strecke, in welcher die Muskulatur ein breites Band bildet, hat in den einzelnen Fällen verschiedene Ausdehnung, schwankt zwischen 5 und 10 mm oder auch mehr. Später ist kein geschlossener Muskelring mehr anzutreffen, vielmehr zeigt derselbe an einem mit zunehmender Entfernung von der Papillenspitze immer größer werdenden Teil

der Zirkumferenz des Ductus choledochus eine Unterbrechung, in deren Bereich Muskelfasern vollständig fehlen und kernarmes Bindegewebe an ihre Stelle tritt. Je weiter leberwärts man den Ductus choledochus verfolgt, um so größer wird



Abb. 1.

der muskelfreie Bezirk seiner Wand, bis schließlich, bald früher, bald später, die ganze Choledochuswand nahezu frei von Muskelbündeln ist oder nur noch vereinzelte, kleine, schmale Muskelfasern da und dort in der Wand aufzufinden sind

(Abb. 3). Dieses muskelfreie Stück des Ductus choledochus hat in den einzelnen Fällen sehr verschiedene Ausdehnung, welche nach ungefährer Messung zwischen 5 und 20 mm schwanken kann. Dann treten in der Wand des Ductus choledochus wieder vereinzelte Muskelfasern auf; fast stets sind sie nur klein und nur in geringer Zahl vorhanden, niemals findet sich ein zusammenhängendes Band.

Das geschilderte Verhalten der Muskulatur ist in den meisten der zahlreichen untersuchten Fälle anzutreffen, gleichgültig ob es sich um jugendliche oder ältere



Abb. 2.

Individuen handelt. Auch bei neugeborenen Kindern zeigt der Ductus choledochus die gleichen Verhältnisse, obschon hier der Muskel am Divertikel noch ein dünnes Band darstellt. Nur insofern ergeben sich in den einzelnen Fällen Unterschiede, als in einer kleineren Minderzahl von Fällen der Ductus choledochus in seinem ganzen Verlauf eine etwas größere Zahl von Muskelbündeln in seiner Wand enthält. Auch in solchen Fällen tritt zwar in einiger Entfernung vom Divertikel eine beträchtliche Abnahme der Muskulatur ein, doch verschwindet sie nicht vollständig, so daß nicht von einem völlig muskelfreien, wohl aber von einem sehr muskelarmen Bezirk gesprochen werden kann, der nur in den äußeren Schichten, oft nur an einem Teil des Umfangs, nicht zusammenhängende, schmale Muskel-

bündel enthält (Abb. 4). Bei älteren Individuen ist die Mucosa gewöhnlich fibröser und enthält oft sehr große Mengen kernarmen, callösen Bindegewebes. Die Muskulatur zeigt oft keine Unterschiede gegenüber dem Verhalten bei jugendlichen Personen, oft finden sich aber auch hier größere Bindegewebsherde eingelagert.

In Fällen von Cholelithiasis zeigte der Ductus choledochus ein verschiedenes Verhalten. In einem Teil der Fälle hatte seine Wand in jeder Hinsicht die gleiche Zusammensetzung wie bei gallensteinfreien Personen. In anderen Fällen war die Mucosa auffallend breit und in ihrer ganzen Ausdehnung fibrös oder enthielt fleck-

weise größere Bindegewebsschwellen, wie Narben. In manchen Fällen schien die Muskulatur etwas kräftiger zu sein, doch war in der Regel ein nennenswerter Unterschied nicht feststellbar. Besonders heben wir hervor, daß auch in mehreren Fällen, in welchen der Ductus choledochus beträchtlich erweitert war, keine Vermehrung oder Verbreiterung seiner Muskelbündel bestand.

Aus den mitgeteilten Untersuchungen geht also hervor, daß der Ductus choledochus nur an seiner Ausmündung am Divertikel eine kräftigere, größtenteil aus zirkulär

das Lumen umgebenden Bündeln bestehende Muskelschicht in seiner Wand enthält. Diese Ringmuskulatur weist entsprechend den größeren Gallengangsdrüsen, und zwar vorzugsweise an zwei einander gegenüberliegenden Stellen, Unterbrechungen auf, indem die Muskelbündel hier schleifenförmig umbiegen.

Nach aufwärts nimmt der Mus-



Abb. 3.

kelring bald immer mehr an Breite ab, so daß der Ductus choledochus in einer Strecke wechselnder Ausdehnung ganz muskelfrei ist oder nur wenige Muskelbündel in seiner Wand enthält. Später treten wieder kurze, schwache Muskelbündel in sehr geringer Zahl in der Wand des Gallenganges auf, die in weiten Abständen voneinander angeordnet sind und niemals ein zusammenhängendes Band bilden oder auch nur dichtere Anordnung zeigen. Fälle, in welchen die Muskelbündel in diesem Teil des Ductus choledochus etwas reichlicher ent-

wickelt sind, bilden eine Ausnahme. Das geschilderte Verhalten der Muskulatur ist in allen Altersstufen im wesentlichen dasselbe, der histologische Befund weist nur insofern Unterschiede auf, als die Wand des Choledochus, ganz besonders seine Schleimhaut, im höheren Alter wesentlich fibröser ist. Dieser Befund wurde namentlich auch in den Fällen von Cholelithiasis erhoben, in welchen vielfach kleine Bindegewebsnarben in der Schleimhaut und in den übrigen Wandschichten des Gallenganges angetroffen wurden. Die Muskulatur zeigte aber auch hier meist dasselbe Verhalten wie in normalen Fällen, insbesondere in der Regel weder eine Verbreiterung des Schließmuskels noch eine Zunahme der Muskelbündel im Verlaufe des Ductus choledochus. Nur in vereinzelten Fällen enthielt seine Wand anscheinend etwas mehr Muskelfasern.

Der Ductus choledochus stellt also einen bindegewebigen Schlauch dar, der nur an seiner Ausmündung einen kräftigen Schließmuskel besitzt, hierauf eine Strecke weit fast muskelfrei ist und in seinem übrigen Verlauf in der Regel nur wenige Muskelbündel in seiner Wand enthält. Es unterliegt mithin keinem Zweifel, daß eine Kontraktion des Schließmuskels einen wirksamen Verschluß des Ductus choledochus zur Folge haben wird, den letzterer aktiv nicht zu überwinden vermag. Inwieweit dieser Verschluß normalerweise zur Rückstauung der Galle und damit zur Füllung der Gallenblase Veranlassung gibt bzw. die Ansaugung der Galle durch die Valvula Heisteri ermöglicht oder begünstigt, soll hier nicht erörtert werden. Jedenfalls erfolgt die Eröffnung des Sphincters nicht aktiv infolge von Kontraktion des Chole-



Abb. 4.

dochus, da seine Muskulatur hierfür viel zu schwach ist. Auch der Druck der rückgestauten Galle kann hier nicht in Betracht kommen — bei der kräftigen Entwicklung des Schließmuskels müßte sich viel eher eine intrahepatische Gallenstauung entwickeln — vielmehr kann die periodische Eröffnung des Sphincters nur durch nervöse Einflüsse bzw. reflektorisch erklärt werden. Dasselbe gilt auch für pathologische Verhältnisse, im besonderen nach operativer Entfernung der Gallenblase: Kontraktion des Schließmuskels mag wohl eine Rückstauung der Galle und damit eine Erweiterung des Ductus choledochus zur Folge haben, doch ist auch unter diesen Verhältnissen seine Muskulatur in der Regel viel zu spärlich und zu schwach, als daß Kontraktion derselben als Ursache für die Ausstoßung der Galle in Betracht gezogen werden könnte. Insofern die Erweiterung des Ductus choledochus zur Ansammlung größerer Gallenmengen, zur Anhäufung von „Reservegalle“ Gelegenheit gibt, mag von einer „Hilfsgallenblase“ gesprochen werden, doch kann man damit nicht die Vorstellung verbinden, daß Kontraktion derselben den Gallenabfluß bewirke.

Es sei hierbei daran erinnert, daß *Rost* — und zwar wohl mit Recht — hervorhebt, daß der Ausfall der Funktion der Gallenblase allein nicht genüge, um zu einer kompensatorischen Erweiterung des Ductus choledochus und Ductus hepaticus zu führen, und daß ebenso Erweiterung der Gallengänge nicht lediglich als Folge eines Ausfalles der Gallenblase aufgefaßt werden dürfe. Wir möchten dem noch hinzufügen, daß die in der neueren chirurgischen Literatur immer wiederkehrende Angabe von einer gelegentlich nach Cholezystektomie zu beobachtenden Regeneration der Gallenblase aus dem Cysticusstumpf auf einem Irrtum beruht. Wie *Walzel* in einer im hiesigen Institut ausgeführten Arbeit und später auch *Specht* zeigen konnten, handelt es sich in solchen Fällen nicht um eine Regeneration der Gallenblase, sondern ausschließlich um Dehnung eines zurückgelassenen größeren Stückes des Ductus cysticus bzw. des Gallenblasenhalses.

Die bei Cholelithiasis vorgefundenen Unterschiede in der Wand des Choledochus gegenüber der Norm beschränken sich auf eine diffuse oder umschriebene Bindegewebszunahme in der Mucosa. Mehrfach schienen kleine Narben nach Einrissen vorzuliegen, wie sie bei dem Durchtritt von Konkrementen entstanden sein dürften. An der Muskulatur war im allgemeinen keine nennenswerte Veränderung nachweisbar. Es gilt dies auch für jene Fälle, in welchen eine Erweiterung des Ductus choledochus bestand; in einem dieser Fälle war $1\frac{1}{2}$ Jahre vorher die Gallenblase operativ entfernt worden. Es ergibt sich hieraus, daß die Ursache für die eingangs erwähnten Pseudorezidive nach Gallenblasenexstirpation sowie für die im Tierversuch nach Cholezystektomie beobachteten Abweichungen der Gallensekretion in funktionellen Störungen des

Schließmuskels am Divertikel ohne anatomisch nachweisbare Veränderungen zu suchen sein dürfte. Durch die mit dem operativen Eingriff an der Gallenblase und am Ductus choledochus verbundenen Zerrungen und Verletzungen mannigfacher Art wird offenbar die sympathische Innervation des Schließmuskels bisweilen empfindlich gestört, so daß ein länger andauernder Spasmus desselben (*Walzel* u. a.) verständlich wird. Daß es hierdurch zu einer beträchtlichen Erweiterung des Ductus choledochus und zur Eindickung der in demselben angesammelten und gestauten Galle kommt, ist selbstverständlich. Inwieweit dieser Spasmus des Schließmuskels durch besondere chirurgische Eingriffe oder durch Verbesserungen der üblichen Operationsmethoden verhütet werden kann, muß von zuständiger Seite entschieden werden.

Literaturverzeichnis.

Helly, Arch. f. mikroskop. Anat. **54**, 614. — *Hendrickson*, Johns Hopkins hosp. bull. **9**, 221. — *Rost*, Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirurg. **26**, 710. — *Specht*, Dtsch. med. Wochenschr. 1921, S. 203. — *Walzel*, Arch. f. klin. Chirurg. **115**, 1000. — *Westphal*, Zeitschr. f. klin. Med. **96**, 57.
