

(Aus dem Pathologisch-anatomischen Institute der Universität Wien.
Vorstand: Prof. R. Maresch.)

Zur Kenntnis der angeborenen Divertikel der Harnblase und des Struvitsteines.

Von

Dr. Susumu Usami, (Tokio, Japan).

Mit 8 Textabbildungen.

(Eingegangen am 16. Juli 1926.)

Die Divertikel der Harnblase, die nach der Definition *Bluns* mit enger Zugangsöffnung versehene und mit Blasenschleimhaut ausgekleidete Blindsäcke darstellen, können als solche noch durch verschiedene Umstände wie Sitz, Größe, Form, Zahl, Wandbeschaffenheit eine weitere besondere Kennzeichnung erfahren, und verschiedene Nomengebungen und Einteilungsversuche sind darauf zurückzuführen. Doch nur die genaue Kenntnis ihrer Entstehungsart kann diese Bildungen unserem Verständnis näherrücken. Die übliche, darauf hinzielende Einteilung der Divertikel in angeborene und erworbene lässt sich jedoch nicht in befriedigender Weise durchführen. So hat sich das früher als besonders kennzeichnend geltende Merkmal der fehlenden Mitbeteiligung der Muskellagen am Bau der erworbenen umschriebenen Ausstülpungen der Blase (im Gegensatz zu den angeborenen) nicht als stichhaltig erwiesen. Denn eine verschieden gut ausgebildete Schicht glatter Muskulatur kann sich auch in solchen Blindsäcken finden, von denen die Annahme zurecht zu bestehen scheint, daß sie nicht angeboren, sondern erworben sind. Zu den letzteren werden gewöhnlich jene gezählt, die mit einem Abflußhindernis des Blaseninhaltes einhergehen. Dieses wird dann mit den Divertikeln in ursächlichen Zusammenhang gebracht. Doch ist erfahrungsgemäß nicht jede Prostatavergrößerung, nicht jede Harnröhrenverengerung mit Divertikeln vergesellschaftet. Regelmäßig führt sie nur zur Blasendehnung und weiterhin zur Wandverdickung und die im letzteren Falle zwischen den lichtungswärts vorspringenden Muskelbalken sich ausbuchtende Schleimhaut kleidet auch nach der Bezeichnung älterer Untersucher keine echten Divertikel, sondern Nischen aus, für die *Englisch* den Namen „Zellen“ vorgeschlagen hat. Sind in solchen Fällen wirkliche Blindsäcke, wahre Divertikel, nach *Englisch* „Taschen“ vor-

handen, dann wird man an eine regelwidrige Nachgiebigkeit umschriebener Stellen der Blase denken müssen, die ihr Zustandekommen ermöglicht hat. Diese ist in vielen Fällen angeboren. Es spricht zumindest ein besonderer, häufig zu beobachtender Sitz (Gegend der Harnleitermündungen, der Blasenspitze) für eine solche angeborene, sehr wesentliche Entstehungsbedingung echter Blindsäcke bei Erhöhung des Blaseninnendruckes. Damit erfolgt aber schon eine Vermengung der beiden Gruppen: „*angeboren*“ und „*erworben*“ zu einer 3.: „*auf angeborener Grundlage erworben*“. Als rein erworbene Divertikel wären dann nur jene zu bezeichnen, die bei Abflußhindernissen an solchen Stellen sich entwickeln, die infolge verschiedener stattgehabter Veränderungen (Entzündungen, Altersfibrose usw.) eine Verminderung der Widerstandskraft erlitten haben. Sowohl Vorbedingung wie auch auslösende Ursache würden die Einreihung solcher Taschen unter die erworbenen rechtferigen. Auch die durch Zug von außen oder nach Durchbruch von Abscessen in die Blase (*Orth*) sich bildenden seltenen Divertikel wären in diesem Sinne als erworben zu benennen, gleichviel ob ein gesteigerter Innendruck zu ihrem weiteren Wachstum beigetragen hat oder nicht. Was die Häufigkeit der verschiedenen Formen der Divertikel betrifft, so steht nur fest, daß angeborene oder auf angeborener Grundlage herangewachsene, umschriebene Aussackungen der Blase entschieden nicht selten sind. Dafür spricht schon der Umstand, daß deren Träger häufig in verhältnismäßig jugendlichem Alter stehen (von den Befunden bei Neugeborenen, auf die zuerst *Englisch* nachdrücklich hingewiesen hat, ganz abgesehen) und daß die Krankengeschichten dieser Fälle oft den Beginn der Beschwerden in geradezu kennzeichnender Weise weit in die Jugendjahre verlegen. Der früher erwähnten ursächlichen Beteiligung von Abflußhindernissen des Blaseninhalts an der Entstehung erworbener Divertikel wird auch bei den angeborenen eine bedeutsame Rolle zugeschrieben, zumal sie häufig mit Klappenbildungen in der Harnröhre oder mit anderweitigen Undurchgängigkeiten derselben einhergehen. Doch wird auch hier darauf verwiesen (*Wagner, Kermauner*), daß sich die Blase erst nach der Geburt mit Harn füllt und die Divertikel als Fehlbildungen mit den etwa vorhandenen Verlegungen der Harnwege, sowie auch anderen, etwa noch bestehenden Mißbildungen auf gleicher Stufe stehen dürften. Die mangelhafte Durchgängigkeit der Harnwege hätte demnach in solchen Fällen durchaus nicht als Ursache der Divertikelbildung zu gelten. Auch wird z. B. eine Spina bifida occulta nicht unbedingt die Ursache für ein etwa im selben Falle vorhandenes angeborenes Divertikel abgeben müssen, indem sie eine Steigerung des intravesikalen Druckes herbeigeführt hat (*Pfanner*), sondern es können beide Mißbildungen ohne ursächlichen Zusammenhang nebeneinander entstanden sein. Zweifellos können angeborene Blindsäcke auch ohne jedes Abflußhindernis zur Entwicklung

gelangen und sind dann als teilweise, umschriebene *Überschüßbildungen* zu werten.

Aus dieser kurzen, durchaus nicht erschöpfenden Übersicht geht hervor, daß *Blum* zugestimmt werden muß, wenn er in seiner Monographie über die Blasendivertikel darauf hinweist, daß die vielfach geübte Einteilung derselben in angeborene und erworbene „fast ausnahmslos auf große Schwierigkeiten“ stößt, „da die Begriffsbestimmung noch keineswegs abgeschlossen ist“. Mitteilungen von Beobachtungen, die geeignet sind, zur Klärung der hier besprochenen Fragen beizutragen, sind daher am Platze, und als eine solche hat die im folgenden zu schildernde, seltene Beobachtung zu gelten, die überdies durch den gleichzeitigen Befund eines Struvitsteines an Interesse gewinnt.

Der Fall betrifft einen 40jährigen Bauer, der am 14. Dezember 1923 mit Erscheinungen schwerer Urosepsis an die Klinik Hofrat *Eiselsbergs* eingeliefert wurde und einen Tag nach vorgenommenem hohen Blasenschnitt starb.

Anamnestisch war zu erheben, daß der Mann im Jahre 1911 eine Lungenentzündung überstanden hat, im Jahre 1917 wegen eines linksseitigen Leistenbruches operiert wurde und im Anschluß daran sich Beschwerden beim Harnlassen einstellten. Sie waren von wechselnder Stärke, traten namentlich in der kühlen Jahreszeit auf und im Juni 1923 soll vorübergehend Blutharnen bestanden haben. 3 Wochen vor dem Spitalseintritte steigerten sich die Beschwerden - - angeblich im Anschluß an eine Verkühlung -- zu heftigem Tenesmus. Hierzu traten Schmerzen im rechten Nervus ischiadicus. Im Harn bemerkte Patient Gerinnsel. Auch Stuhlbeschwerden stellten sich ein.

Der Kranke urinierte mühsam unter großen Schmerzen. Im Harn Albumen schwach positiv, sein spezifisches Gewicht 1007. Im Sediment vereinzelt Leukozyten und rote Blutkörperchen, Epithelzellen der abführenden Harnwege, spärliche granulierte Zylinder. Druck oberhalb der Symphyse wird schmerhaft empfunden. Ekzem am Scrotum. Intertrigo. Rectal über der Prostata ein anscheinend der Blase angehöriger Tumor zu tasten.

Im Röntgenbild an der Hinterwand der Blase in der Gegend der Einmündung des rechten Ureters ein faustgroßes Divertikel, das nach Entleerung der Harnblase den gleichen Schatten ergibt, anscheinend gefüllt bleibt. Links ein 2., etwa walnußgroßes Divertikel, das nach Entleerung der Blase gleichfalls gefüllt erscheint.

Bei der Sectio alta (18. XII.) entleert sich zunächst reichlich klarer Harn. Aus der für den Finger passierbaren Zugangsoffnung zum Divertikel quillt dicker, strähniger Eiter hervor. Ein Drainrohr wird in dieselbe eingeführt und die Blasenwand in den unteren Wundwinkel eingenäht. Verband.

Nach der Operation verfiel der Kranke in zunehmende Benommenheit mit frequentem, kleinem Puls. Trotz Herzmittel und Kochsalzinfusion Tod am Morgen des 19. III.

Bei der am gleichen Tage vorgenommenen Obduktion (Assistent Dr. *Löffler*) wurde außer dem später zu besprechenden Befund an Nieren und harnleitenden Wegen ein chronisches Emphysem der Lungen nebst linksseitigen Anwachsungen des Brustfelles mit mäßiger Hypertrophie des rechten Herzens festgestellt. Allen Organen haftete ein stechender ammoniakalischer Geruch an. Die Schleimhaut

des Dickdarmes stark ödematos, Leber trüb geschwollt, Milz nicht vergrößert, mit einer perisplenitisch verdickten Kapsel versehen.

Die kontrahierte *Harnblase* mißt vom Scheitel bis zum Blasenhals etwa 9 cm und im sagittalen Durchmesser 5 cm. Ihrer rechten Seitenfläche sitzt in (Abb. 1) einem ovalen, 6 : 5 cm Durchmesser haltenden Bezirk eine in ihrer oberen Hälfte vom Peritoneum überzogene, gänseegroße Vorwölbung auf, die sich an die rechte Seitenwand des kleinen Beckens anlegt. An der entsprechenden Stelle der linken Blasenwand findet sich eine ihr breitbasig aufsitzende, nur etwa taubeneigroße Vorwölbung.

Von vorneher eröffnet erscheint die Blase außerordentlich dickwandig. Ihre

Wandstärke ist durch eine mächtige Hypertrophie der *Muscularis* bedingt, deren Dicke am Scheitel $1\frac{1}{2}$ cm erreicht, sonst im Mittel 1 cm beträgt. Die nicht auffallend verdickte Blasenmucosa im Fundus von flächenhaften Blutungen durchsetzt und im Blasenhals nur leicht ekchymisiert, überzieht ein niedriges trabeculäres Leistennetz der *Muscularis*. Das Orificium internum der Urethra normal weit, die Prostata von normalen Dimensionen ($1\frac{1}{2} : 2 : 3\frac{1}{2}$ cm).

An der linken Innenfläche über und etwas hinter der Mündungsstelle des linken Harnleiters finden sich 3 grubige Vertiefungen, um welche die Schleimhaut strahlig gefältelt ist. In die 2 unteren, unmittelbar neben der Uretermündung gelegenen Grübchen lässt sich eine Sonde $\frac{1}{2}$, bzw. 1 cm weit vorschlieben. Es bestehen demnach hier — wie

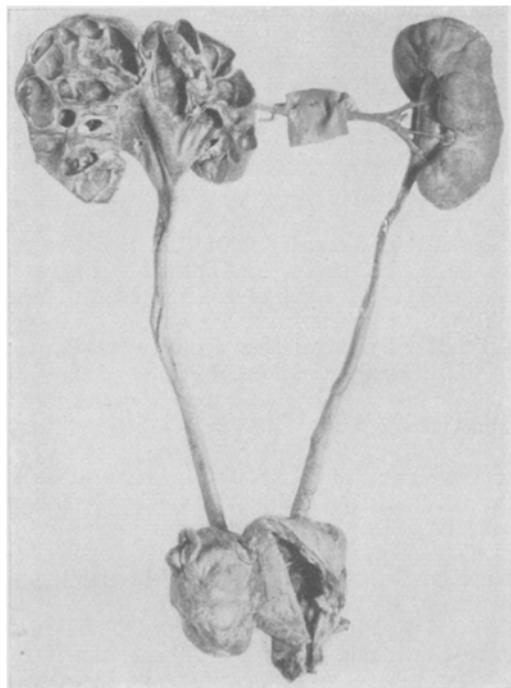


Abb. 1.

auch entsprechende Einschnitte zeigen — nur seichte, innerhalb der Muskelwand endigende Ausstülpungen der Blasenschleimhaut (Zellen). Die 3., etwa 1 cm über dem Orificium des Ureters gelegene, etwas trichterförmig gestaltete Vertiefung, gegen die gleichfalls radiär gestellte Schleimhautfalten hinziehen, führt in ein geräumigeres Divertikel, das (wie ein Horizontalschnitt zeigt) 2 cm lang und bis 1 cm weit ist. Es durchsetzt die Muskelwand der Blase und ragt außerhalb derselben noch 1 cm über die Seitenfläche hervor — der oben beschriebenen taubeneigroßen Vorwölbung an der linken Seitenwand entsprechend.

Rechts nimmt einen großen Teil der Innenfläche eine annähernd kreisrunde, 2 cm im Durchmesser haltende, stumpf- und glattrandig begrenzte Lücke ein: Die Zugangsöffnung zu der oben erwähnten, bis an die Beckenwand reichenden

Vorwölbung an der rechten Seitenwand der Harnblase. In der Tiefe dieses Wanddefektes stellt sich ein Teil der Oberfläche eines weißlichen, harten Konkrementes ein, das erst nach longitudinaler Spaltung des Divertikels diesem entnommen werden kann (Abb. 2). Es stellt sich als ein Gebilde von der Größe eines Hühnereies dar von gleichmäßig grauweißer Farbe und feinporöser Oberfläche: Der Längsdurchmesser beträgt 6,5, der Querdurchmesser 4,5 cm. Der Stein erfüllt neben mit schleimigem Eiter stark untermischem Harn fast das ganze Divertikel, dessen Maße 8 : 5 : 5 cm betragen. Die Innenfläche des letzteren ist glatt, blaßgrau gelb und seine Wanddicke schwankt zwischen 2 und 3 mm. Ein von der Vorderwand

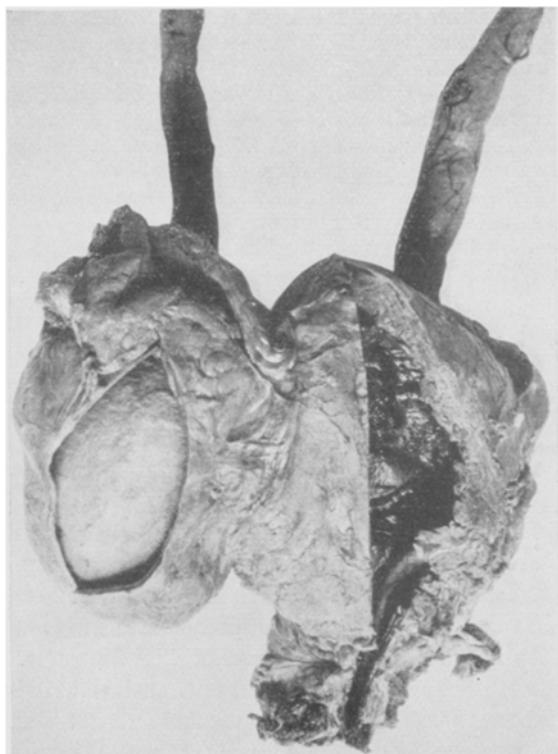


Abb. 2.

aus bis in die Zugangsöffnung geführter Schnitt zeigt, daß nur letztere von der Muscularis der Harnblase umsäumt ist, deren Muskulatur sich nicht auf die Divertikelwand fortzusetzen scheint, da mit freiem Auge wenigstens eine Muskellage in der Wand der Ausstülpung nicht wahrzunehmen ist.

Der *rechte Ureter* zieht in seinem untersten 7 cm langen Abschnitt an der Hinterfläche der Blase in der Furche zwischen dieser und dem großen Divertikel in leicht nach hinten konvexem Bogen nach abwärts, um am unteren Ende der Furche sich in die Blasenwand einzusenken und an normaler Stelle zu münden.

Am Beginne dieser Strecke ist der Harnleiter zu einem 1 cm starken Rohr ausgeweitet und besitzt eine 1 mm dicke Wand, die ein ca. 7 mm weites Lumen

umschließt. 2 cm weiter blasenwärts wird er dickwandiger und 2 cm vor dem Eintritt in die Blasenwand bildet er einen spulrunden, derben, ca. 8 mm dicken Strang, der — am Beginn quer durchschnitten — ein enges, 3strahliges Lumen in der Mitte der Schnittfläche aufweist. Die Wand ist hier — wie auch in dem übrigen Endstück — ca. 4 mm dick und läßt eine ca. 1 mm dicke Außenlage und eine ca. 3 mm dicke Innenschicht erkennen.

Nierenwärts ist der Ureter in seiner ganzen Länge zu einem mehr als 1 cm im Durchmesser haltenden, dünnwandigen Rohr umgewandelt, das schließlich in einem weiten, über faustgroßen hydronephrotischen Sack übergeht. Auch die Kelche mächtig erweitert. Vom Nierenparenchym zumeist nur eine ca. 1 mm dicke Gewebsschicht erhalten, den unteren Nierenpol ausgenommen, an dem über einer leicht abgeflachten Pyramide eine 6 mm dicke Rindenschicht von blaßgrau-gelber Farbe erhalten ist.

Das linke Nierenbecken mit seinen Kelchen in leichterem Grade als das rechte ausgeweitet, das Nierengewebe auf 2—3 mm verringert, fleckweise in demselben etwas mehr Nierenparenchym erhalten. Die Schleimhaut beider Nierenbecken und Kelche deutlich injiziert, glatt, nicht ekchymosiert.

Der linke Ureter zeigt das gleiche Verhalten wie der der Gegenseite, nur ist er bis an die Eintrittsstelle in die Blasenwand mit weitem Lumen und einer dünnen Wand versehen. Bloß der intramurale Abschnitt dickwandig, ein punktförmiges, enges Lumen auf dem Durchschnitte aufweisend.

Nach diesem pathologisch-anatomischen Befund liegt hier ein Fall von Divertikelblase vor. In der linken Wand der hypertrophenischen Blase finden sich 2 die Blasenwand nicht überschreitende Ausstülpungen, Zellen und eine kleine, außen sichtbare Divertikelbildung, Tasche. Der rechten Wand sitzt ein über hühnereigroßes dünnwandiges Divertikel mit 2 cm weiter Zugangsöffnung auf. Während der linke Ureter von seinem intramuralen Endstücke an als ein weites, dünnwandiges Rohr zur Niere sich verfolgen läßt und hier in das mäßig erweiterte Nierenbecken übergeht, ist der rechte Ureter vom intramuralen Abschnitt angefangen, in einer Länge von gut 2 cm kleinfingerdick und verwandelt sich erst von da an wie der Harnleiter der Gegenseite nierenwärts in ein dünnwandiges Hohlorgan, das in ein sehr weites Nierenbecken übergeht. Die Nierenkelche sind weit, links weiter als rechts, und auch die Masse des Parenchyms der linken Niere steht im allgemeinen hinter der der rechten Niere zurück. Das große Divertikel an der rechten Blasenwand war, wie erwähnt, von einem hühnereigroßen, weißlichen Konkrement eingenommen, dessen genauerer Beschreibung wir uns nun zuwenden.

Der Stein bot oberflächlich auf den ersten Blick das typische Aussehen eines Phosphatsteines von weißer Farbe, feinporöser Oberfläche und ließ sich mit dem Fingernagel unschwer ritzten. Entsprechend der Erfahrung *Ultzmanns*, das unbehindert wachsende Konkremente in ihrer Form vom Krystallsystem des betreffenden Steinbildners abhängig sind, d. h. rhombisch krystallisierende, ovoide, tessarale, der Kugelform zustrebende Konkremente aufzubauen, zeigt unser Phosphatstein bei genauerer Messung 3 verschieden lange, aufeinander senkrechte Achsen. Allerdings wird man hierbei nicht außer acht lassen dürfen, daß sich der Stein in einem Divertikel von ovoider Gestalt entwickelt und dasselbe ausgefüllt hat und dem Divertikel in diesem Fall eine bedeutsamere Rolle bei der Gestaltung des

Steines zukommen dürfte als dem Krystallsystem des Steinbildners. — Die Achsenlängen betragen: 63 : 46 : 44 mm, entsprechend einer andeutungsweise abgeflachten, ovoiden Form des Konkrementes. Das Gewicht dürfte im frischen Zustande 80 g beträchtlich überschritten haben, da der völlig trockene Stein 79,7 g wog.

Ein überraschendes Bild bot die Sägefläche des gleich nach der Obduktion halbierten Konkrementes (Abb. 3). Sie deckte nicht das Vorhandensein eines Fremdkörpers oder eines andersartigen, etwa aus Uraten oder Oxalaten bestehenden Kernes auf, wie solches einen nicht ungewöhnlichen Befund darstellt, es fand sich auch nicht eine bis zur Steinmitte verfolgbare Schichtenfolge oder ein aus amorphen Phosphatmassen bestehendes Zentrum, sondern bot folgende Verhältnisse dar. Nur die äußerste, kaum einen Millimeter dicke Schicht bestand aus einer kreidigen,

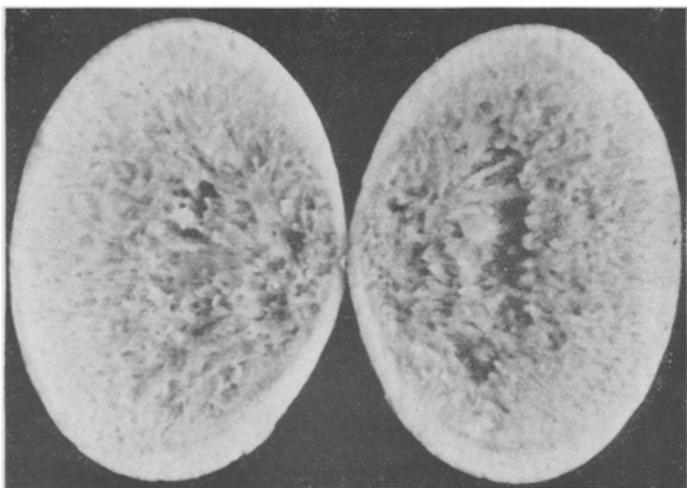


Abb. 3.

weißen Substanz, die der feinporösen, weichen Oberfläche entsprach, während die übrige Hauptmasse aus dichtgefügten Krystallen sich zusammensetzte, die in annähernd radiärer Anordnung einer unregelmäßig gestalteten Höhle zustrebten. Letztere nahm auf der Sägefläche, wie die Abbildung zeigt, einen ziemlich großen Teil der Steinmitte ein und erstreckte sich deutlich exzentrisch nach einer Seite hin bis nahe an die Oberfläche des Konkrementes. Die in der Peripherie gelblichen Krystalle nahmen gegen die Höhle zu einen graugelben Farbenton an und ragten mit ihren Spitzen, Kanten und glitzernden Flächen drusenartig in dieselbe hinein.

Da dieser Stein hinsichtlich seines auf der Sägefläche deutlich sich darbietenden drusigen Aufbaues an den von *Pommer* beschriebenen Struvitstein erinnerte, wurden Teile desselben auf mikroskopisch-optischem und chemischem Wege geprüft. Die Untersuchung nahm Herr Doz. Dr. Arthur Marchet vom Wiener mineralogisch-petrographischen Universitäts-Institut vor, und ich möchte hierfür auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Das Ergebnis der Prüfung der Kristalle war folgendes: „Doppelbrechend mit gerader Auslöschung. Charakter der Doppelbrechung positiv. Optisch 2achsig mit kleinem Winkel der optischen Achsen ($2E$ za. $45-50^\circ$). Dispersion der optischen Achsen $\varrho < v$. Die Ebene der optischen Achsen liegt parallel scharfen Spaltrissen, die der Spaltung nach c (001) entsprechen.“

Der mittlere Brechungsexponent β , nach der Immersionsmethode bestimmt, liegt zwischen 2,49 und 2,50.

Auf qualitativ chemischem Wege ist Mg, NH₄ und H₃PO₄ nachzuweisen. Kohlensäure ist nicht vorhanden. Nach diesen Beobachtungen kann kein Zweifel bestehen, daß es sich um die gleiche Substanz handelt, die als Mineral den Namen Struvit führt: um NH₄MgPO₄ + 6 H₂O, Ammoniummagnesiumorthophosphathexahydrat.“

Zu dem im wesentlichen gleichen Ergebnis hat im Falle *Pommers* die chemische und kristallographische Prüfung von Stückchen des Steines geführt. —

Auf den ersten Blick unterscheidet sich unser Konkrement von dem *Pommers* dadurch, daß das letztere eine „überall von glatten, spiegelnden Kristallflächen begrenzte (infolge ihres Zusammentretens zu verschiedenen großen, eckigen und kantigen Hervorragungen), grobstachelige Oberfläche“ besaß, während unser Stein eine feinporöse, sonst im allgemeinen glatte Oberfläche darbot. Hingegen stimmen beide Konkremente darin überein, daß ihnen kein Kern, sondern eine Höhle zugrunde liegt. *Pommer* vermerkt in seinem Falle, daß die unregelmäßigen Buchten und Klüfte derselben „mit mikroskopischen Kristälchen von Dachziegelgestalt ausgekleidet“ waren. Der Umstand, daß die Kristalle in unserem Falle bedeutend größer waren, stellt keinen wesentlichen Unterschied dar.

Bei genauerer Betrachtung der Randteile der Sägefläche mit der Lupe erkennt man, daß die harten, dichtgefügten, radiärgestellten Kristallmassen sich verschieden weit in die äußere, kreidige, weiche Schicht hineinstrecken und dementsprechend die weiche Masse enge Spalten zwischen den Kristallen im Randgebiet ausfüllt. Es wurde nun der Versuch gemacht, an einer umschriebenen Stelle der Oberfläche die kreidigen Massen mechanisch zu entfernen, was unter Zuhilfenahme eines spitzen Messers und eines Borstenpinsels unschwer gelang. So wurde die Oberfläche des die Hauptmasse darstellenden harten Konkrementanteiles freigelegt, welche erkennen ließ, daß sich hier ähnliche Kristallenden finden wie in der Wand der drusigen Höhle. Damit war die Übereinstimmung unseres Steines mit dem von *Pommer* beschriebenen insoferne erwiesen, als sich zeigte, daß unserem Stein als Kern ein Konkrement zugrunde lag, das ebenso wie der Struvitstein *Pommers* nicht nur eine zentrale Höhle, sondern auch eine grobstachelige Oberfläche besaß.

Die Frage, wie die zentrale Höhlenbildung zustande kam, ist für die Lehre von den Konkrementbildungen von großem Interesse.

Herr Doz. *Marchet* hatte die Güte, sich hierzu folgendermaßen zu äußern: „Der Hohlraum im Innern des Steines ist sicherlich sekundär entstanden. Ob es sich hierbei aber um eine vorübergehende Periode der Auflösung gehandelt hat, ist nicht sicher ohne weiters zu sagen. Die Oberflächenformen der einzelnen Kristalle scheinen dafür zu sprechen, da sie so aussehen, als wären bei den Kristallen durch Auflösung erst rundliche Auflösungsflächen entstanden, die dann später durch neuerliches Wachsen der Kristalle mit kleinen glatten Kristallflächen bedeckt wurden.“

Es wäre aber auch denkbar, daß der Hohlraum durch Umkristallisation entstand. Durch diese wurde der ursprünglich feinkörnige und feinporöse Stein gröberkörnig. Das hatte aber zur Folge, daß die feinen Poren auch größere Dimensionen bekamen, sozusagen zusammenflossen und schließlich den größeren Hohlraum im Innern des Steines bildeten.“

Der Umstand, daß eine kreidig aussehende, weiße und weiche Substanz eine gleichförmige äußere Lage des Konkrementes darstellte, die sich von der inneren Hauptmasse hinsichtlich Struktur und Konsistenz scharf abhob, ließ den Gedanken aufkommen, daß vielleicht in einem früheren Zeitpunkte der ganze Stein von derselben kreidigen Beschaffenheit war und erst später einen Umbau erfuhr, der die eigenartige Innenstruktur und Kernbildung zur Folge hatte. Diese Annahme eines Umbaues, der nach einer der beiden vom Mineralogen vermuteten Arten vor sich gegangen sein möchte, würde die Höhlenbildung in dem Konkrement unserem Verständnis einigermaßen näherrücken. Es widerspricht allen Erfahrungen auf dem Gebiete der Konkrementbildungen, daß ein Stein sich nicht um einen soliden Kern, sondern um einen Hohlraum entwickeln sollte. Auch im Falle *Pommers* nahm die Mitte des Steines eine unregelmäßige Höhlung ein, auf deren Entstehungsweise der Verfasser nicht weiter zurückkam.

Die chemische Untersuchung der bei der Bloßlegung der Struvitoberfläche gewonnenen Teile der kreidig-weichen, äußeren Steinschichte, für deren Vornahme ich dem Assistenten des chemischen Institutes, Herrn Dr. *Willheim* verbindlichst danke, ergab, daß diese Lage aus amorphen Phosphaten, des Ammoniums, Magnesiums und Kalziums bestand. Darauf verhält sich dieses Konkrement ähnlich wie gewisse Schalensteine, insofern, als um einen Kern, der hier, einem Struvitstein entsprechend, aus kristallischem Tripelphosphat ohne andere Beimengung aufgebaut ist, ein Mantel von amorphen Phosphaten sich findet. Dieser dürfte, wie auch der anderer Schalensteine, der eitrigen Zystitis, bzw. Diverticulitis seine Entstehung verdanken. Auch für die Entstehung des Struvitkernes wird man eine alkalische Reaktion des Harnes annehmen müssen,

ohne die eine Ausfällung seiner Bestandteile nicht denkbar ist. Nur vermutungsweise könnte ein Umkristallisieren der Bausteine des Konkrementes und die hiermit verbundene Höhlenbildung *auf ein zeitweises Umschlagen der Reaktion des Blaseninhaltes, auf eine vorübergehende Neutralisierung, bzw. Säuerung bezogen werden.* Derartige Änderungen der Reaktion liegen auch nach dem klinischen Verlauf unseres Falles durchaus im Bereiche der Möglichkeit.

Die mikroskopische Untersuchung der *Wand des großen Divertikels*, welches das Konkrement enthalten hatte, wurde an 6 verschiedenen, demselben entnommenen Stücken durchgeführt und ergab folgenden Befund:

Das Epithel nur an wenigen Stellen erhalten, zum größten Teil abgestoßen, offenbar bei der Präparation und vornehmlich durch die Berührung mit dem Konkrement in Verlust geraten. Wo es erhalten war, stellte es ein mehrreihiges Übergangsepithel dar und nur an einer umschriebenen Stelle besaß es den Charakter eines geschichteten, nicht verhornten Plattenepithels. An vom Epithel entblößten Stellen ragten spärliche, dünne bindegewebige Papillen vom subepithelialen Stratum in die Divertikelhöhle. Das oberflächliche Bindegewebsslager war mäßig dicht entzündlich infiltriert, und zwar fanden sich hier vorwiegend Lymphocyten nebst Plasmazellen, während Leukocyten, vorwiegend solche mit eosinophiler Körnelung, nur in geringer Zahl eingestreut waren. Neben solchen — von der Infiltration abgesehen — locker gefügten und ein zartes Bindegewebsnetz aufweisenden Stellen des subepithelialen Lagers zeigten andere Präparate ein dichteres Gefüge dieser Gewebschicht, die hier noch dadurch ausgezeichnet war, daß weite, dünnwandige Gefäße in großer Zahl dieselbe durchsetzen. Eine entzündliche Infiltration fehlte hier oder war nur leicht angedeutet. Dieses Verhalten ließ den Schluß zu, daß hier Rückstände eines Granulationsgewebes vorliegen, daß an solchen Stellen in früherer Zeit granulierende, nun ausgeheilte Wundflächen bestanden haben.

Dieser, kaum $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ mm dicken subepithelialen Gewebslage folgte nach außen hin die Hauptmasse der eigentlichen Divertikelwand. Sie bestand aus dichtgefügtem, kernarmem fibrillärem Bindegewebe, in das verschieden reichliche und verschieden breite Züge glatter Muskulatur eingelagert waren. Innerhalb einzelner derselben waren die Muskelzellen nicht in dichtem Verband, sondern weit einander gerückt und durch Bindegewebe voneinander getrennt. Entzündliche Infiltrate fehlten in diesen tiefen Wandschichten so gut wie vollständig und nur hier und da konnte man in der Nachbarschaft eines Gefäßes einige Lymphocyten nachweisen. Ohne scharfe Grenze ging nach außen hin die Divertikelwand in das fettgewebsreiche Beckenzellgewebe über, das keine Spur einer entzündlichen Veränderung aufwies.

Zum Zwecke der Untersuchung der *Blasenwand* an den von Divertikeln freien Gebieten wurde zunächst den Rändern des Eröffnungsschnittes also der Vorderwand der Harnblase, Scheiben entnommen und der histologischen Prüfung zugeführt.

Die 1., etwa der Mitte der Vorderwand und dem linken Schnittrand entstammende, 2,5 cm lange und etwa 5 mm dicke Scheibe bot folgenden Befund: Die epitheliale Decke war abgestoßen, an keiner Stelle auch nur in Resten erhalten. Die bloßgelegte Propria locker gefügt, von sehr stark ausgeweiteten, mit Blut-

körperchen prall erfüllten, dünnwandigen Gefäßen durchzogen und allenthalben mäßig dicht lymphocytär infiltriert. Streckenweise das Gewebe nebenbei durchblutet, hier und da an umschriebenen Stellen kleine, dichtere Lymphocytenansammlungen. Plasmazellen und Leukocyten äußerst spärlich.

Die Infiltration nur auf die oberflächliche Schleimhautlage beschränkt, in den tieferen, mäßig vermehrte Mastzellen.

Nun folgte die 6—7 mm breite, 3schichtige Muscularis, aus groben Bündeln glatter Muskelfasern bestehend, von denen, die der mittleren Lage im Schnittbild quer getroffen, die der inneren und äußeren, längs oder schräg getroffen waren. Innerhalb einiger Muskelzüge das Stützgewebe vermehrt, so daß die einzelnen an Zahl verminderten muskulären Gebilde auf Querschnitten vereinzelt in ein dichtes Stroma eingebettet erschienen. Sie lagen in einzelnen Bündeln im Querschnittsbild in weitem Abstand voneinander und von diesem Verhalten konnte man alle Übergänge zu dem normalen, dichten Gefüge auffinden.

Die Kerne der Muskelzellen waren in den abnormalen Bündeln in verschiedener Weise von ihrem normalen Verhalten abgewichen, teils verklumpt, teils verquollen, teils unregelmäßig konturiert und der Zelleib selbst entweder hochgradig verschmälert oder auch verdickt und wie Hyalin glänzend. Vielfach fanden sich auch nur mehr kernlose Reste glatter Muskelzellen. In Gefrierschnitten ließen sich mit Sudanfärbung in derartig veränderten Muskelfasern Fettropfen nicht nachweisen, dagegen sah man solche recht reichlich in vielen Bindegewebsszellen des interfascikulären Gewebes und auch in runden, einkernigen phagocytären Zellen. Das Zwischengewebe in den Muskelbündeln nahm den Eosinton nur wenig an, erweckte bei schwacher Vergrößerung den Eindruck einer homogenen Beschaffenheit, zeigte jedoch unter stärkeren Linsensystemen einen feinfaserigen Aufbau. Nicht allzu selten lagen die Verhältnisse so, daß innerhalb eines Muskelbündelquerschnittes ein Teil ein normales, dichtes Gefüge der glatten Muskelzellen, der übrige Teil verschieden weit gediehenen Zellenausfall und eine entsprechende Vermehrung des „interfibrillären“ Zwischengewebes aufwies. Sehr deutlich und schon mit freiem Auge erkennbar wurde dieses Verhalten nach Anwendung von Elastica-Färbungen. Es traten die veränderten Bündel nach Behandlung der Schnitte mit Resorcinfuchsin (*Pranter*) in ihren mehr oder weniger schwarzen Farbenton in auffälliger Weise in Erscheinung. Zwischen den regressiv veränderten und voneinander weit abstehenden Muskelzellen fand sich neben mit Säurefuchsin rot gefärbtem kollagenem Bindegewebe ein dichter, wirrer Faserfilz, der sich nach Art elastischer Fasern tief schwarz gefärbt hatte.

Dieser Befund deckt sich mit der vor längerer Zeit von *Ciechanowski* beschriebenen Vermehrung des „interfibrillären“ Stützgewebes und besonders mit der Darstellung *Hermanns*, der wie auch *Sugimura* auf die reichliche Zunahme elastischer Fasern in den atrophierenden Muskelbündeln ausdrücklich hingewiesen hat. Daß es sich hier um einen — wie auch die genannten Forscher meinen — primären Untergang der Muskeln und eine sekundäre Zunahme des Stützgewebes handelt, unterliegt keinem Zweifel. Ebenso wie *Hermann* konnten wir auch in unserem Falle keine Zeichen einer eben vor sich gehenden Gewebsvermehrung keinerlei Fibroblasten nachweisen, es lag das Ergebnis eines äußerst langsam vor sich gehenden Prozesses vor. Was die Deutung der Natur der faserigen Zwischensubstanz betrifft, so ist sicherlich ein kleiner Teil derselben als „elastisch“ zu bezeichnen, der größte Teil jedoch, der die

spezifische Färbung deutlich annimmt, besteht aus wirr zerknüllten und feinkörnigen Fasermassen, die die Vermutung nahelegen, daß nicht echte elastische Fasern, sondern ein entartetes Bindegewebe vorliegt, das wir als „orceinophiles“ von anderen Körperstellen her kennen, das z. B. im senilen Uterus oder in seniler Haut oft in reichlicher Menge nachweisbar ist. Es scheint uns kaum wahrscheinlich, daß dieser Zunahme der fraglichen Fasern eine Steigerung der Elastizität der Blasenwand entspricht, und wir glauben, daß zur Klärung dieser Frage besondere Untersuchungen angestellt werden müßten.

Das gefäßführende Bindegewebe zwischen den Muskelbündeln war sonst nicht verdichtet, erschien durch das Einbettungsverfahren (Paraffin) etwas geschrumpft und enthielt nur in der Adventitia einzelner Gefäße sehr spärliche Rundzellen. Die äußere Faserhaut bot keinen abnormen Befund.

In hohem Grade auffallend war jedoch an diesen Schnitten das Vorhandensein zweier mit Übergangsepithel ausgekleideter Lichtungen, die an einem Ende der

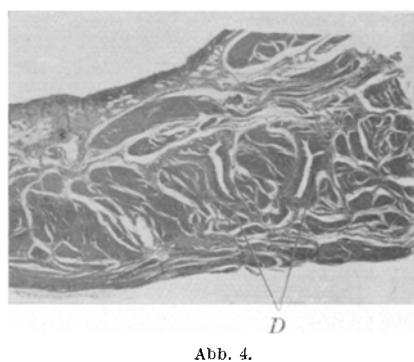


Abb. 4.

Schnitte in geringem Abstand voneinander mitten in der mittleren (zirkulären) Muskelschichte ihren Sitz hatten. Sie waren beide schon für das freie Auge erkennbar und stellten sich bei Lupenvergrößerung (Abb. 4) als annähernd senkrecht zur Blaseninnenfläche verlaufende, 2 mm lange *Spalträume* (*D*) dar. Beide zeigten an ihren blasenwärts gekehrten Enden einige, von der Hauptlichtung abzweigende, verschiedenen lange Ausläufer. Die zum größten Teil wohlgehaltene epitheliale Auskleidung bestand, wie erwähnt, aus einem mehrreihigen Übergangsepithel, das einer, die Lumina allseits

umscheidenden bindegewebigen Hülle aufsaß. In dieser zeigten die innersten Lagen dichte, sog. kleinzellige Infiltration. Nur Lymphocyten und Plasmazellen herrschten hier vor, während Leukocyten äußerst spärlich nachweisbar waren. Die äußeren Lagen bestanden aus dichtgefügtem, zellarmem fibrillärem Bindegewebe und enthielten nur in der Umgebung einzelner Blutgefäße kleinzellige Infiltrate. Gegen die Bündel der quergetroffenen mittleren Muskellage ging der bindegewebige Mantel in das interstitielle Gewebe der Blasenmuscularis ohne scharfe Grenze über.

Um über das weitere Verhalten der Hohlräume Aufschluß zu erlangen, wurde der restierende Paraffinblock in eine Stufenserie von 60 Schnitten zerlegt, doch zeigten innerhalb derselben beide Lumina keine nennenswerte Änderung. Besonders gelang es hier nicht, Anhaltspunkte für das Bestehen einer Verbindung der Spalträume mit dem Blasenlumen zu gewinnen.

Daher wurde dem anatomischen Präparate eine weitere Scheibe zum Zwecke der Untersuchung derselben an lückenlosen Reihenschnitten entnommen, um nicht nur sich eine Vorstellung von der Häufigkeit der

Lichtungen in der Blasenwand bilden zu können, sondern auch die mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmende Verbindung derselben mit dem Blaseninnern festzustellen. Die Scheibe enthielt den linken Rand des medianen Eröffnungsschnittes der Blase vom unteren Drittel bis zur Spitzte und hatte eine Länge von fast 5 cm. Die untere Hälfte derselben wurde in eine komplette Serie von 172, die obere (apikale) in eine solche von 195 Schnitten zerlegt.

Die Schleimhaut verhielt sich im großen und ganzen histologisch ebenso wie in den oben bereits beschriebenen Schnitten: Das Epithel war zum größten Teil abgestoßen, nur hier und da in der Tiefe seichter Falten noch erhalten; das Schleimhautbindegewebe zeigte in der subepithelialen Schichte eine diffuse Durchsetzung mit kleinen Rundzellen, spärlichen Plasmazellen und ganz vereinzelten Leukocyten, war durchwegs von weiten, prallgefüllten, dünnwandigen Blutgefäßen durchzogen und hier und da an umschriebenen Stellen blutig suffundiert. In den tieferen Schichten sah man auch einige dichte, runde Lymphocytenansammlungen vom Aussehen kleiner Lymphknötchen, die jedoch keine Keimzentren enthielten.

Bei der Durchmusterung der Schnittreihen konnten in beiden Hälften des untersuchten Stückes der Blasenwand insgesamt 10 verschiedene Lichtungen festgestellt werden, die zumeist in der mittleren Lage der Muscularis ihren Sitz hatten. 4 entfielen auf die untere, 6 auf die obere Hälfte des Stücks. Sie boten das gleiche mikroskopische Verhalten wie die bereits geschilderten: Auf ein gut erhaltenes Übergangsepithel folgte eine rundzellige durchsetzte Tunica propria, die an die benachbarten Muskelzüge grenzte, bzw. in das internuskuläre Bindegewebe überging. Letzteres zeigte öfter auch noch in weiterem Abstand von den Lichtungen Herde kleinzelliger Infiltration.

Auch hier durchsetzten die Hohlräume, soweit sie spaltförmig erschienen, in querer oder schräger Richtung die mittlere (zirkuläre) Muskellage. Einige waren sternförmig verzweigt, aber auch die spaltförmigen ließen Gabelungen und unregelmäßige, kurze Abzweigungen im Schnittbilde erkennen (Abb. 5).

Jede Lichtung wurde einzeln in den Reihenschnitten verfolgt und auf ihr Verhalten zu benachbarten Gängen und zum Blasenlumen geprüft. Es zeigte sich, daß in der oberen und unteren Hälfte der in Schnitte zerlegten Scheibe der Blasenwand je 2 Lichtungen bis zu ihrer Mündung in die Blase (*DM*) verfolgt werden konnten (Abb. 6) und daß eine weitere so nahe an die Blasenmucosa herantrat, daß — da an dieser Stelle die Serie endete — ihre schließliche offene Verbindung mit der Blase nur mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden konnte. Unter einander standen diese 5 Lumina in keinerlei Verbindung und bei den übrigen 5 Lichtungen, die den Bereich der mittleren Muskellage in der Serie nicht verließen, konnte eine Verbindung untereinander nicht nachgewiesen werden, wenn

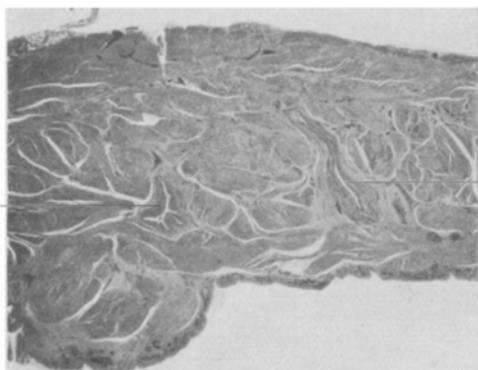


Abb. 5.

auch mitunter 2 Lichtungen sich einander sehr stark näherten und eine schließliche Vereinigung außerhalb des untersuchten Bezirkes wahrscheinlich machten. Da sich diese letzteren Lichtungen in dem histologischen Verhalten ihrer Wand von den mit der Blase in offener Verbindung stehenden in keiner Weise unterschieden, ist mit Bestimmtheit anzunehmen, daß auch ihnen eine schließliche Vereinigung mit dem Blasenlumen zukommt.

Wir konnten demnach feststellen, daß in dem untersuchten kleinen Teil der Vorderwand der Blase von der Schleimhaut eine verhältnismäßig große Zahl (möglicherweise 10) von Ausstülpungen ausging, die die innere Muskellage durchsetzten und in der mittleren Muskelschichte als Spalten und Gänge einen ungewöhnlichen überraschenden Befund darstellten.

An den Mündungsstellen war in der Schnittreihe ein Auseinanderweichen der inneren, längs verlaufenden Muskelbündel an einer umschriebenen Stelle zu beobachten. Die kleine Muskellücke, die so entstand, ließ sich an einer Einmündungsstelle durch 66 Schnitte verfolgen,

so daß ihre Weite in der Richtung der Schnittserie bei einer Schnittdicke von 11μ mit 0,72 mm bestimmt werden konnte. An den Schnitten selbst betrug das Auseinanderlassen der inneren Muskelbündel maximal 2 mm und über ihr senkte sich die Blasenschleimhaut in Form eines etwa 1 mm tiefen Trichters ein. An einer 2. Verbindungsstelle ergab die Messung der Muskellücke ähn-

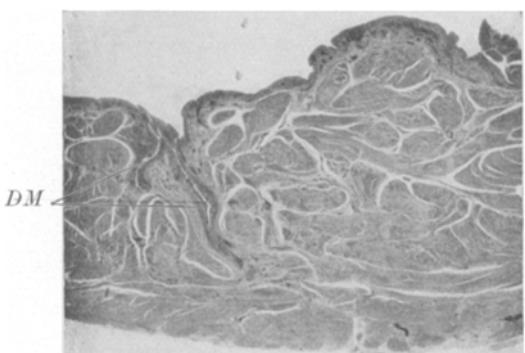


Abb. 6.

liche Maße derselben. Sie betrug 0,85 zu 1,5 mm, während der ihr entsprechende Schleimhauttrichter nur ca. 1 mm weit und ebenso tief war.

Bei diesen geringen Ausmaßen ist es verständlich, daß bei der Beobachtung der im ganzen leicht gewulsteten, unebenen Blaseninnenfläche die Abgangsstellen der Gänge bzw. „Divertikel“ mit freiem Auge nicht wahrgenommen werden konnten, wie sich auch die Gänge selbst im Bereich der Muskellagen bei makroskopischer Betrachtung der Wahrnehmung völlig entzogen. Es gelang auch nachträglich nicht, da man über ihr Vorhandensein unterrichtet war, mit Zuhilfenahme einer Lupe solche Schleimhautausläufer innerhalb der Muskellagen zu entdecken.

Wie in der Beschreibung des anatomischen Präparates erwähnt, verlief das untere Ende des rechten Harnleiters in einer Furche zwischen dem großen Divertikel und der hinteren und seitlichen Blasenwand, um an normaler Stelle in die letztere sich einzusenken. In diesem Abschnitte stellte der nierenwärts zu einem weiten, dickwandigen Schlauch umgewandelte Ureter einen derben, spulrunden, 8 mm dicken Strang dar, auf

dessen Querschnitt ein enges, annähernd zentrales, spaltförmiges Lumen zutage trat.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurde das unterste, ca. 1 cm lange Endstück und die Blasenwand mit dem intramuralen Teil des Ureters, sowie seiner Mündung herangezogen und in Reihenschnitte zerlegt.

Bei der Verfolgung der Schnittbilder in der Richtung zur Blase hin konnte folgendes festgestellt werden:

In den oberen Reihenschnitten zeigte der 8 : 7 mm dicke Ureter in der Mitte eine 3 mm lange, spaltförmige Lichtung, an der die epitheliale Auskleidung infolge früher vorgenommener Sondierungen fehlte. Das subepitheliale Bindegewebslager war lymphocytär und plasmacytär dicht durchsetzt und nahm in geringem Abstand vom Lumen vereinzelte Muskelbündel auf, die sich weiterhin zu einem mächtigen Muskelmantel zusammenschlossen. Auch innerhalb der Muscularis war das locker gefügte Zwischengewebe stellenweise mit Anhäufungen von Lymphocyten und Plasmazellen versehen. Im allgemeinen zogen die inneren Muskelbündel in der Längsrichtung, die mittleren waren kreisförmig angeordnet, die äußeren wieder längs gestellt, ohne daß sich aber eine scharfe Trennung dieser Schichten wahrnehmen ließ. Einige der äußersten Bündel zeichneten sich durch besondere Stärke aus und nahmen, ohne daß sich sonst die Verhältnisse wesentlich änderten, in dem ersten, ca. 460 Schnitte umfassenden Teil der Serie allmählich an Zahl zu.

Im Verlaufe der weiteren 150 Schnitte trat zunächst eine auffällige Änderung in der Anordnung der Muskulatur insofern ein, als sich besonders die äußeren starken Muskelbündel zusammenschlossen und gleichzeitig das Ureterlumen mit der zarten gebündelten Muscularis die zentrale Lagerung aufgab und gegen den der Blase zugekehrten Rand rückte. Man erkennt nun an den ovalen Schnitten schon mit freiem Auge deutlich 2 verschieden gebaute Abschnitte: einen, der die von dünnen Muskelbündeln umgebene Ureterlichtung enthält, und einen 2., etwas größeren, der ein vorwiegend quer getroffenes, dichtgefügtes, grobes Muskelfeld darstellt. Beide Bezirke stoßen unmittelbar aneinander, sind nicht etwa durch einen breiteren Bindegewebszug getrennt, sondern nur durch ihr gewebliches Verhalten voneinander verschieden. Mikroskopisch bietet der Ureterabschnitt kein wesentlich anderes Bild als in den vorangegangenen Schnittreihen, nur ist das Schleimhautstroma etwas weniger dicht von Infiltratzellen durchsetzt, die schlanken Bündel des Muskelmantels sind vorwiegend quergetroffen und durch spärliches, lockeres Bindegewebe voneinander getrennt. In dem benachbarten, vorwiegend muskulären Abschnitt der Schnitte verlaufen die Muskelbündel ebenfalls in der Mehrzahl längs, doch übertrifft die Dicke derselben jene des anderen Abschnittes um ein Beträchtliches. Sie sind schätzungsweise durchschnittlich 5–6 mal dicker, ja einige sind selbst 10 mal so breit als die im allgemeinen gleichmäßig schmalen Bündel des eigentlichen Muskelmantels, der das Ureterlumen umgibt. Sie haben demnach annähernd dieselben Maße, die den Muskelbündeln der Blasenwand zukommen und sind nichts anderes als ein Teil der hier stark hypertrophierten Ureterscheide. Auch an diesen Bündeln ist festzustellen, daß sie vielfach in verschieden hohem Grade eine Stromavermehrung bei gleichzeitiger Verminderung der Zahl der Muskelzellen aufweisen und daß auch hier nach Färbung mit Resorcinfuchsin sich einzelne Bündel schon dem unbewaffneten Auge durch ihren schwärzlichen Farbenton als schwer verändert verraten.

In den nun folgenden Reihenschnitten tritt in der Mitte dieses Muskelfeldes ein von feinen, glatten Muskelzügen durchflochtener, bindegewebiger Bezirk auf und

in diesem öffnet sich im weiteren Verlauf der Serie ein Lumen (*D*), das in der Folge rasch an Weite zunimmt, nach ungefähr 80 Schnitten die Lichtung des Ureters (*U*) etwas übertrifft (Abb. 7). Die Umgrenzung ist eine unregelmäßig sternförmige. Die Auskleidung besorgt ein zum größten Teil wohl erhaltenes Übergangsepithel. Es verhält sich ebenso wie das in den Hohlräumen der Blasenwand nachgewiesene und ruht einer ziemlich breiten Schichte locker gefügten Bindegewebes auf, dessen Maschen reichlich Lymphocyten und Plasmazellen enthalten. Dieses Schleimhautrohr wird zunächst umfaßt von einer Lage zarter, einander unregelmäßig durchflechtender Muskelfaserzüge und erst jenseits dieser *Muscularis* folgt auf eine verschieden deutlich ausgeprägte „*Submucosa*“ der äußere, aus den erwähnten hypertrophischen Bündeln bestehende Muskelwall. Bald treten in der Schnittreihe Teile der *Blasenmuscularis* auf, in die sich das eigentliche Ureterrohr einsenkt, ohne das oben geschilderte Verhalten geändert zu haben, während die groben, das überzählige neue Lumen umgebenden Bündel in die Muskulatur der Harnblasenwand überzugehen beginnen. Das Lumen selbst ist beträchtlich größer geworden und hat durch 4 niedrige Falten eine vierstrahlige Sternform erhalten

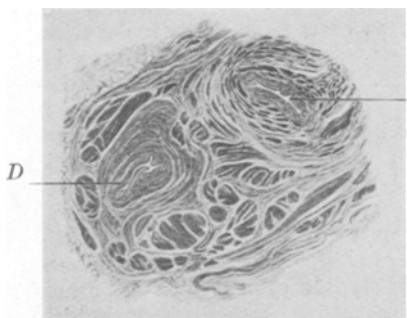


Abb. 7.

(Abb. 8). Außerdem sind bei Lupenvergrößerung an den 4 Nischen noch weitere feinere Faltungen zu erkennen. Das Schleimhautstroma ist hier von zahlreichen, prallgefüllten Blutgefäßen durchzogen, die früher deutlich ausgeprägte *Muscularis mucosae* bildet keine festgefügte eigene Lage, sondern ist vielfach von Bindegewebe durchwachsen und schwindet später vollständig. Die muskuläre Ureterscheide ist jedoch bis zu ihrem völligen Übergang in die *Blasenmuscularis* deutlich erkennbar. Die Auflösung der Ureterscheide erfolgt gleichzeitig mit dem Eintritt des von ihr umschlossenen Lumens in die Blasenwand.

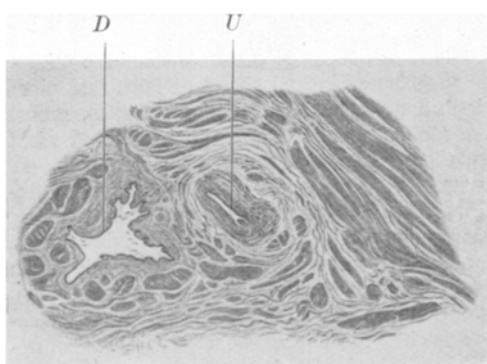


Abb. 8.

Beide im untersten Abschnitte des Harnleiters nachweisbaren Lichtungen lassen sich gegen das Ende der Schnittreihe, jede für sich gesondert, bis zu ihrer Vereinigung mit dem Blasenlumen verfolgen. Sie treten sonst an keiner Stelle der Serie miteinander in Verbindung.

Kurz zusammengefaßt, hat die mikroskopische Untersuchung des rechten vesikalen Harnleiterendes ergeben, daß den hier ungewöhnlich verdickten Ureter zunächst ein sich in der Schnittreihe nicht wesentlich änderndes, spaltförmiges Lumen durchsetzte, das die Fortsetzung des nierenwärts sehr weiten Ureters darstellte und von einer eigenen, typisch

gebauten Muscularis umgeben war. — Nebenbei war jedoch in der Ureterscheide, welche aus hypertrophierten Muskelbündeln bestand, eine 2. Lichtung nachweisbar, die weit größere Ausmaße besaß als die Ureterlichtung, mit Übergangsepitheln ausgekleidet war und ganz nach Art der sonst in der Blasenwand beobachteten Schleimhautausstülpung sich verhielt.

Der auffällige, ungewöhnliche Befund zahlreicher, mit der Blase in offener Verbindung stehender Gänge und Spalten in der Wand der hypertrofischen Harnblase, für den ich in der Literatur keine völlig gleiche Beobachtung habe auffinden können, erfordert auch mit Rücksicht auf die *Divertikelgenese* eine besondere Besprechung.

Die Frage nach der Art der Entstehung der Divertikel überhaupt, hat wiederholt zu eingehenden Untersuchungen Veranlassung gegeben. Ohne auf eine Schilderung der einschlägigen Befunde und Deutungen eingehen zu wollen, möchte ich kurz darauf verweisen, daß man angeborene und erworbene Divertikel zu unterscheiden pflegt. Erstere gibt es sicherlich, und zwar sprechen hierfür die Befunde oft recht umfanglicher Aussackungen der Blasen Neugeborener, die in befriedigender Weise nicht anders zu deuten sind als — wie es *Kermauner* nachdrücklichst getan — das Ergebnis eines übermäßigen Wachstums eines Teils der Blasenwand. Die in solchen Fällen noch nebenbei nachgewiesenen anderweitigen Entwicklungsstörungen sind geeignet, die Richtigkeit der Anschaauung, daß solche Divertikel Bildungsfehler seien, zu stützen. Der gleichzeitige Befund einer verengten oder verschlossenen Harnröhre ist nicht im Sinne einer Abflußbehinderung genetisch zu werten, da im uterinen Leben die Niere nicht harnabsondernd tätig ist. Damit soll nicht in Abrede gestellt werden, daß im späteren Leben Hindernisse für die Entleerung der Blase die Vergrößerung von Geburt an angelegten Divertikeln begünstigen.

Auch *Pagenstecher* hat auf die Möglichkeit embryonaler Überschußbildungungen hingewiesen, die den verschiedenen angeborenen Divertikeln zugrunde liegen können. Anzureihen wären hier ferner kongenitale Formfehler am Übergang der Blase zum Urachus, die eine befriedigende Erklärung für die selteneren Divertikel an der Blasenspitze liefern. Schließlich wurde mit Recht auch die Ansicht vertreten, daß für die so häufigen sog. Uretermündungsdivertikel überzählige Harnleitersprossen genetisch in Betracht kommen, während die gleichfalls vermutete Beziehung derselben zu Resten des primären Harnleiters (*Handl*) bei bestehendem Samenleiter entwicklungsgeschichtlich auf Schwierigkeiten stößt (*Kermauner*).

Während in dieser Weise Divertikel als solche angeboren bereits angelegt sind, hat man auch eine angeborene Schwäche der Blasenwand zur Erklärung der späteren Entstehung von Aussackungen herangezogen.

Diese würde hinüberleiten zu erworbenen Blindsäcken, die an normalerweise muskelschwachen Stellen entstehen. Seitliche Ausweiterungen, für die der sog. Recessus lateralis (*Rauber*) eine physiologische Vorstufe darzustellen scheint, würden hierher gehören.

Zu den erworbenen Divertikeln der Harnblase werden weiterhin sowohl jene bekannten Nischen gerechnet, die in Balkenblasen an der Innenfläche in großer Zahl sichtbar, die Außenfläche nicht beeinflussen. Allerdings stellen da die Ausstülpungen nicht so sehr das Primäre dar, sondern die vorspringenden Muskelbalken sind es, die die grubigen Vertiefungen bedingen. Von den Maschen des Muskelbalkennetzes umrahmt, überschreiten sie nicht die hypertrophische Muskellage und werden daher von *Blum* zweckmäßig als „intramurale Divertikel“ jenen Ausstülpungen gegenübergestellt, die an der Oberfläche als verschieden große Vorwölbungen, als wahre Blindsäcke, Taschen, zu erkennen sind. Insofern letztere mit Hindernissen der Blasenentleerung einhergehen und muskelschwache Stellen besonders bevorzugen, können sie als durch gesteigerten Innendruck entstanden bzw. erworben, angesehen werden. Doch wird nicht in allen Fällen die Frage mit Sicherheit zu verneinen sein, ob nicht ein angeborener Bildungsfehler der oben genannten Art das Zustandekommen einer umschriebenen Aussackung bedingt hat. Sicher gelangen immer wieder Harnblasen zur Beobachtung, in denen trotz zweifeloser Steigerung des hydrodynamischen Druckes keine Spur eines Divertikels wahrzunehmen ist. Von diesem Gesichtspunkte aus dürfte die Zahl der erworbenen echten Divertikel zugunsten derjenigen, denen ein angeborener Bildungsfehler zugrunde liegt, wesentlich eingeschränkt werden können.

Falsche Divertikel im Sinne *Blums*, die pericystitischen Abscessen (*Orth*) oder als Pulsions- und Traktionsdivertikel (*Blum*) Traumen, bzw. Wandverziehungen ihre Entstehung verdanken, haben zu dem hier besprochenen Fall keine Beziehung. —

Was zunächst das anatomische Verhalten der Blasenwand in unserem Falle betrifft, so lag eine mit Einengung der Blasenlichtung einhergehende Wandverdickung, eine konzentrische Hypertrophie vor, die nicht durch irgendeine Unwegsamkeit der Harnröhre ausgelöst worden ist, sondern in dem Vorhandensein der Divertikel ihre befriedigende Erklärung findet. Das große, mit einem Stein versehene Divertikel saß über der Mündungsstelle des rechten Ureters und hatte eine, wenn auch nur mikroskopisch erkennbare Muskularis. Der untere Rand der Zugangsöffnung war ca. 5 mm vom rechten Ureterorificium entfernt. Links führte eine enge, trichterförmige Vertiefung 1 cm über der Harnleitermündung in einen ca. kleinhäselnußgroßen Blindsack. In unmittelbarer Nachbarschaft des Ureterostiums verrieten sternförmige Fältelungen der Mucosa 2 weitere, im Bereich der Muskellage endigende, also intramurale Divertikel, in

die nur eine dünne Sonde eingeführt werden konnte. Nach diesem anatomischen Befund hätte man diese 4 verschiedenen großen Aussackungen als Uretermündungsdivertikel bezeichnen und, wie das in ähnlichen Fällen von verschiedenen Forschern geschehen ist, vermutungsweise auf überzählige Ureteranlagen beziehen können. Nun führte aber die mikroskopische Untersuchung von hypertrophischen, divertikelfreien Wandbezirken zu der überraschenden Feststellung, daß sich, dem freien Auge nicht wahrnehmbare und durch irgendein abnormes Verhalten der Schleimhautinnenfläche nicht gekennzeichnete Ausstülpungen der Schleimhaut finden, die sich verschieden weit in die Muskularis erstrecken. Wieviele solche Bildungen die Blasenwand dieses Falles beherbergt hat, kann nicht angegeben werden, doch lassen die oben ausführlich beschriebenen Stichproben aus der vorderen Wand der Blase den Schluß zu, daß ihre Zahl eine sehr große sein dürfte.

Der erste Gedanke, der sich bei einem Versuch, die Entstehung dieser Spalten zu erklären, aufdrängt, ist wohl der, daß möglicherweise in einem früheren Stadium eine ausgesprochene, weite Balkenblase bestanden habe, deren zahlreiche Nischen sich infolge stattgehabter hochgradiger Zusammenziehung des Organes zu den so eigenartigen Spalten umgewandelt haben. Abgesehen davon, daß in diesem Falle die Bedingungen für das Zustandekommen einer Balkenblase mangels jedes Entleerungshindernisses nicht vorhanden waren, sprechen auch die Form der engen Gänge und die Anordnung der Muskulatur gegen diese Auffassung. Außerdem müßte, wenn diese Annahme zu Recht bestünde, der geschilderte Befund ein sehr gewöhnlicher sein. Nun habe ich, wie gesagt, in der Literatur über das gehäufte Vorkommen derartiger Gänge in der Blasenwand keine Angabe finden können; dagegen ist ein überaus ähnlicher, geradezu gleichartiger Befund an den Harnleitern beobachtet worden. *Pepere* beschrieb bei einem 47 jährigen Mann, der zeitlebens an Kopfschmerzen gelitten und urämisch zugrunde gegangen war, multiple Divertikel der Ureteren mit beiderseitiger Hydronephrose. Vereinzelte Blindsäckchen hingen an den Ureteren herab, andere überschritten nicht den Bereich der Harnleiterwand und die histologischen Bilder derselben gleichen in jeder Beziehung denen, die die Spalten in unserem Falle darboten. Die meisten standen durch enge Mündungen mit der Ureterlichtung in offener Verbindung, doch konnte der Verfasser auch das Fehlen solcher Zusammenhänge feststellen. Auch in der Wand der größeren Blindsäcke waren derartige intramurale Gänge auffindbar. Die Beiderseitigkeit und Vielheit der Divertikel, sowie ihr mikroskopisches Verhalten — ihre epitheliale Auskleidung, glich völlig der des Ureters — mußte zu der Annahme führen, daß eine Entwicklungsstörung vorlag, die bereits zur Zeit der Aussprössung des Ureters zu einer Verästelung desselben geführt hat. Die Annahme, daß es sich um eine Ver-

doppelung des Harnleiters bzw. der Harnleiterlichtung handelt und der eine Kanal hierbei nur streckenweise verschlossen wurde, lehnt *Pepere* mit Recht ab. Ähnliche, die Wand des Organes nicht überschreitende, zahlreiche Abzweigungen der Harnröhrenlichtung, konnten *Kermauner* und *Maresch* bei der Untersuchung eines mehrfach mißbildeten neugeborenen Knaben an Reihenschnitten nachweisen*). Ein einfaches Divertikel am unteren Ureterende, das *Herbet* beschreibt, dürfte zwangslässig als ein kümmerlich entwickelter 2. Ureter (*Ureter fissus*) erklärt werden. Er leitet zu jenen verschiedenen Beobachtungen von Uretermündungsdivertikeln hin, die in der Literatur mit mehr oder weniger großer Berechtigung auf Ureterknospen bezogen werden und auf die hier genauer einzugehen keine Veranlassung vorliegt. Es soll hier nur auf den Umstand hingewiesen werden, daß geradeso, wie es in seltenen Fällen durch Überschußbildung im Bereich des Ureters zu zahlreichen Divertikeln kommen kann, unser Fall auch dafür spricht, daß solche enge intramurale Spalten und Gänge auch in der Harnblasenwand auf Grund frühzeitiger Entwicklungsstörungen vorkommen können. Geradeso wie im Falle *Peperes* waren in unserem Fall alle Übergänge von mit freiem Auge nicht sichtbaren intramuralen Schleimhautausstülpungen zu deutlichen echten Divertikeln vorhanden, von denen eines, das mit einem Stein versehene eine bedeutende Größe aufwies. Es erscheint danach die Annahme durchaus berechtigt, daß in unserem Falle sich sämtliche mikroskopisch kleinen Aussprossungen zu echten, größeren Aussackungen hätten entwickeln können, wenn aus irgendeinem Grund (z. B. Prostatavergrößerung, Struktur) der Innendruck in der Blase sich gesteigert hätte.

Die Beobachtung, die eine große Seltenheit darzustellen scheint, fordert zu systematischen mikroskopischen Untersuchungen von Divertikelblasen auf. Denn es ist durchaus möglich, daß, wenn man die Aufmerksamkeit auf diesen Punkt richtet, intramurale Schleimhautsprossen des öfteren nachgewiesen werden und solche Befunde dann noch nachdrücklicher als alle bisherigen Erwägungen für die angeborene Anlage der Divertikel sprechen und die Zahl der rein hydrodynamisch zustande gekommenen, erworbenen Divertikel noch mehr einschränken würden.

Eine besondere Erwähnung verdient noch jener Gang, der in unserem Falle in dem fast kleinfingerdicken untersten Ureterende neben der eigentlichen Harnröhrenlichtung zu beobachten war. Er verlief dorsal und etwas medial von dieser innerhalb der sog. Ureterscheide, und ließ sich in Reihenschnitten bis zu seiner Einmündung in die Blase verfolgen, die in gleicher Weise erfolgte, wie die Mündung der sonstigen Schleimhautsprossen in der übrigen Blasenwand. Infolge seiner engen Beziehung zum Ureter kann dieser Gang wohl auch als ein kümmerlich angelegter

*) Diese Beobachtung ist nicht ausführlich publiziert, nur von *Kermauner* kurz erwähnt.

2. Harnleiter angesehen werden. Seine histologische Wesensgleichheit mit den übrigen mikroskopischen Schleimhautsprossen spricht neben den oben erwähnten Erwägungen dafür, daß die zahlreichen, vom Übergangsepithel ausgekleideten Spaltbildungen nicht durch höchstgradige Zusammenziehung einer Balkenblase zustande gekommen sind, denn diese Annahme ist für den, die Harnröhrenlichtung begleitenden Gang ganz unzutreffend.

Literaturverzeichnis.

Blum, Harnblasendivertikel. Leipzig: Verlag Thiem 1919. — *Ciechanowski*, Zentralbl. f. Chir. 1896, S. 761. — *Handl*, Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. 5. 1910. — *Herbet*, Bull. et mém. de la soc. anat de Paris 1904, S. 76. — *Hermann*, Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. 35, Nr. 13/15. 1925. — *Kermauner*, Fehlbildungen der weiblichen Geschlechtsorgane. In *Halban-Seitz*, Biologie und Pathologie des Weibes. 1924. — *Orth*, Mißbildungen der Harnblase. Lehrbuch der spezifischen Pathologie und Anatomie. Bd. II, S. 198. 1893. — *Pagenstecher*, Verhandl. d. dtsh. Ges. f. Chir. 33, 240. 1904. — *Pepere*, Folia urol. 3, Nr. 3. 1909. — *Pfanner*, Wien. klin. Wochenschr. 1914, Nr. 1. — *Pommer*, Verhandl. d. dtsh. pathol. Ges. 1905. — *Rauber*, Anat. Hefte 51. 1913. — *Sugimura*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. 204. 1911. — *Ullmann*, Krankheiten der Harnblase. Stuttgart: Enke 1890. — *Wagner, G. A.*, Herkunft des Fruchtwassers. Wien 1913. — Hinsichtlich der weiteren einschlägigen Literatur sei auf das Verzeichnis in *Blums* Monographie verwiesen.
