XXII.

Aus dem pathologischen Institut (Geh. Marchand) und der
chirurgischen Klinik (Geh. Küster) zu Marburg.

Experimentelle Harnblasenplastik.

Von

Prof. Enderlen,

Secundärarzt der Klinik.

(Mit 2 Abbildungen im Text und Tafel VII. VIII.)

I. Deckung eines Blasendefectes durch einen transplantierten Darmlappen.

Die Idee, die Ureteren nach Blasenexstirpation oder wegen Blasen-
ektomie in den Mastdarm oder einen höher gelegenen Theil des Darm-
tractus zu verpflanzen, ist schon öfter praktisch ausgeführt worden.
Ich erinnere dabei nur an die Namen von Simon, Holmes, Smits,
Chaput, Küster, Trendelenburg, Maydl (mit besonderer Mo-
dification), Fowler und Andere mehr. Der umgekehrte Weg, den
Darm zur Blasenbildung zu verwenden, ist seltener betreten worden.

Tizzoni und Foygi¹⁾ ersetzten bei einer Hündin die Blase
durch eine ausgeschaltete Dünndarmschlinge. Sie gingen zweizeitig
vor. In dem ersten Acte erfolgte die Ausschaltung der Schlinge (7 cm
lang); nach 31 Tagen wurde der ganze Blasenkörper abgetragen, das
isolirte (geschrumpfte) Darmstück an den Blasenhalshals befestigt und die
Ureteren in die Seiten des ersteren eingenäht. Nach anfänglicher In-
continenz (15 Tage) war das Thier später im Stande, den Harn eine
Stunde lang zu halten (es entleerte dann im Mittel jedesmal 10 bis
14 cem Urin).

Einen Theil der Blase durch Darm zu ersetzen versuchte erst
Rosenberg²⁾, resecirte bei Hündinnen aus dem Dünndarm eine

1) Tizzoni und Foygi, Die Wiederherstellung der Harnblase. Centralbl.
f. Chirurgie. 1888. Nr. 50.

2) Rosenberg, Experimentelle Harnblasenplastik. Virchow's Archiv. Bd.
CXXXII. 1893.

Schlinge, eröffnete letztere gegenüber dem Mesenterialansatz in der ganzen Länge und pflanzte sie in die incidirte oder auch ihrer oberen Hälfte beraubte Blase ein. (Das „Darmblasenstück“ S. 159 blieb mit seinem Mesenterium im Zusammenhang). In den beiden ersten Tagen bestand theilweise Incontinenz, theils Tenesmus; der Harn war trüb, enthielt Blut und Eiterkörperchen und Bakterien. Nach 3 Tagen war der Urin wieder normal. Das transplantierte Darmstück heilte ein und wies nach 2, 4 und 15 Wochen keinerlei Schrumpfung auf. Die Schleimhaut allerdings zeigte nach 12 Wochen Veränderungen, deren Anfänge schon nach 14 Tagen zu constatiren waren. „Die Mucosa erschien hellgrauröthlich und entsprach in ihrer Glätte ausgedehnter Blasen-schleimhaut“. Die interessanten mikroskopischen Befunde, welche Rosenberg erhob, gebe ich in möglichster Kürze wieder.

Nach 14 Tagen fand sich in der Nähe der Blasendarmnaht eine starke Wucherung des Blasenepithels; letzteres war auch auf die der Vereinigungsstelle zunächst gelegenen Darmzotten hinüber gewuchert. Darauf folgten Darmdrüsen, welche in der Tiefe Darmepithel enthielten, deren dem Blasencavum zugewandte Oeffnungen aber Blasenepithel trugen. Mit der Entfernung von der Blaseschleimhaut nahm das Eindringen von Blasenepithel in die Schläuche ab, bis vollkommen von Drüsenepithel besetzte Schleimhauteinstülpungen auftraten. Die Oberfläche der Zotten trug aber auch hier noch Blasenepithel. Schliesslich verschwand auch das Blasenepithel an der Spitze der Papillen und an seiner Stelle fand sich Darmepithel, das degenerative Veränderungen aufwies (Quellung, rundliche Form der Zellen). Nach 12 Wochen war das Blasenepithel stellenweise auf weite Strecken auf das Darmstück hinüber gewuchert, an anderen Orten hatte es sich mehr der Tiefe als der Fläche nach ausgebreitet. Der reticuläre Grundstock der Zotten war dort, wo reichliche „Uebergangsepithelien“ die Papillen umhüllten, oft bis auf den centralen Gefässstamm geschwunden. Die Drüsenschläuche verliefen nur in der Tiefe in gehöriger Weise, in den übrigen Theilen schräg, ja parallel zur Oberfläche, ihr Epithel zeigte weitgehende Degeneration.

Kurz gefasst geht das Darmepithel zu Grunde und wird durch Blasenepithel ersetzt. Rosenberg konnte in Präparaten von 12 wöchentlicher Versuchsdauer beobachten, wie das Blasenepithel sich unter die „primären Drüsenzellen“ des Darmstückes vorschob und sie von der Wand abdrängte. Rosenberg hält es ausserdem für möglich, dass Drüsenelemente bestehen bleiben und sich functionell zu Palissadenzellen metaplasiren können.

Rutkowski¹⁾, welchem die Rosenberg'sche Arbeit entgangen ist, transplantierte mit Erfolg beim Menschen ein 6 cm langes ausgeschaltetes Stück Ileum in die Blase. „Das ausgeschaltete Darmstück wurde in Längsrichtung an der dem Mesenterialansatz gegenüberliegenden Seite aufgeschnitten. Es kam so ein viereckiger Lappen zu Stande, welcher am Mesenterium gestielt war. Nach Ablösung der Blasenwand von den Bauchdecken und Erweiterung der vorhandenen Blasenöffnung wurde der Darmlappen mittels einer zweireihigen fortlaufenden Naht in den Defect eingenäht. Die tiefe Reihe der Nähte fasste die ganze Dicke der Blasen- und Darmwand mit Einschluss des Gipfels des Mucosa-Saumes. Die äussere Reihe (Seide) bildete eine Lembert'sche Naht. Die Bauchdecken wurden über der geschlossenen Blase vereinigt.

Mit Hilfe einer Pelotte konnte Patient den Harn $\frac{3}{4}$ Stunden zurückhalten. Die Harnuntersuchung ergab: alkalische Reaction, spec. Gewicht 1013, geringe Spuren von Eiweiss und Vermehrung der Phosphate.

Im Sediment waren: zahlreiche Schleimflocken, Phosphatkrystalle, spärliche platte Epithelien und körnige Detritusmassen als Product zerfallener Eiterkörperchen.

Die Resultate, welche Rutkowski an Hunden erhielt, veranlassten ihn zu folgenden Schlussätzen:

Die Mesenterialgefässe fallen einer Obliteration anheim, was jedoch keine Ernährungsstörungen des Darmlappens zur Folge hat.

Die mechanische Leistungsfähigkeit der Blase erleidet keine Verringerung. In späteren Stadien kommt es in der Darmschleimhaut zu regressiven Veränderungen. Die Proliferationsfähigkeit des Blasenepithels wird dagegen erhöht und dieses wuchert stetig gegen die Oberfläche des implantirten Darmwandlappens.

v. Mikulicz²⁾ stellte einen Fall von Blasenplastik bei Ektopia vesicae congenita vor, bei welchem ein Stück Ileum zur Bildung einer neuen Blase in die Bauchwand eingepflanzt wurde und zusammen mit dem vorhandenen Theil der Blase ein Hohlorgan von etwa $\frac{1}{2}$ Liter Grösse zu bilden versprach.

In einer weiteren kurzen Mittheilung³⁾ berichtet v. Mikulicz, dass

1) Rutkowski, Zur Methode der Harnblasenplastik. Centralbl. f. Chirurgie. 1899. Nr. 16.

2) v. Mikulicz, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Klinischer Abend. 2. December 1898. Deutsche med. Wochenschr. 1899. Nr. 9. S. 53.

3) Zur Operation der angeborenen Blasenspalte. Centralblatt f. Chirurgie. 1899. Nr. 22.

er bei einer Operation eine 12 cm lange Schlinge aus dem untersten Ileum nahm und in zwei Zeiten vorging. Zu letzterem wurde er veranlasst, weil es nicht die Regel ist, dass das ausgeschaltete Darmstück in allen seinen Theilen erhalten bleibt, dass die Darmschleimhaut wie unter normalen Verhältnissen secernirt; es kommt nach v. Mikulicz vor, dass die Darmwand, insbesondere die Mucosa atrophirt und das ganze Darmstück zu einem dünnen Strang zusammen schrumpft. v. Mikulicz ging deshalb nach der Ausschaltung so vor, dass er das betreffende Darmstück an einem Ende blind schloss, das andere offen liess und in der Nähe des Blasenseitels an die Bauchwand annähte. Erst als er sicher war, dass das ausgeschaltete Darmstück normal weiter functionirte, führte er die weiteren Acte der Operation aus.¹⁾

Ich ging beim Hunde in der Weise vor, wie es Rosenberg und Rutkowski empfohlen haben. Der Einnähung des ausgeschalteten Dünndarmstückes stellen sich einige Schwierigkeiten entgegen. Sowie man den Darm gegenüber dem Mesenterialansatz der Länge nach gespalten hat, krempelt er sich sofort um und zwar so stark, dass die Mucosa gewissermaassen (man verzeihe den Ausdruck) zur Serosa wird. In ähnlicher Weise stülpen sich auch die Enden des ausgeschalteten Darmstückes um und man hat Mühe, sie in den Defect einzunähen. Am zweckmässigsten stellte sich nun folgendes Verfahren heraus:

1. Vernähen der Serosa des ausgeschalteten Stückes mit der Blasenserosa.
2. Incision der Darmserosa und nochmalige Naht mit der Blasenserosa (ebenfalls incidirt).
3. Aufschneiden des Darmrohres und Excision eines Blasenstückes.
4. Einnähen der 3 übrigen Ränder mit 2 Nahtreihen.

Auf diese Weise ist wenigstens ein Wundrand bequem zu vernähen. Misslich ist, dass es wegen der Contraction der Blase schwer gelingt, einen grösseren Darmlappen zu verwenden; auch wenn man die Ränder des Blasendefectes mit Fadenschlingen in passender Weise auseinander ziehen lässt, wird doch nicht sehr viel Raum geschaffen. Man kann sich allerdings in der Weise helfen, dass man den Ueberschuss von Darm, für welchen keine Blasenwand zur Vereinigung zur Verfügung steht, für sich vernäht; dabei erleidet aber die Sicherheit der Naht meines Erachtens eine Einbusse. Andererseits kann man bei der Darmblasennaht auf Seite der Blase sparen und im Darm die Nähte weiter legen; dadurch leidet aber die Sicherheit des Verschlusses ebenfalls.

1) Die Beschreibung der letzteren fehlt.

1. Tag.

Darmlappen auf die Blase (Hund) transplantiert. Das Thier verendete nach 24 Stunden; Todesursache: Peritonitis, ausgehend von der circulären Darmnaht.¹⁾

Mit der Schilderung des mikroskopischen Befundes kann ich mich kurz fassen. Blase und Darm sind durch Blut und Fibrin mit einander verklebt. Letztere erstrecken sich beiderseits in die Gewebslücken und führen zahlreiche, zum Theil zerfallene Leukocyten. Infolge der Umkrepelung der Darmschleimhaut stösst diese an einer kleinen Strecke direct an die Blasenmusculatur. An dieser Stelle sind dem Bluterguss ausserdem noch abgestossene und mehr oder weniger degenerirte Darmepithelien beigemengt. Blase und Darm weisen namentlich in der Schleimhaut nahe den Wundrändern hochgradige Degeneration auf. Von dem Blasenepithel sind auf eine Strecke weit nur mehr Spuren vorhanden und die übrig bleibenden Zellen zeigen Schrumpfung und diffuse Färbung der Kerne. Die darunter liegende Schleimhaut und Musculatur ist stark mit Leukocyten infiltrirt und ihre Zellen sind ebenfalls stark alterirt. Auf einen ziemlich ähnlichen Zustand stossen wir im Darm. Das Epithel des letzteren ist nahe der Wunde im Verhältniss reichlicher vorhanden und besser erhalten, wenn man auch nicht von intacten Zellen sprechen darf.

Ein anderer Gegensatz macht sich zwischen Darm und Blasenepithel geltend. Während das letztere nach der Strecke der Degeneration wieder vollkommen intact wird, sogar vereinzelte Mitosen aufweist, finden wir in dem Darmlappen eine viel geringere Anzahl von Epithelzellen, deren Intactheit man nicht in Zweifel ziehen kann. Die Zotten sind in ausgedehnter Weise mit Leukocyten infiltrirt.

Die Degeneration der Blasenwand ist noch auf die Durchtrennung und die Naht zurückzuführen. Die Erscheinungne regressiver Natur in dem Darmlappen, dürften ausser dem Eingriffe und der Naht noch durch die sicherlich gestörte Blutcirculation bedingt sein. Der Darm bleibt zwar im Zusammenhange mit dem Mesenterium, dieses erleidet aber bei der Operation sehr leicht Zerrungen, welche nicht ohne Schaden sein können. Ferner wird der Darm auf der dem Mesenterium gegenüberliegenden Seite ausgeschnitten und so kommen wieder Circulationsstörungen zu stande.²⁾

4. Tage (junger Hund).

Vorgehen auf die obenangegebene Weise. 25. September, Urin etwas trüb, sauer; mikroskopisch reichlich Blut und Eiterkörperchen, Bakterien. 26. und 27. September derselbe Urinbefund. Am 27. September hatten die Bauchnähte alle durchgeschnitten, daher wurde das Thier getödtet. Darm und Blasendarmnaht schlossen vollkommen dicht. Nach Härtung der Blase Eröffnung derselben. Entsprechend der Darmblasenvereinigung fand sich ein mehr oder weniger hoher Wulst vor; die Blasenmucosa wies hier Quellung auf. Auf der Darmschleimhaut lag stellenweise eine ziemlich hohe geronnene Schleimmasse. Der transplantierte Lappen bildete

1) Bei den übrigen Hunden machte ich die Braun'sche Anastomose und hatte dann keinen Misserfolg mehr zu beklagen.

2) Vergl. Kocher, Deutsche med. Wochenschr. 1899. Nr. 37.

die obere Wand der Blase. Er sass dem Blasenrest nach Art einer Calotte auf.¹⁾

An Uebersichtsschnitten erkennt man schon makroskopisch, dass auf der einen Seite eine glatte Vereinigung zu Stande kam; auf der anderen sieht man dagegen einem ziemlich starken Wulst, welcher aus der zu starken Einstülpung der Wandungen bei der Naht resultirt. An der letztgenannten Stelle fehlt das Epithel, welches in den übrigen Partien als schmaler dunkelblauer Streifen (Hämatoxylin) imponirt, der manchmal krausenartig angeordnet ist.

Ich gebe zunächst eine kurze Schilderung der glatt vereinigten Stelle und deren nächster Umgebung.

Die Seidenfäden sind von einem mässig breiten Leukocytenwall umgeben, und zum Theil sind die letzteren in die Fäden vorgedrungen. Die weissen Blutkörperchen zeigen öfter Degenerationserscheinungen. Ausser den Leukocyten bemerkt man an den Fäden da und dort schlanke Blasenepithelien, welche sich in ein und mehrfacher Reihe anschmiegen und mit den Fäden in die Tiefe ziehen. So kommt es, dass wir mitten in der Blasenmuskulatur auf Epithelzellen stossen, die zum Theil in mitotischer Theilung sind.²⁾

Die Schleimhaut der Blase lässt nahe dem Wundrande kleine Blutungen erkennen; ausserdem bemerkt man eine ziemlich beträchtliche Wucherung und Vermehrung der Bindegewebszellen; eine ähnliche Zunahme ist auch auf Seiten des Darmes zu constatiren. Die jugendlichen Abkömmlinge des Bindegewebes sind in den einstigen Wundspalt vorgedrungen und füllen denselben aus. Ihre Längsachse liegt meist parallel zum Schnitt- rande. Zwischen ihnen liegen Capillaren theils von der einen, theils von der anderen Seite stammend. Degenerirte Zellen sind nur in geringer Anzahl nachzuweisen, ebenso ist die Menge der Leukocyten gering.

Die Vereinigung von Blasen- und Darmepithel erfolgt in einer schmalen, mässig tiefen Einsenkung der Blasenwand. Zu beiden Seiten der Vertiefung sind Falten; die eine wird von der Blase, die andere von einer Darmzotte dargestellt.

Auf der Höhe der Blasenfalte liegt das Epithel in mehrfacher Schicht. Die basalen Zellen führen dann und wann eine Mitose. Zwischen den oberen Reihen liegen manchmal Leukocyten mit gelappten Kernen. Die dem Blasenlumen zunächst gelegenen Epithelien sind zuweilen sehr gross, rundlich und haben einen blassen Protoplasmasaum, der dann und wann Vacuolen aufweist. Sie bieten demnach Degenerationserscheinungen dar. Nach der Einbuchtung hin nimmt der Epithelsaum langsam an Höhe ab und wird schliesslich nur mehr von zwei Zellreihen gebildet. Auch hier sind vereinzelte Leukocyten eingestreut.

Blasen- und Darmepithel stossen in der Tiefe der Einbuchtung aneinander. In den Epithelien des Darmes finden sich reichliche Mitosen, die wir im Blasenepithel vermissen. In einer kleinen Entfernung von der Vereinigungsstelle treten zahlreiche Becherzellen auf. Direct unter

1) Vergl. die später folgende Abbildung.

2) Das Vordringen des Epithels ist an Präparaten von anderen Stellen noch deutlicher und namentlich noch ausgedehnter.

der Stelle, an welcher Blasen- und Darmepithel an einander stossen, finden sich in dem vorliegenden Präparate zwei Drüsenschläuche, welche vollkommen mit Darmepithel ausgekleidet sind. Auch hier finden sich mehrere Mitosen in den Epithelzellen.

Bei flüchtiger Betrachtung wird man an dem Epithelüberzug des Darmes keine Veränderungen constatiren; sieht man etwas genauer zu, so macht sich doch eine geringe Quellung geltend. In den Zotten sind die Capillaren ziemlich gut mit Blut gefüllt, ausgedehntere Blutaustritte fehlen.

Es liegen ferner Präparate vor, in welchen das Blasenepithel bis dicht an das einzeilige Darmepithel in mehrfacher Schicht vertreten ist.

Es erübrigt noch kurz das Mesenterium des transplantierten Stückes zu besprechen. Rutkowski giebt an, dass die Gefässe obliteriren, und dass es der Schrumpfung anheimfällt.

Die Gefässe fand ich frei von pathologischem Inhalt. An einzelnen Stellen ist eine starke Wucherung der Bindegewebszellen zu constatiren, an anderen bestehen kleinere und grössere Blutaustritte und schliesslich finden sich Mesenterialabschnitte mit Leukocyteninfiltration.

Endlich existiren Stellen der Blasendarmgrenze, an welchen die Vereinigung nicht so glatt vor sich gegangen ist, wie sie oben geschildert wurde.

Hier sind Blasen- und Darmepithel durch eine ziemlich breite Brücke von einander geschieden. In der Tiefe besteht die letztere aus der Muscularis des Darmes, nach den Blasenlumen zu aus Blut und Fibrinmassen. Leukocyten sind hier reichlich vertreten und eine grosse Anzahl derselben weist Zerfallserscheinungen auf. Das Ende des Streifens von Blasenepithel ist kolbig aufgetrieben und stösst direct an die mit einzelnen weissen Blutkörperchen versehene Muscularis. Die basal gelegenen Zellen führen dann und wann Mitosen, während die Epithelien der obersten Schicht vielfach stark gebläht sind. In die mittelgrossen und die sehr voluminösen Exemplare sind Leukocyten eingedrungen. Von den letzteren kann man bis zu 6 Stück in einer Epithelzelle feststellen. Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass es sich hier nur um degenerirte Epithelzellen handeln kann und dass die Leukocyten das Werk der Zerstörung vollenden.

Das Facit für den 4. Tag ist demnach, dass um diese Zeit an vielen Stellen eine ungestörte Vereinigung von Blase und Darmklappen möglich ist. An den Partien aber, an welchen keine genaue Adaptirung der Wundränder bei der Naht erfolgte, oder wo die Naht selbst von üblein Einflüsse war, fehlt um diese Zeit der ununterbrochene Epithelüberzug, wenn auch die übrigen Schichten eine feste Verbindung unter einander eingegangen haben.

31. Tage (Hund).

Operation am 30. September 1899. Von Anfang an munter. 1. October Urin trüb, etwas blutig gefärbt; mikroskopisch Blut- und Eiterkörperchen, Bakterien. 3. October nur mehr Spuren von Blut, ebenso am 5. October.

30. October wurde der Hund geopfert. Blase und Darmstück waren fest mit einander vereinigt. Die Darmanastomose zeigte vielfach Ad-

häsionen mit dem transplantierten Darmlappen. Der Mensenterialantheil des letzteren war ebenfalls durch viele Adhäsionen mit der Umgebung verbunden, so dass ein völliges Freipräpariren desselben nicht gelang. Immerhin war es möglich, den Ansatz an dem Darmlappen zu isoliren, und so zur mikroskopischen Untersuchung zu verwerthen.

Auf eine elektrische Untersuchung, wie sie Rosenberg ausführte, wurde verzichtet, da von aussen eine Trennung der beiden Componenten der Blase nicht möglich war. Ebenso musste ich eine makroskopische Untersuchung des Blaseninneren im frischen Zustande unterlassen um das Organ im Ganzen härten zu können. An der fixirten aufgeschnittenen

Fig. 1.

Darmlappen auf die Blase transplantiert. 31 Tage alt (natürliche Grösse).

D = Darmlappen; *B* = Blase; *V* = Vereinigungsstelle.

Blase war die Vereinigungsstelle leicht zu erkennen, die Blasenschleimhaut zeigte hier vermehrte Wulstung, was auch Rosenberg angiebt. Auf dem transplantierten Lappen fand sich ziemlich viel Schleim vor. Der Lappen selbst schien an Dicke etwas verloren zu haben, die Zotten der Schleimhaut waren sehr gut mit blossen Auge kenntlich.

Am besten illustriert wohl die Abbildung die Verhältnisse. Man sieht daraus, dass die Blase in ihrer Form keine Einbusse erlitten hat. An der Vereinigungsstelle (*V.*) ist die Quellung der Blasenmucosa gut kenntlich. Schliesslich ergibt sich, dass eine Divertikelbildung fehlt.

Bei der Betrachtung mit unbewaffnetem Auge erkennt man in Schnitten die Grenze zwischen Blase und Darmlappen sehr genau. Die Blasen-schleimhaut weist kurz vor der Uebergangsstelle ziemlich ausgesprochene Wulstung auf. Die Wandung des etwa 4 cm langen, halbkreisförmigen Darmlappens ist anscheinend etwas verdünnt. Die Zotten desselben treten deutlich hervor; gegen die Blasendarmnaht hin werden sie auf eine kurze Strecke etwas niedriger.

In der Nähe des Ueberganges von der Blase auf den Darm sind die Muskelfelder der Blase durch ziemlich breite Septa von einander getrennt, so dass die Annahme gestattet ist, dass hier eine Zunahme der bindegewebigen Elemente stattgefunden hat.

Eine mässige Anzahl von Bindegewebszellen ist mit Blutpigment beladen. Stärker wird die Pigmentablagerung dort, wo Blasen- und Darm-musculatur aneinander stossen. Die Vereinigungsstelle selbst wird durch Bindegewebe gebildet, in welches manchmal kleine schmale Muskelsinseln hineinragen. In die Muscularis des Darmes ziehen von der Narbe aus auf eine ziemlich kurze Strecke schmalere und breitere Bindegewebsstreifen.

Das Blasenepithel liegt an der uns interessirenden Stelle in ziemlich hoher Schicht der Schleimhaut auf. Zwischen den Epithelzellen finden sich spärliche Leukocyten, Mitosen fehlen in dem Epithellager.

Gegen das hochgeschichtete Blasenepithel fallen die Cylinderzellen des Darmlappens durch ihre einzeilige Reihe auf, so dass die Grenze zwischen beiden ohne Schwierigkeit festzustellen ist. Die ersten Zellen machen den Eindruck, als ob sie etwas gequollen wären; die Kerne der einzelnen Zellen liegen etwas weiter auseinander, als die der weiter entfernten Schleimhaut. Becherzellen sind seltener als am 4. Tage, Mitosen fehlen vollkommen.

Die ersten Darmepithelien liegen noch auf der Blasenmucosa, dann ist ihr Untergrund eine Darmzotte, deren eine nach der Blase hin gelegene Hälfte der Operation zum Opfer fiel. Die folgenden Darmzotten liegen in unregelmässigen Abständen. Die Zotten selbst sind verschieden breit, was allerdings zum Theil nicht durch pathologische Verhältnisse bedingt sein kann. (Schnitte durch den Rand oder die Mitte der Zotte.) Einzelne Zotten sind entschieden zellreicher, als es der Norm entspricht. Die Drüsen-schläuche erscheinen zum Theil etwas kurz, was bei einigen durch die Schnitt-richtung bedingt sein kann. Muscularis mucosae und die Muscularis erscheinen beide sehr dünn. Lymphknoten vermisste ich. Der Mesenterialstiel des Darmlappens zeigt allenthalben durchgängige Gefässe; ausser zahlreichen Nerven ist nichts Erwähnenswerthes an ihm zu constatiren.

Die Nieren sind ohne Veränderung, worauf schon der Eingangs erwähnte makroskopische Befund hinwies.

55 Tage (Hündin), op. am 6. October 1899.

Das Darmstück, welches zur Transplantation verwendet wurde, hatte eine Länge von 6 cm im contrahirten Zustande. Das Thier war von Anfang an wohl und munter. Vom 2. December 1899 an Erschwerung der Athmung; am 4. December verendet. Todesursache war Pneumonie.

Die Blasendarmnaht hatte gut gehalten, die Nahtlinie war ohne jede Störung. Die Blase bot weder von aussen, noch auf dem Durchschnitte besondere Abweichungen von dem Bilde, welches wir bei 31 tägiger Versuchsdauer erhielten. In beiden Nieren fanden sich miliare Herde, das Nierenbecken war anscheinend ohne Veränderung, Urin trüb, viel Sediment. Reaction sauer! Mikroskopisch: Blut und Eiterkörperchen, viele Bakterien, vorwiegend Stäbchen.

Die Blase hat, wie im vorhergehenden Falle, keine Formveränderung erfahren. Der Lappen zeigt (auf dem Sagittalschnitte durch die Blase) eine Länge von $4\frac{1}{2}$ cm. Er nimmt den obersten Theil der vorderen Blasenwand und den Scheitel der Blase ein; nach hinten reicht er nur auf eine kurze Strecke. Man erkennt sofort, dass die Darmschleimhaut erhalten geblieben ist. Die Blasenmucosa zeigt in einiger Entfernung von der Vereinigungsstelle Faltung, ganz nahe derselben Quellung.

Auf Uebersichtsschnitten erkennt man, dass der transplantierte Darm-lappen hauptsächlich die vordere Blasenwand bildet. Die erhaltene Zottenbildung ist auf demselben deutlich sichtbar. Nahe dem Uebergange von der Harnblase auf den Darm besteht eine starke Wulstung der Blasen-schleimhaut, auf einer Seite (dem Scheitel entsprechend) erscheint ausserdem die Muscularis verdickt. Hier ist wohl in Folge der Schädigung durch die Incrustationen kein continuirlicher Epithelüberzug des Blasen-cavums nachzuweisen. Blasen- und Darmepithel sind durch einen schmalen epithellosen Streifen von einander getrennt. In dem Blasenepithel finden sich Quellungserscheinungen. Das Darmepithel beginnt auf eine kurze Strecke einreihig, dann folgen in bunter Reihe quer- und längsgetroffene Drüsenschläuche und Zotten, theils mit, theils ohne Epithelüberzug. Einzelne Zotten und Drüsenschläuche scheinen frei zu liegen. Die Erklärung für dieses Durcheinander liegt darin, dass hier eine enge schmale Bucht vorliegt, die ausserdem noch etwas gewunden sein muss, so dass im Schnitte verschiedene Theile der die Vertiefung umziehenden Wände getroffen sind.

An der anderen Uebergangsstelle liegen die Verhältnisse einfacher. Die Blaseschleimhaut bildet entsprechend dem makroskopischen Befunde kleinere und grössere zum Theil verästelte Erhebungen, die mit einer vielfachen Epithelschicht überzogen sind.

Die zu oberst gelegenen Zellen weisen auch hier die bekannten Veränderungen degenerativer Natur auf. Kurz vor der Uebergangsstelle verschmälert sich der Epithelstreifen. Zwischen die beiden Epithelarten ist eine schmale Zotte eingeschoben, welche eines Epithelüberzuges entbehrt. Nun folgen auf eine kurze Strecke quer und längs getroffene Drüsenschläuche und ebenso geschnittene Zotten. Das Epithel ist im Grossen und Ganzen gut erhalten, Becherzellen bestehen in mässiger Anzahl. In den Drüsenschläuchen gelang es nur selten, Mitosen nachzuweisen.

Die Nieren zeigen entsprechend den makroskopisch schon wahrgenommenen Herdchen beginnende Abscessbildung. Das anliegende Gewebe weist keine pathologischen Veränderungen auf. Nierenbecken und Harnleiter (am Beginn und Ende) sind ebenfalls ohne Befund.

110 Tage (Hündin).

Op. 9. August 1899.¹⁾ In den ersten Tagen bestand offenbar vermehrter Harndrang; der entleerte Urin bot den schon öfter erwähnten Befund. Die Fresslust war vom ersten Tage an ungestört.

27. November 1899 Tod durch Chloroform. Mit der Bauchwand hat die Blase einige Adhäsionen eingegangen. Blase und Lappen sind nicht trennbar. Das Mesenterium des transplantierten Darmes ist mit der Umgebung verwachsen. Von aussen sind Concremente durchföhlbar, Urin trüb, Schleimflocken, Reaction alkalisch. Mikroskopisch: Blut- und Eiterkörperchen, zahlreiche Bacterien.

Rechte Niere: Fibröse Kapsel adhärent. Unter der letzteren sieht man eine ziemliche Menge kleinster graugelber Herdchen durchschimmern. Letztere finden sich auch auf dem Durchschnitte in der Rindensubstanz. Hier stechen sie scharf von der dunklen Umgebung ab; ein hämorrhagischer Hof fehlt.

Das Nierenbecken bietet bei makroskopischer Betrachtung keine Besonderheiten. Linke Niere verhält sich genau wie die rechte. Füllung der Blase mit Müller-Formollösung (Ureter und beide Nieren eingelegt.)

Nach der Eröffnung der Blase zeigt es sich, dass Concremente im Scheitel derselben liegen. Dieselben haben sich an den Seidenfäden abgelagert. Die durchgewanderten Fäden hängen auf kürzere und längere Strecken in das Blasencavum hinein. Der Darm-lappen nimmt die obere Blasenwand ein, ist 4 1/2 cm (auf dem Sagittalschnitte durch die Blase) lang. Die Blase ist kurz von der Uebergangsstelle vielleicht etwas verdickt in ihrer Wand; jedenfalls ist die Schleimhaut gewulstet, und zwar nicht nur an der Nahtlinie, sondern auch in einiger Entfernung von der letzteren. Auf Uebersichtsschnitten ist der Darm-lappen etwas gewulstet. An beiden Seiten ist die Verbindungsstelle klar und deutlich zu übersehen. Der Mesenterialstiel weist bei Loupenbetrachtung keine besonderen Veränderungen auf. Bei stärkerer Vergrößerung bemerkt man an ganz vereinzeltten Stellen eine geringe Vermehrung der Bindegewebszellen. Die Gefässe sind alle vollkommen durchgängig; die in dem Schnitt nachweisbaren Nerven sind ohne Degenerationserscheinungen.

Bei der Beschreibung der Uebergangsstelle werde ich mich auf die eine Seite beschränken, da beide übereinstimmend sind. Ausserdem kann ich mich kurz fassen, da sich gegenüber dem 55. Tage kaum nennenswerthe Differenzen ergeben.

Das Blasenepithel liegt kurz vor der Grenze in mehrfacher Schicht auf der Mucosa. Die oberste Lage weist verschiedentlich degenerirte Zellen auf. In den Epithelbesatz sind zahlreiche Leukocyten eingestreut. Das Blasenepithel reicht ganz bis zum Darmepithel heran und ist gut von letzteren zu trennen. Zuerst kommt Darmepithel in einer Reihe in sanftem Bogen, dann folgen Drüsenschläuche und weiterhin Zotten. Das Darmepithel föhrt eine ziemliche Anzahl von Becherzellen, ein Beweis dafür, dass auch um diese Zeit die Secretion fort-dauert. An mehreren

1) Bei Hündinnen ist die Plastik leichter ausführbar, da man sich die Blase besser zugänglich machen kann.

Stellen sieht man das Product der letzteren in grösserer oder geringerer Menge über dem Darmlappen liegen. Den Schleimmassen sind theils abgestossene degenerirte Zellen, theils gut erhaltene beigemengt. Von den letzteren glaube ich, dass sie bei der Härtung des Objectes mechanisch abgehoben werden.

Der Nierenbefund ist identisch mit demjenigen vom 55. Tage.

Zusammenfassung.

Bei gut gelungenem Eingriffe erholen sich offenbar Darm- und Blasenepithel sehr rasch von der Schädigung, welche ihnen zugefügt wird. Man sieht deshalb schon nach 4 Tagen einen continuirlichen Epithelsaum, welcher die vereinigten Wandungen von Darm und Blase überbrückt. Bei flüchtiger Betrachtung des mikroskopischen Bildes ist die Grenze zwischen beiden Epithelarten nicht genau zu bestimmen. Erst die Durchmusterung des Epithelstreifens mit Hülfe von starker Vergrösserung lässt eine sichere Scheidung zu. Hierbei sind die schmalen dunklen Kerne (Hämatoxylinfärbung) des Darmepithels von den blasseren mehr rundlichen des Blasenepithels zu trennen. Die Form der Zellen kommt dabei ebenfalls zu Hülfe, die Cylinderform der einen sticht von der cubischen Gestalt der anderen ab. Die scharfe Trennung des Epithels an der Uebergangsstelle bleibt auch in der folgenden Zeit erhalten, ohne dass die Grenze zu Gunsten des Blasenepithels verschoben wird. Es tritt in der späteren Zeit, nach Ablauf eines Monats (am 31. Tage sind die Verhältnisse noch unverändert) in sofern eine Aenderung ein, als das Blasenepithel Schädigungen aufweisen kann. Diese documentiren sich durch geringe Höhe der Schicht und Quellung der Zellen namentlich in der obersten Reihe. Manchmal vermisst man den Epithelbesatz sogar vollkommen. Die Veranlassung zu den oben genannten Läsionen giebt zweifellos die unvermeidliche Infection bei der Operation ab. Dafür sprechen die Entzündungsherde, welche man manchmal in der Schleimhaut findet. Die Epithelveränderungen, resp. der vollkommene Untergang des Epithels sind dann nur die natürliche Folge. Es giebt nebenbei allerdings Stellen, an welchen die Epithelbekleidung fehlt; ohne dass entzündliche Vorgänge in der unterliegenden Blasen Schleimhaut nachzuweisen wären. Hier ist das Epithel offenbar auf mechanischem Wege verloren gegangen bei den verschiedenen Manipulationen welche die herausgenommene Blase durchzumachen hatte, bis sie schnittfähig war. Dafür, dass der Epithelüberzug auch noch nach 3 Monaten an einzelnen Partien ununterbrochen sein kann, sind in den Protokollen Belege gegeben. Ferner möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass das Blasenepithel manchesmal längs der Fäden in die

die Tiefe wandert und die letzteren mit einem breiteren oder schmäleren Saume umgiebt. Letzteres kann man auch an dem Darmepithel beobachten, was Cornil und Carnot¹⁾ schon beschrieben. Von Seiten des Darmepithels bemerkt man geringe Veränderungen, z. B. Quellungserscheinungen. In den Drüsenschläuchen finden sich dann und wann Mitosen in den Epithelien. Die zahlreichen Becherzellen, welche wir nach einem Ablaufe von 110 Tagen noch constatiren konnten, beweisen, dass das Darmepithel nicht nur erhalten, sondern auch functionsfähig bleibt. Die letztere Eigenschaft demonstirten allerdings schon die Schleimmassen, welche sich bei der Eröffnung der Blase vorfanden.

Die Musculatur des Darmlappens zeigte in unseren Fällen namentlich am 31. Tage deutliche Spuren von Atrophie, welche schon bei der Obduction des Hundes beim Betasten des Darmlappens erkennbar waren. Die Vereinigung zwischen den beiden Muskellagern kam auf dem Wege der Narbenbildung zu Stande; je nach der Adaption der Wundflächen der Musculatur fiel die Narbe schmäler oder breiter aus. Eine ausgedehnte Neubildung von Musculatur liess sich in keinem Falle constatiren. Schliesslich muss ich noch auf den Mesenterialstiel des Darmlappens eingehen. Ausser der Vermehrung an einzelnen Stellen der Bindegewebszellen konnte ich keine pathologischen Veränderungen in demselben constatiren. Insbesondere vermisste ich die Obliteration der Mesenterialgefässe, welche Rutkowski (l. c.) bei seinen Experimenten gesehen hat. Gut erhaltene Nerven sind in dem Mesenterium zahlreich vertreten.

Es erübrigt noch, bevor der klinische Theil zu seinem Rechte kommt, auf die Resultate der mikroskopischen Untersuchung von Rosenberg und Rutkowski einzugehen.

Rosenberg's Resultate lassen sich in dem Satze kurz zusammenfassen: Das Darmepithel geht zu Grunde und wird durch Blasenepithel ersetzt. Das Darmepithel wird nach ihm von dem vorwuchernden Blasenepithel, das sich unter die „primären Drüsenzellen“ schiebt, abgehoben. Bei dieser Art des Vordringens sind aber die anderen Befunde Rosenbergs unerklärlich; es kann dann nicht vorkommen, dass Darmdrüsen in der Tiefe Darmepithel enthalten und die dem Blasencavum zugewandten Oeffnungen Blasenepithel führen. Das Verhalten der Drüsenschläuche, die nach Rosenberg nur in der Tiefe in gehöriger Weise verlaufen, in den übrigen Theilen aber schräg, ja parallel zur Oberfläche, ist wohl am einfachsten so

1) Cornil und Carnot, Archives de médecine expérimentale et d'Anatomie pathologique. 1899. No. 3.

zu erklären, dass es sich um Schrägschnitte handelt. Diese Bilder sind auch bei gut erhaltenem Darmepithel zu bekommen.

Rutkowski schreibt in dem oben erwähnten Aufsätze summarisch: In späteren Stadien kommt es in der Darmschleimhaut zu regressiven Veränderungen. Die Proliferationsfähigkeit des Blasenepithels wird dagegen erhöht und dieses wuchert stetig gegen die Oberfläche des implantirten Darmwandlappens. Leider giebt Rutkowski nicht an, wann die späteren Stadien beginnen.¹⁾ In unseren Beobachtungen konnte nur festgestellt werden, dass das Darmepithel auch nach 110 Tagen noch erhalten ist.

Nach dem Aussehen, welches es um diese Zeit bietet, glaube ich auch auf seine weitere Persistenz schliessen zu dürfen.

Das Resultat, welches Rutkowski bei seiner Operation am Menschen erzielte, ist nicht besonders zufriedenstellend. Der Patient musste einen Harnrecipienten und eine Pelotte tragen, dann konnte er den Harn $\frac{3}{4}$ Stunden zurückhalten. 2 Monate nach der Operation bestand Continenz für 25 ccm Harn. Die Urinuntersuchung ergab: alkalische Reaction, spec. Gewicht 1013, eine kaum wahrnehmbare Spur von Eiweiss und Vermehrung der Phosphate. Im Sediment fand man: zahlreiche Schleimflocken, Phosphatkrystalle, spärliche platte Epithelien und körnige Detritusmassen als Product zerfallener Eiterkörperchen.“ Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich annehme, dass es hier zu Incrustationen in der Blase kam, welche die Cystitis bedingen. Die Möglichkeit der Schädigung der Nieren ist dabei natürlich gegeben; dass Nierenherde auftreten können, beweisen zwei von unseren Beobachtungen.

Rutkowski hat offenbar keine besonders grosse Blase erzielt, wenigstens nach der Menge (25 ccm) welche der Patient zu halten im Stande war. Es wird schwierig sein den Lappen so gross zu nehmen, dass er zu einer bedeutenden Vergrösserung der Blase dienen kann. Sind die Wundflächen des Lappens grösser als die der angefrischten Blasenränder, so muss man den Darm lappen falten, dann leidet die Sicherheit der Naht; vernäht man den Ueberschuss des Darm lappens bei gewöhnlicher Vereinigung für sich, so stossen an einer Stelle 3 Nähte zusammen und man bekommt ausserdem Divertikelbildung.

Für die Beseitigung der Blasenektomie halte ich das Verfahren

1) Die ausführliche Arbeit: Sammlung von Abhandlungen, gewidmet dem Andenken Prof. Obslinski's. Krakau 1899 (Polnisch) war mir nicht zugänglich. Ueber mehr als 10 Monate kann sich seine Beobachtungszeit aber nicht erstrecken; 12. Mai 1898 operirte er seinen Patienten, die „weiteren Untersuchungen“ sind 22. April 1899 veröffentlicht.

für wenig geeignet. Eine beschränkte Anwendung dürfte es vielleicht erfahren, wenn grosse Stücke der Blasenwand einer Operation (wegen Neubildung) zum Opfer fielen. Dabei drohen aber immer Cystitis und secundäre Nierenaffection. Die Cystitis kann freilich mit Spülungen angegangen werden, ob mit Erfolg, muss ich dahin gestellt sein lassen.

II. Anastomose der Blase mit einer ausgeschalteten Darmschlinge.

Um eine grössere Capacität der Blase zu erzielen, wurde bei einigen Versuchen in anderer Weise vorgegangen. Die ausgeschaltete Schlinge wurde an den Enden vernäht und nun eine seitliche Anastomose mit der Blase angelegt. Auch hier wurde der Eingriff in der Weise erleichtert, dass erst nach der doppelseitigen hinteren Serosanäht beiderseits die Schleimhaut durchtrennt wurde. Diese Art der Operation ist beim Hunde wenigstens wesentlich einfacher auszuführen als die Lappenbildung. Das Darmstück kann man beliebig lang nehmen; die Weite resp. Länge der Anastomose hängt selbstverständlich von der Grösse der Blase ab. Eine andere Modification ist die, von der ausgeschalteten Schlinge nur das eine Ende blind zu vernähen, das andere in die Blase einzupflanzen, was wohl v. Mikulicz ausführte; es wird dabei nur die Verbindung der beiden Hohlräume wie ich mich überzeugen konnte, etwas eng.

9. Tag (mittelgrosser Hund), operirt am 2. October 1899. Es wurde eine 10 cm lange Dünndarmschlinge ausgeschaltet; die Anastomosenöffnung zwischen Blase und Darm wurde mindestens 3 cm lang angelegt um eine möglichst weite Communication zu schaffen.

3. October. Die Harnentleerung offenbar mit Schmerzen verbunden. Urin trüb, sauer, mikroskopisch Blut und Eiterkörperchen. 5. October. Harn mehrmals unter Krämpfen entleert. 7. October. Krämpfe nachgelassen, doch bestehen anscheinend noch Schmerzen. 9. October. Hund hat sich sichtlich erholt. 11. October. Tod durch Chloroform.

Die Section ergab umschriebene Peritonitis, welche von den Stichcanälen der Darmnaht ihren Ausgang genommen hatte. Die beiden Anastomosen (Darm zu Darm und Darm zur Blase) boten, abgesehen von Adhäsionen mit der Umgebung keinen besonderen Befund. Die Schlinge lag quer auf der Blase auf; die Verbindung zwischen ihr und der letzteren war vollkommen frei. Aus der Längsincision war eine rundliche Oeffnung geworden.

In Folge des gestörten Heilverlaufes gestaltet sich das mikroskopische Bild etwas complicirt. Beiderseits (Blase und Darm) ist die Schleimhaut durch die Naht nach der Tiefe hin verschoben worden; in dem freibleibenden Raume finden sich nekrotische Gewebsstückchen, reichliche Leukocyten und einige Inseln von Blasenepithel. Die Vereinigung der beiden Epithelien findet erst an der Basis der zu Stande gekommenen Falte statt,

nachdem das Blasenepithel noch eine lange, enge Schlinge gebildet hat. Dort, wo die beiden Epithelsorten zusammenstossen, bemerken wir eine ziemlich starke Schädigung des Blasenepithels. Die stark geblähten Zellen mit oft weitgehender Schrumpfung des Kernes herrschen hier vor. Dazwischen liegen reichlich Leukocyten. Das Darmepithel zeigt dagegen nur geringe Quellung. Dicht unterhalb der eben beschriebenen Stelle liegen mehrere Seidenfäden, welche sämtlich von einem Leukocytenwall umzogen sind. Die Circulationsstörungen, welche durch die Nähte bedingt werden, sind wohl die Veranlassung zu der oben erwähnten Degeneration des Blasenepithels.

Fig. 2.

Blase, Anastomose mit einem ausgeschalteten Darmstück. 23 Tage alt.

B = Blase; D = Darm; V = Anastomosenöffnung.

An einer in geringer Entfernung von der oben geschilderten Partie gelegenen Stelle ist es ersichtlich, dass der Seidenfaden zum Leiter für das Darmepithel geworden ist. Längs desselben zieht nämlich ein langer einreihiger Streifen in die Tiefe der Musculatur. Man kann dabei wahrnehmen, dass das Epithel Schritt für Schritt an Höhe abnimmt, so dass schliesslich ganz niedrige, fast platte Zellen resultieren.

Die Musculatur bietet keinen besonderen Befund.

23. Tage (Hund). Verfahren wie in dem vorhergehenden Falle.

Die Obduction ergab, dass das Darmstück fest mit der Blase verwachsen war, dass es ausserdem Urin enthielt. Beim Durchschneiden der (mit Formol Müller) injicirten Blase war schon makroskopisch zu erkennen, dass die Darmschleimhaut erhalten geblieben war. Die Zotten hoben sich auf das Deutlichste ab.

Die Anastomose zwischen Blase und Darm war rundlich. Nach der Härtung in Alkohol betrug der Durchmesser nicht ganz 1 cm (cf. die Abbildung). Leider wurde eine Untersuchung des Urins versäumt.

Die Vereinigungsstelle von Blase und Darm ist schon makroskopisch in den Schnitten als feine Delle erkennbar; ausserdem sticht der breite dunkle Zottenraum scharf von dem schmalen ebenfalls dunkel tingirten Epithelstreifen ab.

Betrachten wir zunächst den uns am meisten interessirenden Epithel- saum! Dieser erleidet bei der Uebergangsstelle von der Blase auf den Darm keine Unterbrechung. Ein Wechsel der Epithelkleidung findet in

der gleich nachher zu erwähnenden Weise statt. Das Blasenepithel senkt sich in hoher Schicht (spärlich von Leukoeyten durchsetzt) in die oben erwähnte makroskopisch schon sichtbare Delle hinein; auf der anderen Seite ist es an einer Zotte in die Höhe gewandert, hat deren Kuppe überschritten und ist dann in Form eines schmalen schrägen Streifens noch in die Zotte hineingewuchert. Der oben erwähnte Epithelzapfen verjüngt sich gegen sein Ende hin auf 2 Zellreihen; die letzten Zellen sind ziemlich schmal und lang gestreckt. Dort wo der Epithelzapfen in die Zotte einbiegt, stösst das Darmepithel an denselben. In dem letzteren fallen die Becherzellen durch ihre Menge auf. Am basalen Ende der Zotte stösst man auf quer, längs und schräg getroffene Drüenschläuche, in welchen die Becherzellen in etwas geringerer Anzahl zu constatiren sind.

Blasen und Darmmuskulatur sind durch ein noch kernreiches junges Narbengewebe verbunden, in welchem sich öfters Zellen vorfinden, welche mit Blutpigment beladen sind.

Hervorzuheben ist die scharfe Trennung von Darm- und Blasenepithel, ferner die gute Form und Function des Darmepithels.

43. Tag (operirt am 3. October 1899). Mitteltgrosser männlicher Hund. Das ausgeschaltete Stück 10 cm lang, die Anastomosenlichtung betrug $3-3\frac{1}{2}$ cm.

5. October. Schwierigkeiten in der Harnentleerung, immer nur geringe Mengen entleert. 9. October. Hund noch nicht vollkommen munter. Von Anfang November trat Abmagerung ein, 15. November ging das Thier zu Grunde. Darm- und Blasen-anastomose hingen vielfach durch Adhäsionen unter einander zusammen. In den Adhäsionen trat bei der Durchtrennung ein Abscess zu Tage, welcher von einer der Nähte ausgegangen sein musste. Die Darmblasen-anastomose war auch bei hohem Druck vollkommen schlussfähig. Der Urin war trüb, die Reaction alkalisch, mikroskopisch fanden sich zahlreiche Blut- und Eiterkörperchen, ebenso Bakterien (Stäbchen) in Menge.

Die Nieren waren makroskopisch ohne Veränderung.

Nach der Fixation wurden die Blase und die Schlinge aus den Adhäsionen frei präparirt. Die Darmschlinge lag etwas schräg auf dem Blasenscheitel, von unten rechts nach links und oben. Die Verbindung zwischen Blase und Darmstück war etwas weiter als in dem Präparate vom 23. Tage. Der Durchschnitt bot im übrigen die gleichen Verhältnisse, daher verweise ich auf die früher gegebene Abbildung S. 434.

An dem Uebergange von der Blase in das Divertikel (so darf man wohl den Anhang mit Fug und Recht bezeichnen) bilden die beiden Wände einen spornartigen, ziemlich dünnen Vorsprung. Blasen- und Darmmuskulatur (letztere sich stark verjüngend) sind durch einen schmalen Bindegewebstreifen mit einander verbunden. An einer zellreicheren Stelle finden sich Zellen, die mehr oder weniger stark mit Blutpigment beladen sind. In der Blasenschleimhaut findet man in der Nähe der Gefässe an manchen Stellen kleinzellige Infiltration. Dort wo die Blutgefässe längs getroffen sind, bildet die letztgenannte Streifen. Eine gleichmässige Vertheilung der Infiltration vermissen wir, es kommt nicht selten vor, dass die eine Seite vollkommen frei davon ist.

Das Epithellager der Blase ist sehr niedrig. Tiefere Einbuchtungen oder stärkere Prominenzen vermisst man vollkommen. Streckenweise fehlt das Epithel und an seiner Stelle findet man auf der mit Leukocyten infiltrirten Schleimhaut eine mehr oder weniger breite Schicht, welche aus zerfallenen Zellen, grösstentheils Leukocyten besteht.

Am Ende des Spornes ist der Epithelüberzug wieder ununterbrochen, zeigt aber die erwähnte geringe Höhe. Er ähnelt demjenigen sehr, welchen wir auf dem transplantierten Netz constatiren konnten. In der obersten Zellreihe findet man öfter stark geblähte Zellen, welche mehr oder weniger geschrumpfte Kerne führen. Zuletzt wird das Epithel der Blase einschichtig, flach und wird dann von dem einreihigen Darmepithel abgelöst.

Auf der schmalen Darmwand liegen zuerst einige seichte, parallel zu dem Sporn gerichtete Drüschläuche, dann erst treten Zotten auf, die ziemlich niedrig erscheinen. Viele von den Zotten lassen den Epithelüberzug vermissen, andere zeigen ein sehr niedriges Epithel; beide Arten sind stark kleinzellig infiltrirt.

An einer anderen Stelle ist der Uebergang von dem Darm auf die Blase ebenfalls durch eine Delle markirt. Hier zieht das Blasenepithel in breiterer Schicht in die Tiefe, ist aber von dem Darmepithel durch einen schmalen Streifen kleinzelliger Infiltration getrennt.

Von den Nieren wurden Stücke aus den verschiedensten Partien untersucht; es fanden sich nirgends pathologische Veränderungen.

103 Tage, operirt am 29. Juli 1899 (weiblicher Hund). Das Thier bot keinen abnormen Befund. Am 3. October brachte er 6 Junge zur Welt.

Getödtet am 7. November 1899. Die Autopsie ergab einige Verwachsungen der operirten Theile mit der Umgebung. Das ausgeschaltete und zur Anastomose verwendete Darmstück lag nicht, wie ursprünglich, quer auf der Blase, sondern etwas schräg, von links vorne unten, nach rechts oben und hinten. Urin war leider nicht zu erhalten. Die Nieren boten keinerlei Veränderung.

An dem eröffneten Organ war die vollkommen freie Communication zwischen der Blase und dem ausgeschalteten Stück sehr deutlich. Einige Fäden waren incrustirt. Hervorzuheben ist dabei, dass der ursprünglich längliche Schlitz (bei der Anlegung der Anastomose) in eine nahezu kreisrunde Oeffnung umgewandelt ist. Dasselbe fanden wir, wie schon erwähnt, in den vorhergehenden Fällen, ebenso wie bei den Darmanastomosen. Die Veranlassung für diese Formveränderung kann nur in dem Muskelzug gesucht und gefunden werden.

Niere und Harnleiter ergaben, wie ich gleich hier vorweg nehmen will, keinen pathologischen Befund.

An dem Uebergange von der Blase in das Divertikel war auf dem Durchschnitte beiderseits eine Spornbildung zu beobachten, die jedoch weniger gut ausgesprochen war als in dem vorher angeführten Falle. Die Zotten des Darmes heben sich auch hier wieder deutlich von dem schmalen dunklen Epithelraum der Blase ab.

Darm- und Blasenmuskulatur sind durch einen bald breiteren, bald schmäleren Streifen von Narbengewebe mit einander vereinigt. Die Darmzotten sind zum Theil stark mit Leukocyten infiltrirt. In der Nähe des

Divertikeleingangs vermissen wir sie und finden nur längere und kürzere quer, längs und schräg getroffene Drüsenschläuche. Von dem letzten Drüsenschlauche zieht ein ziemlich niedriges (Darm) Epithel auf eine kurze Strecke weit gegen die Spitze des Sporns hin, ohne dieselbe zu erreichen. Der Boden, auf welchem dieses Epithel ruht, besteht aus dem stark mit Leukocyten infiltrirten Stratum proprium; darunter liegt die Blasenmusculatur. Die Blaseschleimhaut ist in der Nähe der Uebergangsstelle sehr stark mit Leukocyten infiltrirt, da und dort finden sich auch kleine Abscesse. Die Entzündung, welche hier vorliegt, ist nicht ohne Einfluss auf das Blasenepithel geblieben. An einzelnen Stellen vermissen wir dasselbe vollkommen, dort wo es in schmalerer oder breiterer Schicht vorhanden ist, liegen Leukocyten zwischen Epithelzellen. In der Nähe der Grenze gegen den Darm sieht man einige unregelmässige Zapfen etwas tiefer in der Schleimhaut; diese sind allseitig von einem ziemlich dichten Leukocytensaum umgeben.

In dem Mesenterialstiel des ausgeschalteten Darmstückes finden sich dannund wann Zeichen von Entzündung, eine Obliteration von Gefässen wird dagegen vermisst.

Zusammenfassung.

Die histologischen Befunde sind mit einer Ausnahme (Fall 1 9 Tage alt) wenig complicirt. Das Blasen- und Darmepithel, welches bei der Operation Schaden erleidet und in grösserer oder geringerer Ausdehnung zu Grunde geht, wird offenbar bald regenerirt, falls nicht andere Schädigungen, Entzündung und Eiterung störend einwirken. So kann man am 23. Tage nach dem Eingriffe einen continuirlichen Epithelsaum feststellen, welcher nur die Abweichung zeigt, dass das Blasenepithel auf eine kurze Strecke auf den Darm hinübergewuchert ist.

Hervorzuheben ist für diese Zeit vielleicht die Quellung der zu oberst gelegenen Blasenepithelien und die Quellung des Darmepithels. Dieser günstige Zustand bleibt nun leider nicht erhalten, es treten Störungen ein. Diese werden durch die Cystitis bedingt und für die letztere müssen wir die wohl unausbleibliche Infection verantwortlich machen. Die Schädigungen der Blase documentiren sich durch die Entzündung in der Blaseschleimhaut, welche bis zur Abscessbildung führt und durch den Epithelverlust auf kleinere und grössere Strecken. Nahezu constant konnten wir eine Abnahme der Höhe der Epithelschicht constatiren.

Die Vereinigung von Darm und Blasenmusculatur geht offenbar rasch vor sich; die Verbindung zwischen beiden bildet ein bald schmalerer, bald breiterer, etwas unregelmässiger Bindegewebsstreifen.

Bei der Frage nach der praktischen Verwerthung, sowohl im Allgemeinen, als auch im Vergleiche mit der Lappenplastik müssen wir, glaube ich, folgenden Erwägungen Raum geben:

1. Die Technik ist einfacher, die Naht gewährt grössere Sicherheit als die bei der Verwendung eines Darmlappens.

2. Man ist bei der Naht der auszuschaltenden Schlinge unabhängig von der Grösse des Blasendefectes. Das Darmstück kann beliebig lang genommen werden und so die Steigerung der Capacität des neuen Hohlraumes in weiten Grenzen möglich.

3. Einen grossen Nachtheil bilden die Fäden, welche durchschneiden, in das Blasencavum kommen und hier zu Incrustationen die Veranlassung geben. (Das gleiche ist auch bei dem transplantierten Darmlappen der Fall.)

4. Unangenehm fällt ferner in das Gewicht, dass wir bei der Ausführung der Anastomose ein grosses Divertikel mit all seinen Störungen schaffen.

Die Nachtheile der Divertikel sind von Englisch in seiner Monographie „Ueber Taschen und Zellen der Harnblase“ ¹⁾ ausführlich dargestellt.

Aus der letzten Zeit stammt eine Arbeit von A. Langer.²⁾ Dieser fand in seinem Falle eine beträchtliche Hypertrophie der Blasenmuskulatur. Die letztere wird nach Langer durch das Divertikel veranlasst. „Wenn die Blase sich contrahirt, so presst sie jedesmal Urin in das Divertikel, dabei leistet sie todte Arbeit“; infolge dieser Mehrleistung hypertrophirt die Blasenmuskulatur, in gleicher Weise wie es bei Insufficienz der „Mitralklappe am linken Herzventrikel und mit dem Herzmuskel der Fall ist.“

Diese Anschauung ist nach Marchand nicht richtig. Durch die „todte Arbeit“ kann keine Hypertrophie entstehen; dass die Blase dabei mehr Arbeit leistet, ist nicht zu beweisen. Die Sache verhält sich umgekehrt. Die aus anderen Gründen hypertrophische Blase presst den Harn zwischen die Muskelbündel, ist dann einmal eine Ausbuchtung da, so wird sie bald grösser.

In unseren Fällen war jedenfalls keine Muskelhypertrophie nachweisbar. Nach dreimonatlicher Versuchsdauer hätten sich wenigstens Anfänge derselben zeigen müssen. Die von Langer gesammelten Fälle von grösseren Divertikeln stammen von Heyfelder³⁾, Hup-

1) Vorträge aus der gesamten praktischen Heilkunde. 1894.

2) Langer, Divertikelbildung mit Hypertrophie der Harnblasenmuskulatur. Zeitschr. f. Heilkunde. Bd. XX. Heft 2 u. 3. 1899.

3) Heyfelder, Acht Fälle von Seitensteinschnitt. Deutsche Klinik. Bd. XI. 1859.

pert¹⁾, Holmes²⁾, Cavazzani³⁾, Rofin⁴⁾, Czerny⁵⁾, Zachrisson⁶⁾ und Güterbock.⁷⁾

Diese wenig günstigen Erfahrungen sind auf Grund der seitlichen Anastomose gewonnen worden. Man kann nun, wie eingangs erwähnt, das eine Ende der Schlinge blind vernähen, das andere in die Blase einpflanzen. Wenn man bei der Ectopia vesicae die Blasenränder mobilisirt und vereinigt, so entsteht ein enger Canal und die auf obige Weise eingepflanzte Schlinge stellt dann nur seine Fortsetzung dar. An der Anastomosenstelle ist aber auch hierbei eine Verengering unvermeidlich und die Verhältnisse werden sich auch nicht viel besser gestalten als bei den früher erwähnten Versuchen.

Weiter ist in Betracht zu ziehen, dass die Plastik auf die Continenz natürlich keinen Einfluss hat. Diesen Vorwurf macht Sonnenburg allen Operationen, welche auf einen Verschluss der Blasenpalte hinzielen.

Nach Sonnenburg⁸⁾ ist die Blasenraumbildung meist ungenügend, jeder neugebildete Blasenraum neigt zur Bildung von Incrustationen, die sehr viel Schmerzen und Gefahren bringen. Ausserdem hat nach Sonnenburg die Blasenraumbildung wenig Zweck, wenn nicht zu gleicher Zeit Continenz erzielt wird. „Diese ist bisher nicht erreicht worden.“

Das Verfahren von Sonnenburg selbst: Exstirpation der Blasen-schleimhaut (Schluss des Defectes durch Plastik), Einnähen der Ureteren in die Penisrinne, Tragen eines Urinals, ist aber ebenfalls vom Ideal ziemlich weit entfernt. Wenn keine Continenz zu erzielen oder zu erhoffen ist, dürfte viel eher die Methode von Maydl⁹⁾ vorzuziehen

1) Huppert, Fall von doppelter Harnblase. Archiv der Heilkunde. VI. Jahrgang. 1865.

2) Holmes, Transact. of the path. Soc. of London. 1864—1865.

3) Cavazzani, Ref. in den Annales des maladies des organes génito-urin. 1891.

4) Rofin, Ref. Centralblatt der Krankh. der Harn- und Sexualorgane. Bd. VIII. 1897.

5) Czerny, Resection eines Blasendivertikels. Bruns' Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. XIX. 1897. In diesem Falle waren Blasenwand und Divertikelwand verdickt, 1—1,5 cm.

6) Zachrisson, Ref. in den Annales des malad. des org. génito-urin. 1897.

7) Güterbock, Die chirurgischen Krankheiten der Harn- und männlichen Geschlechtsorgane. Bd. I. 2. Theil. (Die Erkrankungen der Harnblase. 1890.)

8) Sonnenburg, Die Endresultate operativer Verfahren bei Ectopia vesicae. Deutsche med. Wochenschr. 1899. Nr. 14.

9) Maydl, Ueber die Radicaltherapie der Ectopia vesicae urinariae. Wiener med. Wochenschrift. 1894. Nr. 25—29. Ebend. 1896 und 1899.

sein. Dieser näht bekanntermaassen das Trigonum Lieutaudii in die Flexur ein. Maydl selbst operirte 5 mal mit einem Todesfall; die anderen Autoren, welche seinem Beispiele folgten, sind Mikulicz¹⁾, Schnitzler²⁾, Krýnski³⁾, Wölfler⁴⁾, von Eiselsberg⁵⁾, Resegotti⁶⁾, Trombetta⁷⁾, Ewald⁸⁾, Frank⁹⁾, Tuffier¹⁰⁾, v. Winwarter¹¹⁾, Park¹²⁾, Herczel¹³⁾ u. A. Maydl¹⁴⁾ selbst sagt: Die Infectionsmöglichkeit der Nieren ist zwar nicht ausgeschlossen, aber sie trat in allen Fällen, die nachcontrollirt wurden, sicher in Jahr und Tag nicht ein. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dieselbe durch die Methode selbst hintangehalten wird, da die Einpflanzungen der quer abgeschnittenen Ureteren meist misslangen. Die Erhaltung der normalen Umgebung der Ureterenmündungen scheint von entscheidender Wichtigkeit zu sein.¹⁵⁾ Gersuny¹⁶⁾ modificirte die Maydl'sche Methode in folgender Weise:

1. Das Rectum wird quer von der Flexura sigmoidea getrennt; hierauf werden in das Lumen desselben die sammt einem Blasenstücke abgelösten Ureteren implantirt.

2. Die abgetrennte Flexura sigmoidea wird durch die eröffnete Plica rectouterina vor die abpräparirte vordere Rectalwand bis in den Sphinkter ausgezogen und daselbst durch Nähte fixirt, so dass die aus dem ausgeschalteten Rectumstück geschaffene Blase und der aus dem herabgezogenen Flexurantheil gebildete Mastdarm unter der Wirkung eines gemeinsamen Schliessmuskels stehen.

1) Tietze, Bruns' Beiträge. 1897. Bd. XVIII.

2) Schnitzler, Wiener klin. Wochenschr. 1898. Nr. 43. p. 990.

3) Krýnski, Centralblatt f. Chirurgie. 1896. Nr. 4.

4) E. Mazel, Bruns' Beiträge. 1899. Bd. XXIII.

5) Bac, Inaug.-Dissert. Königsberg 1899 und v. Eiselsberg, Deutsche med. Wochenschr. 1899.

6) Resegotti, cit. bei Lotheisen. Wiener klin. Wochenschr. 1899. Nr. 36.

7) Trombetta, Ref. bei Lotheisen.

8) Ewald, Wiener klin. Wochenschr. 1898. Nr. 43. S. 990.

9) Frank, Wiener klin. Wochenschr. 1898. Nr. 43. S. 989.

10) Tuffier, La presse médicale. 1898.

11) Citirt bei Lotheisen.

12) Park, Ref. Centralbl. f. Krankheiten der Harn- und Sexualorgane. 1897.

13) Herczel, Berliner klin. Wochenschr. 1898.

14) Maydl, Weitere Erfahrungen über die Implantation der Ureteren in die Flexur der Ectopia vesicae. Wiener med. Wochenschr. 1899.

15) Maydl kritisirt hier die verschiedenen Modificationen seiner Methode.

16) Gersuny, Wiener klin. Wochenschr. 1898. Nr. 43. K. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. Sitzung vom 21. October 1898. Discussion von Foyes; ferner Zeitschrift für Heilkunde. 1899. Bd. XX. Heft 4. Ein Fall von Blasenectomie und Spaltbecken.

Gersuny hatte leider einen Misserfolg bei seiner Patientin zu beklagen.

Schlussätze:

1. Bei der Darmlappenplastik und der Anastomosenbildung bleiben die beiden Epithelarten erhalten.
2. Das Blasenepithel kann auf eine kurze Strecke auf den Darm (Lappen oder ausgeschaltete Schlinge) hinüberwuchern.
3. Die Darmwandung zeigt manchmal Atrophie geringen Grades.
4. Das Darmepithel bleibt nicht nur erhalten, sondern auch functionsfähig.
5. Die Plastik mit einem Darmlappen hat auf jeden Fall ein sehr beschränktes Anwendungsgebiet, ebenso die Anastomosenbildung.
6. Die Möglichkeit der Niereninfection ist gegeben.

Herrn Geheimrath Marchand sage ich für seine liebenswürdige Unterstützung meinen ergebensten Dank.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel VII. VIII.

Fig. 1a. Zeiss B. Oc. 2. Tub. 16. $\frac{90}{1}$.

Darmlappen auf die Blase transplantiert 4 Tage alt.

B = Blase.

D = Darm.

U = Grenze zwischen Blasen und Darmepithel; in dem letzteren zahlreiche Becherzellen.

Fig. 1b. Zeiss D. Oc. 4. Tub. 16. $\frac{500}{1}$.

Aus Fig. 1a die Uebergangsstelle (*U*) bei starker Vergrößerung.

Das hohe, stark tingirte Cylinderepithel des Darmes (*D*) sticht scharf von dem Blasenepithel (*B*) ab, welches blässere Färbung aufweist. *B* ist die letzte Blasenepithelzelle, *D* die letzte Zelle des Darmes.

M = Mitosen im Darmepithel.

L = Leukocyten.

Fig. 2. Zeiss Obj. D. Oc. 2. Tub. 16. $\frac{250}{1}$.

Grenze zwischen Darmlappen und Blase 31 Tage nach der Transplantation.

In dem Epithel des Darmes (*D*) sieht man zahlreiche Becherzellen. Die Grenze zwischen beiden Epithelarten ist bei *U* deutlich sichtbar. Das Blasenepithel (*B*) ist in hoher Schicht vorhanden; zwischen den Blasenepithelien liegen einzelne Leukocyten (*L*).

1) Es ist hier nicht der Ort, auf die grosse Litteratur über die Operation der Blasenectomie einzugehen. Eine gründliche Darstellung derselben findet sich in den leicht zugänglichen Arbeiten von Tietze. Bruns' Beiträge. Bd. XVIII. 1897 und E. Mazel, Ebenda. Bd. XXIII. 1899.

Fig. 3. Zeiss D. Oc. 2. Tub. 13. $^{200}/_1$.

Grenze zwischen Blase und Darmklappen 110 Tage nach der Transplantation.

Das Blasenepithel ist hochgeschichtet, von Leukocyten durchsetzt. Der Spalt (bei *U*) zwischen ihm und dem Darmepithel (*D*) ist wohl bei der Härtung entstanden. In dem Darmepithel noch Becherzellen, welche auf die Secretion des Darmklappens hinweisen.

Fig. 4a. Zeiss B. Oc. 4. Tub. 14. $^{135}/_1$.

Anastomose der Blase mit einer ausgeschalteten Darmschlinge 23 Tage post operationem.

Darmzotte (*DZ*), welche auf der einen Seite (links) vollkommen, auf der anderen etwa zur Hälfte von Blasenepithel überzogen ist. Das letztere sendet bei *U*, der Grenze zwischen ihm und dem Darmepithel, einen Zapfen in die Zotte hinein. In dem Darmepithel (*D*) zahlreiche Becherzellen.

Fig. 4b. Zeiss D. Oc. 4. Tub. 16. $^{500}/_1$.

U aus Fig. 4a bei starker Vergrößerung. Die Becherzellen des Darmepithels (*D*) sind gut von dem Blasenepithel (*B*) trennbar. *F* ist der Zapfen, welchen das Blasenepithel in die Zotte hineinsendet.

Fig. 5. Zeiss D. Oc. 2. Tub. 16. $^{250}/_1$.

Anastomose zwischen der Blase und einer ausgeschalteten Dünndarmschlinge, 43 Tage nach der Ausführung. An der Uebergangsstelle von der Blase auf den Darm ist ein Wulst zu Stande gekommen. Die Kuppe des letzteren ist gezeichnet.

Man erkennt das Blasenepithel (*B*), welches nur in niedriger Schicht vorhanden ist. Das Darmepithel (*D*) ist in seinem Anfangstheil aufgehoben (Kunstproduct bei der Härtung). *M* = Muscularis mucosae, auf welche das Blasenepithel eine kurze Strecke herübergewandert ist.

Nachtrag.

Auf dem Chirurgencongresse 1900 liess v. Mikulicz den früher erwähnten Patienten vorstellen; die Capacität der Blase und die Qualität des Urins liessen nichts zu wünschen übrig. Betreff der Einzelheiten der Ausführung verweise ich auf die Mittheilungen von dem Congresse der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie.