

sie die Gefäßwand durchsetzen, dringen sie in die Neubildung der Intima ein. An Stelle des Endothels sehen wir eine mächtige Neubildung, in der sich, in der Nähe der Membr. elast., 4 Riesenzellen befinden. Auf der rechten Seite sehen wir ein Infiltrat, das die Fortsetzung desselben aus der Adventitia bildet und streng abgegrenzt von der übrigen Neubildung ist, bei a ein Käseheerd. Vergr. 25fach.

- Fig. 2. Fall I, Art. fossae Sylvii. d Neubildung der Intima, in derselben ein Käseheerd und eine Riesenzelle. M. halb zerstörte Media. A. infiltrierte Adventitia. Vergr. 125fach.
- Fig. 3. Fall I, Art. fossae Sylvii. Bezeichnung der Buchstaben wie in Fig. 2. Vergr. 60fach.
- Fig. 4. Fall I, Art. fossae Sylvii. Die Membr. elast. zeigt sich an einzelnen Stellen zerstört, an anderen verdickt. Vergr. 20fach.
- Fig. 5. Fall I, Herz. Die Adventitia zeigt sich bedeutend infiltriert, an Stelle der Intima findet sich eine mächtige Neubildung, die aus jungen Elementen besteht. Vergr. 50fach.
- Fig. 6. Fall I, Herz. In der Intima eine ziemlich bedeutende Neubildung. Media und Adventitia normal. Vergr. 50fach.
- Fig. 7. Fall II, Art. fossae Sylvii. An Stelle der Intima eine mächtige Neubildung. Die Membr. elast. ist gut erhalten, die Media ebenfalls. Die Adventitia zeigt sich bedeutend infiltriert. Bei a eine Riesenzelle. Vergr. 30fach.
- Fig. 8. Fall III, Aorta. Die Intima ist bedeutend verdickt. Das elastische Gewebe in der Media ist stellenweise zerstört. Vergr. 30fach.

XVII.

Beiträge zur Histologie der Samenblasen nebst Bemerkungen über Lipochrome.

(Aus dem Pathologischen Institut zu Berlin.)

Von

Dr. Akutsu (Japan).

Die physiologische Bedeutung der Samenblasen ist zwar von Anatomen und Physiologen vielfach gewürdigt und besprochen worden; jedoch bezüglich des feineren Baues dieses Organs ist die Literatur, sowie speciellere Arbeiten ziemlich spärlich. Wir verdanken vor Allem Guelliot eine berühmte

Monographie, er hat die ganze Literatur über diesen Gegenstand zusammengestellt und ausgedehnte werthvolle eigene Beobachtungen hinzugefügt; M. Fränkel hat ebenfalls in neuester Zeit eine vortreffliche Monographie veröffentlicht. Ueber den Bau des Epithels der Samenblasen hat P. Langerhans schon vor langer Zeit Ausführliches mitgetheilt; Maass hat über das in den Samenblasen vorhandene Pigment Untersuchungen angestellt. Dreyer hat über die Pathologie der Samenblasen, Rehfish und Kayser über ihre Physiologie gearbeitet. Aber alle diese Arbeiten sind keineswegs in allen Punkten erschöpfend und abschliessend, und dies hat mich veranlasst, diese Organe nach neueren Methoden einigen systematischen Studien zu unterwerfen.

Meine Untersuchung erstreckte sich auf folgende Punkte:
 1. Die Schichten der Musculatur. 2. Die Form und Anordnung der Epithelzellen. 3. Die Frage der Existenz von Drüsen. 4. Das Vorkommen elastischer Fasern. 5. Die vorhandenen Pigmente. In Fränkel's Monographie sind die Ansichten der einzelnen Autoren über diese verschiedenen Punkte genau citirt; ich möchte daher hier dieselbe Zusammenstellung nicht wiederholen und will nur das Ergebniss meiner Untersuchungen in Kürze angeben. Freilich muss ich auf einige Punkte, welche Fränkel weniger berücksichtigt hat, z. B. das Verhalten der elastischen Fasern und die Pigmentirung, genauer eingehen.

Das untersuchte Material umfasst im Ganzen 66 Fälle, welche mir ohne besondere Auswahl, jedoch im Hinblick auf möglichste Berücksichtigung aller Altersstufen zur Verfügung gestellt wurden. Von pathologischen Fällen habe ich absichtlich Abstand genommen, weil ich in der verhältnissmässig kurzen Zeit (eines halben Jahres) eine genügende Anzahl nicht bekommen konnte. Diejenigen besonderen Zwecken dienenden Härtungs- und Färbungsmethoden, welche ich ausser den gewöhnlichen gebräuchlicheren angewendet habe, will ich in den entsprechenden Abschnitten der Arbeit erwähnen.

1. Die Schichten der Musculatur. Bezüglich der Schichten der Muscularis besteht die Frage, ob ausser den beiden Schichten, der äusseren, longitudinalen und der inneren, circulären Schicht, auf der inneren Seite der letzteren noch eine longitudinale

Schicht existirt. In den meisten meiner Fälle lagen nur die beiden bekannten Schichten vor. Nur in einigen Fällen, in welchen die Muscularis stärker entwickelt war, konnte ich beobachten, dass sie deutlich in 3 Schichten zerfiel; die innere Längsmuskelschicht war unter diesen am schwächsten ausgebildet. In den übrigen Fällen konnte ich stets einzelne zerstreut liegende, längs verlaufende Muskelfasern in dem innersten Theil nachweisen, welche allerdings als eine deutlich abgegrenzte Schicht nicht zu bezeichnen sind. Häufig kreuzen sich die Muskelfasern unter einander, so dass eine deutliche Richtung nicht erkannt werden kann, wie bereits Fraenkel richtig erkannt hat. Also im Wesentlichen kann ich mich dem Befund von Guelliot und Fraenkel anschliessen, nur mit der Ausnahme, dass die Muscularis bisweilen auch deutlich 3 Schichten zeigen kann. Aus diesem Grunde widerspreche ich dem Vergleich mit der Ampulle des Vas deferens nicht. Rechte und linke Samenblase ergaben in dieser Beziehung keine besonderen Unterschiede.

2. Die Gestalt der Epithelzellen ist von den meisten Autoren als cylindrisch bezeichnet worden. In allen von mir untersuchten Fällen war das Verhalten nicht so einfach (hierzu habe ich hauptsächlich Heidenhain's Eisenhämatoxylin-Methode benützt). Bei Neugeborenen und Kindern waren die Epithelzellen immer hochcylindrisch (doppelt so hoch wie breit) mit relativ grossen, langen Kernen. Bei 16—17jährigen Individuen hat die Epithelzelle noch deutlich cylindrische Form. Aber bei Erwachsenen (nach dem 20. Jahre) schwankte die Form zwischen deutlich cylindrischer bis ganz niedriger, platter Form. Im Allgemeinen habe ich beobachtet, dass die Höhe der Epithelzellen in der mit Secret prall erfüllten Samenblase regelmässig niedriger war, als in der zusammengefalteten, welche sehr wenig Secret enthielt. Es ist mir nicht klar, welches die Ursache für diese Erscheinung ist, ob eine rein mechanische Einwirkung des Secretes auf die Zellen oder der Secretionsvorgang selbst; ich komme später noch einmal auf diesen Gegenstand zurück. Bei beginnender Divertikelbildung, welche sehr häufig hie und da vorkommen und zuweilen bis zu einem hohen Grade sich entwickeln kann, ist das Epithel immer niedriger. Dabei ist das

ursächliche Moment offenbar ein mechanisches: der durch das Secret ausgeübte Druck. Solche pathologischen Fälle ausgenommen, ist die Grundform wohl wesentlich cylindrisch, wie die meisten Autoren behaupten. Aber bei den Erwachsenen kommt am häufigsten die cubische Form vor. Nach Fränkel ist die Epithelzelle im Grunde einer Einsenkung dünner als auf der Höhe des Vorsprungs; er hat dies durch mechanische Einflüsse bei der Einstülpung erklärt. Dies habe ich nur bei Neugeborenen gefunden, während das Epithel in der Samenblase der Erwachsenen gerade hauptsächlich auf der Höhe und der Seitenfläche der Falten niedriger ist.

Was die Anordnung resp. Schichten des Epithels betrifft, so ist die bisherige Beschreibung nicht übereinstimmend. Es scheint mir richtig zu sein, die Schicht der Epithelzellen als eine einfache Lage aufzufassen. Stellenweise fand ich, dass die Epithelkerne deutlich zweifach über einander gelagert waren. In diesem Falle waren die Zellen der unteren Reihe immer klein, unregelmässig gestaltet und mehr abgeplattet, so dass ihre ovoiden Kerne mit ihrer Längsachse parallel zur Basalmembran lagen. Diese basal gelegenen kleineren Zellen kommen auch ganz zerstreut zwischen einzelnen Epithelzellen vor. Solche Bilder sind bei Kindern fast regelmässig, sogar bei 16- und 17-jährigen Knaben sehr häufig. Wenn man aber diese Verhältnisse genauer betrachtet, bleibt das Epithel meistens mit der Basalmembran in Verbindung. Die eine Zelle erreicht mit ihrer dünneren Basis das Bindegewebe und wendet das dickere Ende dem Lumen zu; die benachbarte zeigt das umgekehrte Verhalten. In der ersten Zelle liegt der Kern dem oberen freien Ende nahe, in der benachbarten mehr basal. Daraus entsteht das Bild von zwei Reihen Kernen (Zweizeiligkeit). Darauf hat auch P. Langerhans aufmerksam gemacht. Bei Erwachsenen kann man diese zweifache Lage nicht so regelmässig constatiren. An Stellen, wo der Schnitt genau senkrecht zur Oberfläche geführt wurde, konnte ich nie eine mehrfache Schicht nachweisen, wie sie Fränkel beschrieben hat, dass nemlich das Epithel auf der Höhe der Vorsprünge meist drei- und mehrfach geschichtet sein solle. Wie also erklärt wurde, ist die Art der Schichtung im Allgemeinen als einschichtig aufzufassen.

3. Die Frage der Existenz von Drüsen. Ueber die physiologische Bedeutung der Samenblase sind die Ansichten der Autoren dreifach getheilt, dass nämlich die Samenblase entweder nur ein Reservoir des Samens sei, oder dass sie ausschliesslich selbständige Secretion leiste, oder endlich, dass sie diese beiden Functionen in sich vereine. Dieser Streit ist immer auf Grund verschiedener Argumente wiederholt worden, doch nähert er sich allmählich der Annahme der Production eines specifischen Secretes. Ebenso ist auch in anatomischer Beziehung vielfach discutirt worden, ob Drüsen in der Samenblase vorhanden sind oder nicht; diese Frage ist noch nicht endgültig beantwortet. In den meisten Lehrbüchern der Histologie findet man die übereinstimmende Angabe, dass die Samenblase resp. die Ampulle des Vas deferens verzweigte tubulöse Drüsen besitze, während das Vorhandensein von Drüsen von der anderen Seite bestritten wird. Genauer über diese verschiedenen Ansichten findet sich in Fränkel's Monographie, auf welche ich verweise. Ich habe zur Entscheidung dieser Frage ein anderes Mittel versucht, nämlich eine wirkliche secretorische Function des Samenblasen-Epithels nachzuweisen. Genauere Angaben hierüber habe ich in der Literatur nur ganz vereinzelt gefunden. Zimmermann hat über die Centrakörper des Samenblasen-Epithels ausführlich berichtet. Ueber diesen Befund von Centrakörpern der Zellen, deren Oberfläche etwas abgehoben ist und wobei es sich wahrscheinlich um eine Secretansammlung handelt, hat er die Hoffnung geäussert, dass man vielleicht durch weitere Untersuchungen die Beziehung der Centrakörper zur Secretion aufklären könnte.

Ich habe mich hierzu wesentlich folgender Methoden bedient: Sublimat-Kochsalz-Fixation, Heidenhain's Eisenhämatoxylin-Färbung, Biondi'sche Färbung, Golgi'sche Silberimprägnations-Methode, Kalibichromat-Formol-Methode, Flemming'sche Härtung mit anschliessender Safranin-Färbung, Thionin-Färbung u. s. w.

Unter vielen Präparaten habe ich in einem Falle (No. 32) ein besonders auffallendes Bild gesehen, welches secretorische Erscheinungen in der Samenblase annehmen lässt. Ich will hier ganz kurz den Befund schildern. In Präparaten mit Biondi-

Färbung erschienen die Epithelzellen in 2 verschiedenen Farben, roth und grün. Die Zellen mit cubischer oder kurz cylindrischer Form nehmen hauptsächlich grüne Farbe an und ihre Kerne werden leuchtend blaugrün. In der Nähe des freien Endes zeigte das Protoplasma eine mehr helle Färbung, wobei die vorhandenen Pigmente sich als grüne Punkte darstellen. In anderen Zellen herrscht die rothe Färbung im Wesentlichen vor. Die Form dieser Zellen ist im Allgemeinen kegelförmig und ihr freies Ende ist nicht abgestutzt, sondern mehr aufgebläht und nach dem Lumen zu vorgewölbt. Sie besitzen einen grossen Leib, so dass sie über das Niveau der cubischen Zellen hinausragen und zuweilen polyedrische Form darbieten. Sie kommen in der ganzen Ausdehnung der Mucosa entweder gruppenförmig neben einander oder hie und da vereinzelt vor. Ihre Kerne sind blau gefärbt und stehen basal. In der Nähe des freien Randes des Zellleibes befand sich bisweilen eine durch Fuchsin roth gefärbte, hyaline, glänzende Masse, welche der im Lumen vorhandenen und ebenso roth gefärbten Secretmasse vollkommen gleicht. Wenn man die rothe Masse in der Längsachse der Zelle von dem Kern bis zum freien Ende verfolgt, so tritt sie an letzterer Stelle weit deutlicher und abgegrenzter hervor, als in der Nähe des Kerns. Andererseits gab es Uebergangsbilder, in welchen diese roth gefärbte Masse an dem freien Ende der Zelle allmählich in das Secret ohne jede scharfe Grenze übergeht. Diese Masse stellt also das in der Zelle gebildete und aufgespeicherte Secret dar.

Im Eisenhämatoxylin-Präparat sieht man in den cubischen Zellen einen Kern mit freiem Chromatingerüst und einem einzigen central gelegenen oder auch einigen deutlichen Kernkörperchen. Der Zellleib ist dunkler und mit dichtem Gerüst versehen. An den anderen Zellen kann man innerhalb des Leibes sehr oft Vacuolen sehen, welche in der Nähe des Kernes oder dem Lumen zunächst liegen. Der Kern der letzteren Zellen zeigt ein mehr zerbröckeltes Gerüst und selten sichelförmige Gestalt, deren concave Seite eine Vacuole anliegt. Das Kernkörperchen kommt ganz undeutlich hervor. Das Pigment scheint dabei zur Seite gedrängt zu werden.

Durch schleimfärbende Mittel (z. B. Thionin) erscheint nirgends Metachromasie oder Becherzellen.

Das Verfahren zur Untersuchung der Verhältnisse der Secret-Capillaren war negativ. In der That konnte ich zwar bisweilen zwischen zwei Zellen hervorquellende Secretmasse sehen. Aber die für diesen Zweck speciell angewandte Methode gab kein positives Resultat. Für eine endgültige Entscheidung und eingehendere Betrachtung der secretorischen Verhältnisse (z. B. der Granula und der Centralkörper) waren meine Präparate nicht geeignet, weil das Material gewöhnlich erst mehrere Stunden p. m. (nur mit wenigen Ausnahmen) mir zur Verfügung gestellt wurde. Also wird man noch bei den ganz frischen, kurz nach dem Tode secirten Fällen weiter untersuchen müssen.

Jedenfalls darf man bei dem oben genannten Befund wohl annehmen, dass die Secretion etwa in dieser Weise vor sich geht, obgleich feinere Vorgänge nicht constatirt wurden. Wenn eine fortdauernde mässige Secretion in den Samenblasen bestände, müsste man ohne Ausnahme immer einige in Thätigkeit befindliche Zellen treffen. Aber diese wurden in den von mir untersuchten Fällen seltener angetroffen, als erwartet wurde. In Folge dessen bin ich auf die Vermuthung gekommen, dass die Hauptproduction des Secrets in einer bestimmten Phase, nemlich bei der geschlechtlichen Erregung, geschieht, wie Fränkel aus der reichlichen arteriellen Blutversorgung ebenso geschlossen hat. Nach dem Auffinden verschiedener Stadien der secretorischen Erscheinungen in den Zellen scheint die Secretionsthätigkeit sämmtlicher Zellen nicht zu gleicher Zeit einzutreten, wie es auch in vielen anderen Drüsen der Fall ist, obgleich die Hauptfunction während ganz kurzer Zeit vollführt wird. Alles kurz zusammengefasst, kann man sagen: In den Samenblasen finden sich keine besonderen Drüsen vor, sondern das Epithel leistet selbst überall secretorische Function, ohne dass ein Unterschied zwischen den auf der Höhe und den in der Ausbuchtung der Falten liegenden Epithelien besteht.

4. Das Verhalten der elastischen Fasern. Ueber das elastische Gewebe der Samenblasen konnte ich keine genaueren Angaben finden. Zur Untersuchung wurden Stücke aus verschiedenen Theilen, Querschnitte sowie Längsschnitte, entnommen. Die Schnitte wurden nach der Weigert'schen Methode gefärbt,

dann folgte eine Differenzierung nach Minervini mit 0,5 pCt. Chromsäure; dadurch traten die elastischen Fasern deutlich aus der übrigen Substanz hervor.

Bei Neugeborenen konnte ich mit Ausnahme der Gefässe keine spezifische Färbung elastischer Fasern erzielen. Bei ein- bis zweijährigen Kindern befinden sich elastische Fasern nur in der Bindegewebsschicht, wo sie ganz zart und sehr schwach gefärbt sind. Bei 4 und 5jährigen Individuen kommen subepitheliale elastische Fasern auch noch nicht deutlich zum Vorschein. Mit dem zunehmenden Alter tritt die Vermehrung und Verdickung der Fasern ein, die Entwicklung geschieht aber wahrscheinlich ziemlich langsam. Bei 16 und 17jährigen Knaben erkennen wir schon im Subepithelium ein weitmaschiges Netzwerk, welches aus feinen, zarten, schwach gefärbten Fasern besteht und dort eine ganz dünne Schicht bildet. Dagegen enthält die Bindegewebsschicht eine reichliche Menge stärker entwickelten elastischen Gewebes. In der Muskelschicht treten elastische Fasern überhaupt in sehr geringem Grade ausserhalb der Gefässe auf. Nach dem 20. Jahre ist das subepitheliale Netzwerk der elastischen Fasern stärker ausgebildet, so dass sie einen dem Lumen parallel ziehenden Saum darstellen. Von diesen Fasern aus erstrecken sich die Faserzüge auch in das Leistenstroma, wo elastische Fasern ebenso reichlich vorhanden sind, so dass das Stroma fast ausschliesslich aus elastischen Fasern zu bestehen scheint. Sie haben gleichmässige Dicke und erscheinen sehr oft wellenförmig gewunden. In der Muscularis kommen elastische Fasern in der Umgebung der Gefässe, von diesen entspringend, besonders stärker vor. Einzelne Muskelzellen werden durch ein ganz feines elastisches Fasernetz von allen Seiten umspinnen. Selbstverständlich erscheint die Bindegewebs-Wucherung in der Muscularis, z. B. beim reichlichen Auftreten der pigmentirten Muskelzellen, dementsprechend eine deutliche Vermehrung der elastischen Fasern. Im Greisenalter tritt kein bemerkenswerther Schwund des elastischen Gewebes ein, doch kann man wohl höckrige Verdickung, klumpige Umwandlung wahrnehmen, wie das von vielen Autoren in anderen Organen nachgewiesen wurde.

Fall No.	Alter	Haupt-Erkrankung	Ernährungs-Zustand	Epithel-pigment	Muskel-pigment
1 bis 12	Neugeb. bis 5 J.			fehlt	fehlt
13	16	Pericarditis	mässig	fehlt	fehlt
14	17	Allg. Tuberculose	atrophisch	fehlt	fehlt
15	19	Pleuritis tuberc.	mässig	Spur	fehlt
16	20	multiple Neurofibr.	mässig	sehr spärlich	spärlich
17	22	Phthisis	atrophisch	sehr spärlich	Spur
18	23	Phthisis	atrophisch	massenhaft	mässig
19	24	Pneumonie	mässig	spärlich	mässig
20	24	Lymphom	mässig	mässig	sehr spärlich
21	24	Pleuritis tuberc.	mässig	spärlich	mässig
22	25	Lymphsarcom des Mediast.	mässig	sehr spärlich	wenig
23	26	Lues	atrophisch	mässig	massenhaft
24	27	Phthisis	atrophisch	sehr spärlich	mässig
25	27	Empyem	mässig	mässig	massenhaft
26	28	Phthisis	atrophisch	sehr spärlich	spärlich
27	29	?	?	mässig	mässig
28	34	Phthisis	atrophisch	massenhaft	massenhaft
29	35	Diabetes		massenhaft	spärlich
30	38	Endocarditis	gut	mässig	wenig
31	38	Typhus abdom.	mässig	wenig	massenhaft
32	38	Pneumonie	mässig	mässig	massenhaft
33	40	Aorteninsufficienz	gut	massenhaft	spärlich
34	40	Nephritis	gut	mässig	wenig
35	41	Phthisis	atrophisch	mässig	massenhaft
36	42	Nephritis		massenhaft	sehr spärlich
37	43	Carcinoma oesoph.	atrophisch	massenhaft	wenig

5. Die Pigmentirung. Das Pigment in den Samenblasen kommt nach Maass an zwei verschiedenen Stellen, in den Epithelzellen und in den Muskelzellen, vor. Letzteres Pigment kann nicht nur in der Muscularisschicht selbst, sondern auch in einzelnen Muskelzellen innerhalb der Bindegewebsschicht und der Gefässwand auftreten. Obgleich der grösste Theil der pigmentirten Spindelzellen offenbar Muskelzellen sind, so bemerke ich doch, dass das Pigment auch in den Bindegewebszellen bald spärlich, bald reichlicher gefunden sind. Hierauf komme ich noch genauer in einem späteren Abschnitte zurück.

Unter meinen 66 Fällen fand ich nach dem 20. Jahre ohne Ausnahme mehr oder weniger Pigment an drei Stellen, während ich bei Neugeborenen und Kindern dasselbe nirgends

Fall No.	Alter	Haupt-Erkrankung	Ernährungs-Zustand	Epithel-pigment	Muskel-pigment
38	46	Magenkrebs	atrophisch	massenhaft	mässig
39	48	Osteomyelitis	mässig	massenhaft	wenig
40	49	Herzfehler	mässig	massenhaft	mässig
41	49	Gliosarcoma cerebri	mässig	mässig	massenhaft
42	50	Lungenemphysem	gut	massenhaft	wenig
43	51	Carcinoma thyreoid.	massenhaft	massenhaft	mässig
44	52	Phthisis	atrophisch	mässig	massenhaft
45	53	Phthisis	atrophisch	massenhaft	massenhaft
46	54	Carcinoma ventriculi	atrophisch	massenhaft	mässig
47	56	Carcinoma oesoph.	atrophisch	mässig	mässig
48	56	Peniscarcinom	atrophisch	massenhaft	spärlich
49	56	Arteriosklerose	sehr atrophisch	massenhaft	massenhaft
50	57	Darmbeincaries	gut	sehr spärlich	Spur
51	58	Phthisis	atrophisch	massenhaft	massenhaft
52	59	Lungenemphysem	gut	massenhaft	wenig
53	59	Myocarditis	mässig	mässig	massenhaft
54	60	Magenkrebs	atrophisch	mässig	massenhaft
55	60	Arteriosklerose	mässig	massenhaft	wenig
56	61	Lymphosarc. pulm.		massenhaft	mässig
57	62	Lungenkrebs	mässig	massenhaft	mässig
58	65	Pemphigus	atrophisch	massenhaft	mässig
59	65	Oesophaguskrebs	atrophisch	massenhaft	wenig
60	69	Larynxcarcinom	atrophisch	mässig	sehr spärlich
61	71	Pneumonie	gut	mässig	wenig
62	75	Lungenemphysem	mässig	massenhaft	mässig
63	74	Nephritis chron.	mässig	massenhaft	mässig
64	75	Struma	mässig	massenhaft	wenig
65	76	Phthisis	atrophisch	mässig	mässig
66	80	Marasmus senilis	atrophisch	massenhaft	spärlich

nachweisen konnte. Die Menge und die Grösse der Pigmentkörner ist in den einzelnen Fällen sehr verschieden, hauptsächlich aber nehmen sie mit dem Alter zu. Natürlich giebt es hierbei keine Regel, insbesondere zeigt das Muskelpigment bedeutende Schwankungen. Ich habe in der obenstehenden Tabelle eine Zusammenstellung beigelegt, welche über jede einzelne Samenblase nach Durchsicht zahlreicher Präparate festgestellt worden ist. Aus derselben kann ungefähr folgender Schluss gezogen werden: Das Auftreten des Pigments in den Samenblasen ist bis zu einem gewissen Grade eine physiologische Erscheinung, deren Beginn etwa zur Zeit der Pubertät liegt. Leider ist es mir nicht geglückt, eine genügende Anzahl von Individuen vom 5.—20. Jahre zu untersuchen. Ich konnte

daher den Beginn der Pigmentirung nicht absolut genau feststellen. Mein Resultat stimmt übrigens beinahe mit dem von Maass überein.

Zwischen dem Epithel-Pigment und dem Muskel-Pigment giebt es einen gewissen Unterschied in Bezug auf ihre histologische Beschaffenheit; deshalb muss eine gesonderte Beschreibung gegeben werden.

Der Sitz des Epithel-Pigmentes ist in der Regel über dem Kern, d. h. auf der dem Lumen zugewandten Seite des Zellleibes, wie schon P. Langerhans erwähnt. Sein Vorkommen war gleich reichlich auf der Höhe und in den Ausbuchtungen der Falten, wie von den meisten Autoren gegenüber Henle behauptet wird. Die Menge und die Anzahl der Pigmentkörner in einer Zelle ist sehr verschieden. Der Zelleib ist in einem Falle von den Pigmentkörnern so dicht ausgefüllt, dass man zwischen ihnen das Protoplasma kaum noch bemerken kann; in einem anderen Falle sind die Körner so spärlich, dass man sie erst mit Hilfe der Immersion herausfinden konnte. Ja es giebt auch manchmal pigmentfreie Zellen. Der Kern ist immer frei von Pigment. Die basalen Zellen enthalten das Pigment gewöhnlich sehr spärlich oder entbehren desselben vollständig. Die Grösse der Körnchen ist nicht einheitlich und schwankt von verschwindender Kleinheit bis zur Erythrocyten-Grösse; bisweilen bilden sie noch grössere Haufen in den Zellen. Das einzelne Körnchen ist mehr grob, schollig, etwas eckig, niemals ganz rund. Beim auffallenden Licht sind sie gelbbraun bis braun, beim durchfallenden gelb bis gelbbraun. Die Farben-Intensität nimmt gewöhnlich mit dem Alter zu. Die Zunahme der Pigmentkörner ist nicht mit einer Form- und Grössenveränderung der Zellen verbunden.

Die Pigmentirung der Muskelzellen stimmt im Wesentlichen mit der ausführlichen Beschreibung der Pigment-Ablagerung in der Darm-Musculatur von Goebel überein. Daher will ich absichtlich hier eine Besprechung desselben übergehen und nur über das Verhalten des Epithel-Pigments in einem späteren Abschnitt sprechen. Es sollen aber hier noch einige andere Verhältnisse erörtert werden. Die meisten pigmentirten Muskelzellen finden sich in dem subepithelialen Gewebe und im

Stroma der Balken, welches von beiden Seiten durch das Lumen begrenzt ist und von einer Wand bis zur anderen hinüberzieht. Was linke und rechte Samenblase, sowie obere und untere Partie derselben Samenblase betrifft, so bestand bezüglich des Auftretens der Pigmentirung keine Regel. In manchen Fällen ist der grössere Reichthum an Pigment der rechten Samenblase eigenthümlich, in anderen wiederum der linken. Aehnlich verhalten sich verschiedene Abschnitte einer Seite und einzelne Schichten. Nur das ist bemerkenswerth, dass das Balkenstroma und das Subepithelium bevorzugte Stellen für das Auftreten der Pigmentkörner abgeben. Wo die Balken und Falten in einer pigmentreichen Samenblase vielfach ausgebildet sind, sind die pigmentirten Muskelzellen, welche hier häufig eine bedeutend lange und bauchig aufgetriebene Pigmentspindel bilden, dementsprechend reichlicher vorhanden als in anderen Theilen. An denjenigen Stellen, wo die pigmentirten Muskelzellen reichlich angetroffen werden, pflegt das intermusculäre Bindegewebe merkwürdig vermehrt zu sein, als ob die Muskelzellen durch Bindegewebe substituirt werden.

Ich will hier noch einige Worte über die Momente hinzufügen, welche die Pigmentirung der Muskelzellen beeinflussen. Wenn Maass schreibt, dass die Phthisis auf die Pigmentirung hemmend einwirke, so ist dies durch meine Untersuchung nicht gerade bestätigt worden. Ich konnte in den Samenblasen bei Phthisikern gerade in auffälliger Weise eine grössere Anzahl pigmentirter Muskel- und Bindegewebszellen als in anderen Fällen gleichen Alters beobachten, während das Epithelpigment grössere Unregelmässigkeit zeigt. Aber auch dieser Befund ist nicht constant, wie die Tabelle lehrt. Die als Ursachen für diese Verhältnisse angeführten Momente, nämlich Alter, Ernährungs-zustand und Art der Krankheit, können jedoch allein nicht als eine genügende Erklärung gelten, sondern es müssen ausserdem andere bis jetzt unbekannte Gründe hinzutreten.

Pigmentirte Bindegewebszellen kommen deutlich im submucösen Gewebe und in der Bindegewebsschicht vor. An anderen Stellen ist es ziemlich schwer zu unterscheiden, ob es sich hierbei um Bindegewebszellen oder Muskelzellen handelt, weil die Gestalt der pigmentirten Bindegewebszellen ebenso wie

diejenige der Muskelzellen spindelförmig ist, weil das Pigment bei beiden in seinem Verhalten sehr ähnlich ist und den Kern zum Theil verdeckt. Zur Erkennung der Bindegewebszellen dient der schmale, spitze Kern und die Färbung nach van Gieson. Speciell durch van Gieson's Methode ist eine Differentialdiagnose unter den Spindelzellen möglich, welche sich nur im Anfangsstadium der Pigmentirung befinden. In diesem Falle färbt sich der pigmentfreie Theil der Bindegewebszellen durch Fuchsin roth, während Muskelzellen die gelbe Farbe der Picrinsäure annehmen. In straffen Bindegewebs-Bündeln und den Nervenscheiden habe ich auch pigmentirte Spindelzellen gesehen, welche man hier kaum als Muskelzellen aussprechen kann. Zum Studium der pigmentirten Zellen ist die Eisenhämatoxylin-Methode nach Heidenhain besonders empfehlenswerth. Dabei färbt sich das Pigment ganz schwarz und tritt sehr auffallend aus dem übrigen Gewebe hervor; auch die übrige Zellen-Struktur ist sehr deutlich erkennbar.

Was die Reaction dieser Pigmente gegen verschiedene Reagentien betrifft, so will ich zuerst die Eisen- und die Fett-Reaction erwähnen. Die Eisen-Reaction war in allen Fällen stets erfolglos. Ich habe mich zu diesem Zwecke verschiedener Methoden bedient, welche bis jetzt als Reactionen auf Eisen angegeben worden sind. Positive Fett-Reaction konnte ich regelmässig nur in dem Epithel-Pigment constatiren, während das Muskel- und Bindegewebs-Pigment gar nicht gefärbt wurde. Die Fett-Reaction, wie ich sie hier verstehe, ist eine Reaction auf Osmiumsäure, Sudan III und Scharlach R. Freilich reagiren nicht alle, sondern nur gewisse Fettarten auf die genannten Reagentien. Dessen ungeachtet sei es mir vorläufig gestattet, dass ich dies als „fettartige Reaction“ bezeichne. Das Epithel-Pigment färbt sich durch Osmium dunkelbraun bis ganz schwarz, durch Sudan III oder Scharlach R roth bis scharlachroth. Jedoch erscheint die Farbe manchmal in geringerer Intensität, wie bei reinem Fette. P. Langerhans hat schon ganz kurz darauf hingewiesen, dass das Pigment im Epithel der Samenblase durch Osmium sich schwärzt.

Bei der Osmirung des Pigments erhielt ich mit der Flemming'schen Lösung bessere Resultate, als mit reiner Osmium-

Lösung ($\frac{1}{2}$ —1 pCt.), weil im letzteren Falle zuweilen auch andere Gewebe und Pigmente eine dunklere Farbe annehmen. Mit Cyanin habe ich verschiedene Versuche gemacht, doch habe ich niemals einen guten Erfolg nur für Fett und Pigment erzielt, weil das übrige Gewebe stets mitgefärbt wurde. Sudan III und Scharlach R waren dagegen sehr einfache und treffliche Reagentien. Bei Arteriosklerose wurde die atheromatös veränderte Gefäßwand durch Sudan mitgefärbt. Die Markscheide der Nerven zeigte blasse Färbung. Pigmentirte Muskel- und Bindegewebszellen erhielten zuweilen einen ganz blassen Farbenton durch Sudan im Vergleich mit anderen Geweben, aber niemals wie das Epithel-Pigment selbst. Dadurch, dass man etwas länger in Alkohol (50 pCt.) spült, kann man Letzteres vermeiden.

Es soll nunmehr nur noch von dem Epithel-Pigment die Rede sein. War diese „fettartige Reaction“ durch einen Kunstfehler entstanden? Das war von vorn herein unwahrscheinlich; denn ich nahm nicht nur frische Präparate, sondern auch in Formalin oder in Müller'scher Flüssigkeit gehärtetes Material, und stets konnte ich dasselbe Resultat feststellen. Das Resultat bei der Osmirung stimmt mit dem der Sudanfärbung vollkommen überein. Ausserdem steigt die Deutlichkeit der Reaction immer proportional mit der Zunahme der Pigmentkörner. Ausser den gefärbten Körnchen konnte ich keine Pigmentkörner finden, welche nicht durch Osmium gefärbt waren. Also kann ich mit Sicherheit sagen, dass ich vor mir weder ein Kunstproduct, noch Fettkörnchen hatte, sondern dass diese charakteristische Reaction an das Pigment gebunden ist.

Nun entstand die weitere Frage, ob alle anderen körnigen Pigmente dieselbe Eigenschaft haben. Diese Frage war nicht überflüssig, weil das Verhalten der Pigmente gegen Sudan noch nicht genau bekannt ist und weil derartige Angaben sich finden. Zum Beispiel zeigen die Körnchen im Epithel der Haut (Leder-mann) die Darmmuskel-Pigmente (Scheimpflug und Goebel) u. a. durch Osmiumsäure eine Verdunkelung. Mit Recht hat Rosin betont, dass die Flemming'sche Lösung in solchen Fällen sicherere Resultate giebt. Diese wirkte aufklärend bezüglich des Muskel- und des Bindegewebs-Pigments in unseren Präparaten. Jedoch habe ich zur weiteren Prüfung an den

Pigmenten verschiedener Organe dieselben Versuche vorgenommen, z. B. an dem Pigment in den Herzfehlerzellen und in Blutungsheerden, wo es deutliche Eisen-Reaction zeigte, in der Leber, der Haut u. s. w. Doch war das Ergebniss hier immer ein negatives. Der Vollständigkeit halber hatte ich vorher einen Bleichungsversuch mit Chlorwasser angestellt und daran die genannte Färbung geschlossen. Trotz dieser Bleichung gab das Epithelpigment die bestimmte Reaction, obwohl diese durch den Verbrauch mehr oder weniger beeinflusst wurde, während andere Pigmente keine Reaction zeigten. Wenn man aber den Schnitt vorher mehrere Tage lang in abs. Alkohol oder Aether eingelegt hatte, so verlor das Pigment diese Färbungseigenschaft vollständig, oder letztere wurde wenigstens bedeutend verringert. Das Pigment selbst verschwindet dabei nicht, es wird nur aufgehellt. Nach allen diesen Ausführungen kann man wohl behaupten, dass die durch die beschriebene Reaction färbbare Substanz der Pigmentkörner kein Farbstoff selbst, sondern irgend eine innig mit ihnen verbundene Substanz ist, welche durch Aether oder Alkohol extrahirt werden kann.

Durch concentrirte Schwefelsäure wird das Pigment momentan verdunkelt, was man schon makroskopisch bemerken kann. Das Pigment löst sich nicht in Essigsäure, zeigt durch dieselbe keinerlei Veränderung, tritt vielmehr nur noch deutlicher hervor. Das Verhalten gegen Sudan und Osmium bietet nach der Essigsäure-Einwirkung keinen Unterschied gegen vorher. Auf dieselben Resultate weist auch schon die Behandlung mit der Flemming'schen Lösung hin.

Eine ganz ähnliche Thatsache hat Maass an dem Herzpigment entdeckt und ausgedehnte Versuche mit Alkohol, Chloroform u. s. w. in folgender Ueberlegung angestellt: „Wenn also die Pigmentkörner aus jenem fettähnlichen Zustande in den definitiven festen übergingen, so wäre es möglich, dass der Farbstoff jüngerer Organe durch Fettlösungsmittel extrahirt werden könnte, während derjenige älterer Herzen ganz oder theilweise ungelöst bliebe.“ Das Resultat war, dass der Farbstoff in keiner der genannten Flüssigkeiten absolut intact zu bleiben schien und die geringste Resistenz gegen Aether hatte. Unser Pigment hat lange Zeit keine besondere Veränderung erlitten, nur wurde

es aufgeheilt; es verschwand niemals in den genannten Flüssigkeiten, allerdings konnte ich es einen nicht so langen Zeitraum wie Maass betrachten.

Alle oben genannten Eigenschaften der färbbaren Substanz stellen sie dem Fette sehr nahe, obgleich die Färbungs-Fähigkeit nicht ganz die Intensität des Fettes erreichte. Herr Privatdocent Dr. Kaiserling hat die Güte gehabt, Folgendes festzustellen: „Bei der Untersuchung mit dem Polarisations-Mikroskope erweist sich das Pigment als nicht doppeltbrechend. Eine nachweisbare Beziehung zu den myelinartigen Körpern besteht nicht, sondern scheinen diese Pigmente den gewöhnlichen Körper-Fettderivaten nahe zu stehen.“ Alles dies lässt auf eine innige Beziehung des Pigmentes zu dem Fett schliessen; deshalb glaube ich berechtigt zu sein, das Epithelpigment der Samenblasen den Lipochromen zuzurechnen.

Es wird von gewissem Interesse sein, dass über das Vorkommen der Lipochrome im normalen Körper noch nicht viel bekannt ist. Soweit meine Kenntniss reicht, wird das Pigment des Corpus luteum ovarii als ein Lipochrom angesehen. Neuerdings hat Rosin dasselbe in den Ganglienzellen constatirt. Auch Maass hat aus seiner Arbeit den Schluss gezogen, dass das Herzpigment von Fett abstammt. Die Beziehungen zwischen Hodenpigment und Fett wurden von Plato erörtert.

Es ist noch eine Frage zu beantworten: Wird das Pigment durch die vitale Thätigkeit der Epithelzellen in deren Zelleib gebildet oder durch die Circulation in flüssiger oder fester Form hierher gebracht und niedergeschlagen oder durch die Vermittelung anderer Zellen zugeführt? In dieser Beziehung ist auf folgende Punkte aufmerksam zu machen. 1. Wie oben erwähnt, zeigen das Muskel- und das Bindegewebs-Pigment keine Reaction gegen Osmium und Sudan. 2. Das Auftreten beider Pigmente geht nicht parallel. Bei gewissen Fällen findet sich das Pigment hauptsächlich in den Epithelzellen. Ein anderes Mal tritt das Pigment in den Muskeln und im Bindegewebe in den Vordergrund. Genauerer über diese Verhältnisse ist in meiner Tabelle verzeichnet. In dem Reichthum verschiedener Stellen an Pigment besteht gar keine Beziehung. Die Epithelzellen sind auf der Balken-Oberfläche ebenso wie an anderen Stellen pigmentirt,

während das Balkenstroma, wie schon oben erwähnt wurde, als Lieblingssitz der pigmentirten Muskelzellen ausgezeichnet ist. In der Ampulle des Vas deferens, welche im Uebrigen in seinen histologischen Verhältnissen grosse Verwandtschaft zur Samenblase hat, kommen pigmentirte Muskelfasern merkwürdig weniger häufig als in der Samenblase vor, wo hingegen das Epithelpigment ebenso zahlreich wie in der Samenblase selbst auftritt. 3. Das Muskel- und Bindegewebs-Pigment zeigt in der Grösse einzelner Körner geringe Unterschiede je nach dem Alter, meist sind letztere gleichmässig. Hingegen findet man in den Epithelzellen bei höherem Alter regelmässig grössere Körner als bei jüngeren. 4. Der Sitz des Epithelpigmentes ist in der Regel charakteristisch dem Lumen zunächst, also an der Stelle, welche am meisten entfernt von dem anderen Gewebe oder den Gefässen ist. Ausserhalb der Epithelzellen und innerhalb anderer Zellen in der Nähe konnte ich weder ähnliches Pigment noch irgend welche Tropfen nachweisen, welche fettartige Reaction gaben. 5. Ich konnte kein Bild finden, in welchem das Epithelpigment durch die Körnchenreihen mit den anderen Pigmenten verbunden war. 6. Der Sitz der pigmentreichen Epithelzellen hat keinen Zusammenhang mit der Gefässvertheilung. 7. Durch die Zunahme des Pigmentes tritt keine Form- und Grössenveränderung der Epithelzellen ein, während das in den Muskel- und Bindegewebszellen der Fall ist.

Aus diesen Punkten kann man wohl schliessen, dass das Epithelpigment nicht von gleicher Art wie das Muskel- und das Bindegewebs-Pigment ist und weder durch die Circulation in flüssiger oder fester Form niedergeschlagen noch durch Vermittelung anderer Zellen eingeführt wird. Dagegen ist es höchst wahrscheinlich, dass ein vitaler Vorgang in den Zellen dabei die Hauptrolle spielt. Daher glaube ich, der Meinung von Maass beitreten zu müssen, dass die Entstehung des Epithelpigments als eine metabolische zu bezeichnen ist.

Die Hauptergebnisse meiner Untersuchungen lassen sich in Folgendem zusammenfassen:

1. Die Muscularis zerfällt in 2 Schichten, wie Guelliot und Fränkel meinen; ausnahmsweise kommt auch eine dreischichtige Anordnung vor.

2. Die Epithelzellen haben cylindrische oder cubische Form je nach dem Zustand der Samenblase. Sie sind bei Erwachsenen gewöhnlich höher im Grunde einer Ausbuchtung, als auf der Höhe und der Seitenfläche des Vorsprungs. Die Epithelzellen sind meistentheils in einfacher Lage angeordnet.

3. In den Samenblasen finden sich keine besonderen Drüsen vor, sondern das Epithel selbst leistet überall secretorische Function. Die Hauptproduction des Secretes scheint vielleicht bei der geschlechtlichen Erregung zu geschehen, ohne dass sämtliche Zellen zu gleicher Zeit in Thätigkeit eintreten.

4. Elastische Fasern kommen hauptsächlich in der Bindegewebsschicht und im Subepithelium vor. Die subepithelialen elastischen Fasern stellen schon in der Pubertätszeit eine dünne Schicht dar. Die Entwicklung derselben geschieht ziemlich langsam bis ungefähr zum 30. Jahre.

5. Die Pigment-Ablagerung in den Samenblasen ist nach der Pubertät eine regelmässige Erscheinung. Die Pigmentirung kommt auch in Bindegewebszellen ausser den bis jetzt bekannten Muskel- und Epithelzellen vor. Die pigmentirten Muskelzellen finden sich hauptsächlich in der Nähe der Submucosa und in dem grösseren Balkenstroma. Die Pigmentirung wechselt und ist von verschiedenen Momenten (Alter, Krankheit u. s. w.) abhängig. Das Epithelpigment gehört zu den Lipochromen und ist als metabolisches zu betrachten.

Zum Schluss erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Geheimrath Prof. Dr. Virchow für die Ueberlassung des Arbeitsplatzes und des Materials und Herrn Privatdocenten Dr. Oestreich für die freundliche Unterstützung und die werthvolle Anregung bei dieser Arbeit meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Guelliot: Des vésicules séminales, anatomie et pathologie, Paris, 1883.
2. M. Fränkel: Die Samenblasen des Menschen. Berlin, 1901.
3. P. Langerhans: Ueber die accessorischen Drüsen der Geschlechtsorgane. Dieses Archiv, 1874, Bd. 61.
4. Maass: Zur Kenntniss des körnigen Pigments im menschlichen Körper. Arch. f. mikroskop. Anatomie, 1889, Bd. 34.
5. Dreyer: Beiträge zur Pathologie der Samenblasen. Dissert., 1891, Göttingen.

6. Rosin: Ein Beitrag zur Lehre vom Bau der Ganglienzellen. Deutsche med. Wochenschrift, 1896.
 7. Rosin u. Fenyvessy: Ueber das Lipochrom der Nervenzellen. Dies. Arch., Bd. 162, 1900.
 8. Mühlmann: Weitere Untersuchungen über die Veränderungen der Nervenzellen in verschiedenem Alter. Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 58, 1901.
 9. Goebel: Ueber Pigment-Ablagerung in der Darmmuskulatur. Dieses Archiv, Bd. 136, 1894.
 10. Zimmermann: Beiträge zur Kenntniss einiger Drüsen und Epithelien. Archiv f. mikroskop. Anatomie, Bd. 52, 1898.
 11. Plato: Zur Kenntniss der Anatomie und Physiologie der Geschlechtsorgane. Archiv f. mikroskop. Anatomie, Bd. 50, 1897.
 12. Kayser: Untersuchungen über die Bedeutung der Samenblasen. Diss. Berlin, 1889.
 13. Rehfish: Neuere Untersuchungen über die Physiologie der Samenblasen. Deutsche med. Wochenschrift, 1896.
- Nach Abschluss der vorstehenden Arbeit sind noch erschienen:
14. Oberndorfer: Beiträge zur Anatomie und Pathologie der Samenblasen. Ziegler's Beiträge, 1902.
 15. Kaiserling u. Orgler: Ueber das Auftreten von Myelin in Zellen und seine Beziehung zur Fett-Metamorphose. Dies. Arch., Bd. 167, 1902.

XVIII.

Zur Lehre von der Function der Milz.

(Aus dem Pharmakologisch-Poliklinischen Institut der Universität Erlangen.)

Von

Dr. med. R. Heinz, Privatdocenten.

(Hierzu Taf. XVI, Fig. 1 I u. II.)

Die Bedeutung der Milz für den Haushalt des Organismus ist in vielen Stücken noch durchaus unaufgeklärt. Welches ihre Function nach der chemischen Seite sei, darüber bestehen bisher nur vage Vermuthungen. Der Beobachtung und dem Experiment besser zugänglich sind die Beziehungen zur Blut-Degeneration und Regeneration. Die Bedeutung der Milz für die Neubildung von rothen Blutkörperchen ist umstritten, die Function als