

## XXVI.

**Beobachtungen über Glykogen in der glatten Muskulatur.**

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Bern.)

Von

J. de Kalbermatten,  
gewesenem Assistenten des Instituts.

Währenddem die Morphologie des Glykogens in der Skelettmuskulatur schon lange Beachtung gefunden hat, und namentlich durch die Arbeiten von Arnold aufgeklärt worden ist, und ebenso der Glykogenegehalt der Herzmuskulatur Gegenstand eingehender Untersuchungen durch Arnold, Aschoff, Mönckeburg, zuletzt durch Berblinger gewesen ist, wurde dem Vorkommen von Glykogen in der glatten Muskulatur keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Das Vorhandensein von Glykogen innerhalb der glatten Muskulatur wurde, wenigstens für das extrauterine Leben, als ein mehr zufälliger Befund aufgefaßt.

So sagt Klestadt: „Das Vorkommen von Glykogen in der glatten Muskulatur bevorzugt bekanntlich der Menge und der Ausbreitung nach die embryonale Zeit. Es begegnete allen Untersuchern hie und da auch an Organen älterer Personen, besonders in Gefäßen. Die Objekte stammten gewöhnlich aber von an Krankheit gestorbenen Personen.“

Lubarsch fand Glykogen in der glatten Muskulatur von Embryonen, ferner in den Muskelfasern von Uterus- und Magenmyomen und von Adenomyomen; auch erwähnt er, daß die Uterusmuskulatur beim Kaninchen glykogenreicher sei als beim Menschen. In den Muskelfasern des Uterus fand zuerst Broers durante partu und bis 5 Tage post partum, kleine, mit Lugolscher Lösung braun sich färbende Vakuolen, die er für Glykogen ansieht. Dieser Befund ist von Kaufmann und von Gierke ebenfalls erwähnt, wurde aber in neuerer Zeit von Huguenin bestritten. Nach Wegelin befindet sich in der Uterusmuskulatur kein Glykogen bei normalen Verhältnissen der Schleimhaut, wohl aber bei Endometritis.

Gierke gibt an, daß die glatte Muskulatur von Embryonen immer glykogenhaltig sei; ferner fand er Glykogen in den Muskelfasern der Media kleiner Nierenarterien in der Nähe eines Infarktes, und gibt davon eine Abbildung. Anschließend an eine Beobachtung von Hesselberg untersuchte Ramberg systematisch Arterien und Venen von Schilddrüsen auf das Vorhandensein von Glykogen in den Muskelfasern der Media und hatte in drei Fällen positive Resultate. Von Berblinger wurde ebenfalls Glykogen in der Media eines größeren Astes der linken Kranzvene, ferner in der glatten Muskulatur des Endokards gefunden. Endlich fand Brick in den Arterien von kindlichen Herzen konstant etwas Glykogen.

Ich habe diese Untersuchungen fortgesetzt und versucht, das Vorhandensein von Glykogen in der glatten Muskulatur auch anderer Organe nachzuweisen. Ich benutzte hierzu zuerst zwei erwachsene, frisch getötete Kaninchen, dann auch menschliche Organe, Material, das teils durch Sektionen, teils durch Operationen gewonnen wurde, unter dem letzteren vor allem Appendices vermiformes, die mir in reichlicherem Maße zur Verfügung standen. Wo nichts anderes bemerkt ist, geschah die Fixierung in 95 prozentigem Alkohol, die nachfolgende

Härtung in absolutem Alkohol; Einbettung in Zelloidin, Färbung des Glykogens mit Karmin, nach der Methode von Best, die mir immer ganz unzweideutige Resultate gab.

Ich lasse die Beschreibung der Präparate folgen (es sind nur die positiven Befunde angeführt):

#### Kaninchen.

##### Kaninchen I. Uterus.

Querschnitt. Färbung mit Hämalaun-Eosin. Der Schnitt geht etwas oberhalb des Orificium uteri externum an einer Stelle, wo beide Hörner miteinander durch Bindegewebe verbunden sind.

Glykogenfärbung nach Best. Das Glykogen ist nicht gleichmäßig in allen Muskelfasern nachweisbar, sondern befindet sich vorzugsweise in den innersten Bündeln der Ringmuskulatur in spärlicher Menge, und an einer Stelle, ziemlich reichlich angehäuft, in einigen Bündeln der Muskelschicht dicht unter der Serosa. Es fehlt dagegen in der großen Masse der Ringmuskulatur der Hörner und in der nach außen davon befindlichen Muskelschicht, die beiden Hörnern gemeinsam ist. Das Glykogen befindet sich in den längsgetroffenen Muskelfasern als feine Streifen dicht am Kerne der Muskelfasern, oder in Form von kleinen und kleinsten Tropfen, die auch bei Öl-immersion als rote Pünktchen sichtbar sind, zuweilen aber auch in Form von kleinen Klümpchen im Protoplasma. Die Klümpchen und Tropfen sind dort meistens in Reihen angeordnet, die in der Längsachse der Faser verlaufen, diese zuweilen ganz ausfüllend. Auf Faserquerschnitten sieht man ebenfalls schmale Streifen von Glykogen dicht am Kerne gelagert oder Klümpchen und feine Tropfen unregelmäßig im Protoplasma verteilt, je nach dem Reichtum an Glykogen nur an der Peripherie der Faser oder auch in der Mitte derselben. Irgendeine Andeutung, daß die Körner zwischen den Fibrillen der Fasern gelegen sind, ist nicht sichtbar. — Die Hauptmasse des Glykogens befindet sich im Protoplasma; an einzelnen Kernen, besonders auf Querschnitten von Fasern, ist der Rand des Kernes durch einen feinen roten Strich markiert, als wenn er hier durch eine Glykogenschicht begrenzt wäre. — Die größten Glykogentropfen von noch deutlicher, kugeligere Gestalt messen 4—5  $\mu$ .

##### Kaninchen I. Obere Scheidenpartie.

Glykogenfärbung nach Best. Im oberen Teil der Scheide ist das Glykogen in spärlicher Menge in allen Partien der Muskulatur vorhanden, reichlicher jedoch in den mittleren und äußeren ringsverlaufenden Bündeln als in den inneren längsverlaufenden. Sehr reichlich dagegen befindet sich in einigen Schnitten das Glykogen in den äußersten isolierten Längsmuskelfaserbündeln. Das Glykogen erscheint in den längsgetroffenen Fasern meistens in Form von feinsten Tröpfchen, die in Längsreihen angeordnet, am Rande, zuweilen auf beiden Seiten und auf der ganzen Länge der Faser liegen, so daß letztere scharf konturiert erscheint. Auch kommt hier und da eine diffuse Verteilung feinsten Tropfen in der ganzen Breite der Faser vor, die eine feine Körnelung des Protoplasma darstellen. An anderen Fasern sind die Längsreihen der Peripherie aus viel dickeren Tropfen gebildet. Wiederum an anderen Stellen, aber viel seltener sieht man mehr vereinzelte oder unregelmäßig gruppierte größere Tropfen, die öfter am Rande eines Muskelbündels oder auch im Stroma zerstreut liegen. Auch in den protoplasmaarmen Fasern der peripherischen Bündel zeigt das Glykogen die Anordnung in Tropfenreihen oder in feinen Streifen, die zwischen den Kernen liegen. — Glykogen befindet sich weiter in spärlicher Menge in den Muskelfasern der Media kleiner Arterien des peripherischen Bindegewebes. In den einzelnen Fasern der Gefäßmuskulatur ist das Glykogen nicht anders gelagert als in der übrigen Muskulatur.

Im Epithel der Schleimhaut befindet sich reichlich Glykogen in Form feiner Körner im Protoplasma der Zellen.

### Kaninchen 1. Dünndarm.

Querschnitt. Glykogenfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in den inneren Bündeln der Ringmuskulatur und auf einzelne Bündel beschränkt in der äußersten Längsmuskulatur, daselbst aber in sehr reichlicher Menge. In Fasern, die längs getroffen sind und Glykogen in mäßig reichlicher Menge enthalten, sieht man wieder die Anordnung der meist kleinen Tropfen in Längsreihen, die im Protoplasma am Rande der Faser liegen. Wo das Glykogen reichlicher vorhanden ist, sind die Tropfen entsprechend größer und zuweilen zu Klümpchen vereinigt, die die ganze Breite der Faser einnehmen. In einzelnen Fasern ist das Protoplasma ganz mit Glykogen in Form von Tropfen und Klümpchen besetzt. — In den quergetroffenen Fasern sieht man das Glykogen in Form von kleineren und größeren Tropfen, die meist an der Peripherie der Faser liegen, oder als größere, unregelmäßig geformte Klumpen, die zuweilen vom Rande der Faser bis zum Kerne reichen. Die Anordnung des Glykogens ist meistens eine sehr unregelmäßige. Auf vielen Faserquerschnitten sind Glykogentropfen dicht am Kerne gelagert.

### Kaninchen 1. Dickdarm.

Glykogenfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in nur sehr spärlicher Menge meist in der Ringmuskelschicht. In den längsgetroffenen Fasern ist das Glykogen ausschließlich in Form feiner Tropfen vorhanden, die, in Längsreihen angeordnet, nur am Rande der Faser liegen. Bisweilen, aber selten, sind zwei solche Reihen nebeneinandergelagert. Im Epithel der Schleimhaut befindet sich Glykogen in Form einer feinen Körnelung des Protoplasma einzelner Zellen, besonders im Grunde der DrüsenSchläuche.

### Kaninchen 1. Ureter.

Querschnitt. Hämalan-Eosinfärbung. Die Muskularis besteht aus einer inneren und einer äußeren Längsmuskelschicht, die nur stellenweise vorhanden sind, und einer mittleren Ringmuskelschicht, die allein konstant ist.

Glykogenfärbung nach Best. Das Glykogen ist nur spärlich vorhanden und kommt in allen drei Schichten vor, am reichlichsten jedoch in der mittleren Schicht. Das Glykogen befindet sich in den längsgetroffenen Fasern in Form kleiner Tropfen, die in kurzen Längsreihen angeordnet, am Rande der Fasern liegen, sei es in der Höhe des Kernes, sei es an der Spitze der Faser. Vielfach befinden sich auch Glykogentropfen ohne besondere Anordnung im Protoplasma der Faser zerstreut, zuweilen auch zu kleinen Haufen vereinigt. In quergetroffenen Fasern sieht man vereinzelte Tropfen oder Häufchen von Tropfen ohne Regelmäßigkeit zwischen den Kernen zerstreut liegen.

Beim zweiten Kaninchen ist Glykogen ebenfalls vorhanden in der glatten Muskulatur der Scheide, des Dünn- und Dickdarmes und des Ureters. Bezüglich der Menge, der Verteilung in den Muskelschichten und der Anordnung in den einzelnen Muskelfasern verhält es sich gleich wie beim ersten Kaninchen.

## Menschliche Organe.

### 1. Blutgefäße.

1. 10 Tage altes Mädchen, an Pneumonie gestorben. Sektion 34 Stunden post mortem. Sektionsprotokoll Nr. 186; 1910.

Aorta, Karotiden und Renales. Glykogenfärbung nach Best. In der Aorta thoracica und abdominalis ist Glykogen in ziemlich reichlicher Menge, gleichmäßig in allen Muskelfasern der Media verteilt; in der Aorta abdominalis ist es reichlicher vorhanden als in der Aorta thoracica. Noch reichlicher befindet es sich in der gleichen Verteilung in zwei von der Aorta abdominalis abgehenden kleineren Arterien von 2½ mm Durchmesser.

In den Karotiden und Renales ist das Glykogen in meist reichlicher Menge vorhanden und gleichmäßig verteilt auf die Muskelfasern der Media. In den längsgetroffenen Fasern ist das Glykogen in Form von mittelgroßen Tropfen wie eine grobe Körnelung im ganzen Protoplasma verteilt.

Vielfach sind Tropfen mit einzelnen Klümpchen und Streifen, oft zu mehreren nebeneinander in Längsreihen angeordnet, mehr am Rande der Faser oder hingegen dicht am Kerne gelagert. Andere Fasern sind ganz gefüllt von dicht stehenden Tropfen oder Klümpchen oder von einer zusammenhängenden Glykogenmasse. — Auf Faserquerschnitten entsprechen die Bilder der bei Längsschnitten beschriebenen Anordnung.

Glykogen befindet sich auch in spärlicherer Menge in der Muskulatur kleinster Arterien der Adventitia und zeigt da wesentlich die gleiche Anordnung wie in der Media der großen Gefäße.

2. 1-jähriges Mädchen, an Bronchopneumonie gestorben. Sektion 18 Stunden post mortem. Sektionsprotokoll Nr. 37; 1913.

Aorta und Karotis. Glykogenfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in der Aorta thoracica stellenweise in reichlicher Menge in den Muskelfasern der Media und in der Karotis in ziemlich reichlicher Menge an der Abgangsstelle eines kleinen Zweiggefäßes, sonst nur spärlich.

3. 14-jähriger Knabe, an Diabetes mellitus gestorben.

Karotis und Mesentericae. Glykogenfärbung nach Best. Glykogen befindet sich nur sehr spärlich in ganz vereinzelt Muskelfasern der Media in Form von feinen Tropfen, die im Protoplasma zerstreut liegen.

4. 17-jähriger Knabe, an Intoxikation (Carbol?) gestorben. Sektion 27 Stunden post mortem. Sektionsprotokoll Nr. 44; 1913.

Aorta thoracica und Karotis. Glykogenfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in spärlicher Menge in der Aorta thoracica in den Muskelfasern der inneren Partie der Media und in der Karotis in vereinzelt Muskelfasern der Media.

5. 36-jährige Frau an chronischer Lungentuberkulose gestorben. Sektion 24 Stunden post mortem. Sektionsprotokoll Nr. 376; 1909.

Karotis und Renalis. Glykogenfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in mäßig reichlicher Menge meist gleichmäßig in der Media verteilt. Glykogenarme Fasern haben nur einen schmalen roten Streifen an ihrem Rande. In glykogenreicheren Fasern sind es kleine, dicht aneinanderliegende Tropfen, die einen großen Teil der Faser ausfüllen oder, in Längsreihen angeordnet, oft zu mehreren nebeneinander am Rande der Faser gelagert sind.

6. 42-jähriger Mann, nach Gastrojejunostomie wegen Ulcera ventriculi gestorben. Sektion 8 Stunden post mortem. Sektionsprotokoll Nr. 65; 1913.

Aorta, Karotis und Renalis. Bestsche Färbung. In der Aorta thoracica befindet sich Glykogen in den Muskelfasern der Media nur stellenweise, in den einzelnen Fasern aber in ziemlich reichlicher Menge. — In der Karotis und Renalis befindet sich Glykogen in den Muskelfasern der Media in etwas spärlicher Menge. Es ist in der Karotis reichlicher vorhanden als in der Renalis. — Auch in der Media kleiner Arterien der Adventitia ist Glykogen in spärlicher Menge vorhanden; ferner in den Leukozyten im Lumen der Gefäße.

7. 50-jähriger Mann, an Endocarditis ulcerosa chronica der Aortenklappen gestorben. Sektion 3 Stunden post mortem. Sektionsprotokoll Nr. 45; 1913.

Carotis externa und Renalis. Bestsche Karminfärbung. Glykogen befindet sich in der Karotis in sehr reichlicher Menge in den Muskelfasern der Media. In der Renalis ist das Glykogen viel spärlicher vorhanden. Etwas Glykogen befindet sich auch in der Media einzelner kleiner Blutgefäße der Adventitia der großen Arterien. — Im Lumen der Vasa vasorum sind ziemlich zahlreiche Leukozyten, die reichlich Glykogen enthalten, es ist hier meist an der dem Lumen der großen Arterie zugekehrten Seite der Zelle sichelförmig angesammelt.

8. 53-jähriger Mann, an Lungentuberkulose mit Pleuritis und Pericarditis serofibrinosa gestorben. Sektion 8 Stunden post mortem. Sektionsprotokoll Nr. 76; 1913.

Aorta, Iliaca, Karotis und Renalis. Bestsche Karminfärbung. In der Aorta thoracica befindet sich Glykogen in reichlicher Menge in den Muskelfasern der Media,

besonders in der inneren Hälfte derselben; in der Aorta abdominalis ist Glykogen nur spärlich in vereinzelt Muskelfasern der Media vorhanden. Das Glykogen ist in der Hauptsache an den Kernpolen gelagert, zum Teil auch an den Seiten des Kernes. — In der Iliaka und stellenweise auch in der Karotis befindet sich Glykogen in sehr reichlicher Menge in der ganzen Media verteilt, in der Renalis ist es nur spärlich in vereinzelt Muskelfasern vorhanden.

9. 54 jährige Frau, nach einer Magenresektion gestorben. Hochgradige Anämie. Sektion 9 Stunden post mortem. Sektionsprotokoll Nr. 71; 1913.

Aorta und Karotis. Bestsche Färbung. Glykogen ist nur in sehr spärlicher Menge in wenigen Fasern der Media vorhanden.

10. 59 jährige Frau an Diabetes mellitus und Pneumonie gestorben. Sektion 20 Stunden post mortem. Sektionsprotokoll Nr. 364; 1909.

Karotis und Renalis. Bestsche Färbung. Glykogen ist nur sehr spärlich vorhanden und ist ungleichmäßig verteilt auf die Muskelfasern der Media.

11. 60 jähriger Mann, an lobärer Pneumonie gestorben. Sektion 27 Stunden post mortem. Sektionsprotokoll Nr. 78; 1913.

Aorta, Karotis und Renalis. Bestsche Karminfärbung. Glykogen ist in allen Gefäßen nur spärlich in vereinzelt Fasern der Media vorhanden.

## 2. Magen.

53 jährige Frau an Struma sarcomatosa gestorben. Sektion 17 Stunden post mortem. Sektionsprotokoll Nr. 78; 1913. Fixierung in Formol.

Magenwand. Hämalau-Eosinfärbung. In der Magenwand ein rundliches Myom von 2 mm Durchmesser, in der Ringmuskulatur unmittelbar unter der Schleimhaut. Die Muskularis im übrigen ohne Besonderheit.

Glykogenfärbung nach Best. Im Myom befindet sich kein Glykogen. Glykogen ist hingegen in einzelnen Bündeln der Längsmuskelschicht in ziemlich reichlicher Menge vorhanden. Es ist regelmäßig in Form von Tropfenreihen im Protoplasma und meist am Rande der Faser gelagert.

## 3. Appendix vermiformis.

### Appendectomien afroid.

1. Appendix eines 5jährigen Knaben. — Journal Nr. 275; 1913.

Hämalau-Eosinfärbung. Schleimhaut und lymphatisches Gewebe erhalten, stellenweise etwas verdünnt; in der Schleimhaut frische Blutungen. In den übrigen Wandschichten keine Infiltration.

Bestsche Karminfärbung. Glykogen befindet sich nur in der Ringmuskulatur, besonders in den inneren Bündeln derselben, stellenweise in ziemlich reichlicher Menge.

2. Appendix eines 9jährigen Knaben mit Trichocephalen.

Hämalau-Eosinfärbung. Schleimhaut verdünnt, lymphatisches Gewebe mit großen Keimzentren. In der Schleimhaut wenige eosinophile Zellen, an einer Stelle in der Schleimhaut ein Querschnitt eines Trichocephalus. In den übrigen Wandschichten keine Infiltration.

Bestsche Karminfärbung. Glykogen befindet sich in ziemlich reichlicher Menge in den inneren Bündeln der Ringmuskelschicht.

3. Appendix eines 11jährigen Mädchens. Abgelaufene Appendizitis. Operation im Intervall. Journal Nr. 100; 1913.

Hämalau-Eosinfärbung. Schleimhaut mit Drüsen und reichlich lymphatischem Gewebe mit Keimzentren. In den äußeren Wandschichten, in der Muskularis und Subserosa, besonders gegen das Mesenterium hin, sind Lymphozyten zerstreut oder in kleinen Herden,

daneben vereinzelte Leukozyten. Hier und da Blutpigment. An einer Stelle mit engem Lumen ist die Mukosa größtenteils in Granulationsgewebe umgewandelt.

**Glykogenfärbung nach Best.** Glykogen ist in mäßig reichlicher Menge in der Ringmuskulatur, besonders in den inneren Bündeln derselben vorhanden. Es zeigt meist die Anordnung in Längsreihen von feinen Tropfen, die am Rande der Faser, zuweilen auf beiden Seiten derselben, gelegen sind; Glykogen befindet sich auch im subserösen Bindegewebe in den schmalen Bindegewebszellen, ferner in spärlicher Menge in den Leukozyten.

4. Appendix eines 14jährigen Mädchens mit Residuen einer Appendizitis und frischen Blutungen. Operation im Intervall. Journal Nr. 52; 1913.

**Hämalaun-Eosinfärbung.** Schleimhaut erhalten, lymphatisches Gewebe mit großen Keimzentren. In den Follikeln und in der Submukosa frische Blutungen. Deckepithel nur an einer Stelle defekt, unter der Lücke eine frische Blutung. In der Muskularis nicht selten kleine Herdchen von Lymphozyten. Nirgends Leukozyten.

**Bestsche Karminfärbung.** Glykogen befindet sich in meist sehr reichlicher Menge in der Ringmuskulatur, hier und da in spärlicher Menge auch in der Längsmuskulatur. Glykogen befindet sich auch in der Mehrzahl der kleinen Arterien der Subserosa und des Mesenteriolums, in den Muskelfasern der Media, oft in reichlicher Menge.

5. Appendix eines 16jährigen Knaben.

**Hämalaun-Eosinfärbung.** Mukosa mit mäßig reichlichem lymphatischen Gewebe mit Keimzentren. Nirgends Leukozyten.

**Glykogenfärbung nach Best.** Glykogen befindet sich in ziemlich reichlicher Menge in den inneren Bündeln der Ringmuskelschicht.

6. Appendix eines 17jährigen Mädchens mit Residuen einer Appendizitis. Operation im Intervall. Fixierung in Formol. Journal Nr. 284; 1913.

**Hämalaun-Eosinfärbung.** In der Schleimhaut zahlreiche eosinophile Zellen. Follikel zahlreich mit großen Keimzentren. Hier und da Hämorrhagien in der Schleimhaut. Submukosa grobfaserig. In der Muskularis und Subserosa einzelne Lymphozyten. Längsmuskulatur verdickt und stark segmentiert.

**Bestsche Karminfärbung.** Glykogen befindet sich in beiden Muskelschichten, stellenweise in reichlicher Menge; ferner ist es in der Media zahlreicher Arterien der Subserosa und des Mesenteriolums in reichlicher Menge vorhanden. Das Glykogen ist meist in Form von unscharf abgegrenzten körnigen Massen, die am Rande der Fasern liegen.

7. Appendix eines 18jährigen Jünglings mit Residuen einer Appendizitis. Operation im Intervall.

**Hämalaun-Eosinfärbung.** Schleimhaut mit Deckepithel erhalten, lymphatisches Gewebe reichlich. Die Septen der Längsmuskelschicht leicht verbreitert. In der Mukosa zahlreiche eosinophile, an einer Stelle auch vereinzelte neutrophile Leukozyten. In Submukosa und Muskularis vereinzelte kleine Lymphozytenhaufen.

**Karminfärbung nach Best.** Glykogen befindet sich in spärlicher Menge und nur an einzelnen Stellen der inneren Ringmuskelschicht. Die Glykogentropfen sind meist nur an einem Faserrande gelagert. Glykogen befindet sich auch in der Media einzelner kleiner Arterien des Mesenteriolums.

8. Appendix eines 19jährigen Mannes mit Residuen einer Appendizitis. Im Intervall operiert. Journal Nr. 215; 1913.

**Hämalaun-Eosinfärbung.** Im proximalen Teil Mukosa mit mäßig viel lymphatischem Gewebe. Submukosa verdickt, in ihren äußeren Partien Lymphozyten und eosinophile Zellen. Die Septen der Muskularis verdickt. Nirgends Leukozyten. Im distalen Teil keine Mukosa, kein Lumen, letzteres durch Bindegewebe und Fettgewebe ersetzt.

**Karminfärbung nach Best.** Glykogen befindet sich in der Ringmuskelschicht,

besonders in den inneren Bündeln derselben, in reichlicher Menge, aber nicht gleichmäßig in der ganzen Appendix verteilt. In der Längsmuskelschicht ist es nur stellenweise und in spärlicher Menge in einzelnen Fasern vorhanden. Ziemlich reichlich befindet sich Glykogen auch in der Media von Arterien der Subserosa und des Mesenteriolums.

9. Appendix eines Erwachsenen mit Residuen einer Appendicitis. Operation im Intervall. Journal Nr. 144; 1913.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut mit Deckepithel überall erhalten, stellenweise verdünnt; lymphatisches Gewebe in normaler Weise vorhanden. In der Schleimhaut wenige eosinophile Leukozyten, in Submukosa und Muskularis sehr geringe Infiltration mit Lymphozyten; die Längsmuskelschicht stellenweise segmentiert. In einer Vene der Subserosa ein organisierter Thrombus.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in ziemlich reichlicher Menge in den inneren Partien der Ringmuskelschicht.

10. Appendix eines Erwachsenen mit Residuen einer Appendicitis. Operation im Intervall.

Hämalaun-Eosinfärbung. Das Lumen ist proximal stark erweitert und enthält einen Kotstein. Deckepithel erhalten, Schleimhaut verdünnt mit spärlichen, abgeplatteten Lymphfollikeln. In der Schleimhaut zahlreiche eosinophile Leukozyten, in Submukosa und Muskularis vereinzelte Lymphozyten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in etwas spärlicher Menge in den inneren Schichten der Ringmuskulatur. An isolierten Muskelbündeln der innersten Schicht sind zuweilen größere Glykogentropfen unregelmäßig zu mehreren gruppiert neben den Muskelfasern im Bindegewebe gelegen. Glykogen ist ferner in den Leukozyten in ungleichmäßiger Menge vorhanden.

11. Appendix eines Erwachsenen. Schleimhaut erhalten, stellenweise verdünnt. In der Schleimhaut eosinophile Zellen in geringer Anzahl. In den übrigen Wandschichten keine Infiltration.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in der Ringmuskelschicht in ziemlich reichlicher Menge, besonders in den inneren Bündeln derselben. In der Längsmuskelschicht ist nur stellenweise und ganz spärlich Glykogen vorhanden.

12. Appendix eines Erwachsenen mit Residuen einer Appendicitis. Operation im Intervall.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut an vielen Stellen stark verdünnt mit sehr spärlichen Follikeln. In der Schleimhaut wenige eosinophile Leukozyten, leichte Verdickung der Septen der Längsmuskelschicht, nur an einzelnen Stellen.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in mäßig reichlicher Menge in der Ringmuskelschicht, besonders in den inneren Partien derselben.

13. Appendix eines Erwachsenen. Residuen einer Appendicitis ulcerosa. Operation im Intervall.

Hämalaun-Eosinfärbung. Das Deckepithel der Schleimhaut fehlt fast überall. Die Drüsenschläuche zeigen vielfach Desquamation ihres Epithels; lymphatisches Gewebe erhalten. In der Schleimhaut zahlreiche eosinophile Leukozyten. In Submukosa und Muskularis sehr geringe Infiltration mit Lympho- und Leukozyten; Längsmuskelschicht deutlich segmentiert.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in sehr spärlicher Menge an einzelnen Stellen beider Muskelschichten und in der Media einiger Blutgefäße der Subserosa.

14. Appendix eines Erwachsenen nach abgelaufener Appendicitis. Operation im Intervall.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut mit Deckepithel erhalten. In der Schleimhaut Lymphozyten und eosinophile Zellen. Zahlreiche Lymphfollikel mit großen Keimzentren. Submukosa und Muskularis ohne Besonderheit.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in sehr reichlicher Menge in der Ringmuskelschicht, besonders in den inneren Schichten derselben, viel spärlicher in der Längsmuskulatur.

15. Appendix eines Erwachsenen nach abgelaufener Appendizitis. Operation im Intervall.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut erhalten, im Stroma viele Plasmazellen, Lymphozyten und spärliche Leukozyten. Zahlreiche Lymphfollikel mit Keimzentren. Im Lumen Exsudat mit Lymphozyten. In der Muskularis keine Infiltration.

Karminfärbung nach Best. Glykogen ist spärlich in den inneren Bündeln der Ringmuskelschicht vorhanden.

16. Appendix eines Erwachsenen mit Residuen einer Appendizitis. Operation im Intervall. Schleimhaut erhalten mit Deckepithel und Lymphfollikeln. Im Stroma Lymphozyten und eosinophile Leukozyten. Im Lumen wenig Exsudat und Lymphozyten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in mäßig reichlicher Menge in den inneren Schichten der Ringmuskulatur. Das Glykogen ist da, wo es reichlicher vorhanden ist, in Form zusammenhängender, größerer Massen im Protoplasma.

17. Appendix eines Erwachsenen mit Residuen einer Appendizitis. Operation im Intervall.

Hämalaun-Eosinfärbung. Die Wand ist stark verdünnt. Schleimhaut mit Deckepithel und Lymphfollikeln erhalten. Im Stroma Plasmazellen, Lymphozyten und eosinophile Leukozyten. Submukosa grobfaserig.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in den inneren Schichten der Ringmuskulatur in ziemlich reichlicher Menge.

18. Appendix eines 20jährigen Mannes nach abgelaufener Appendizitis. Operation im Intervall.

Hämalaun-Eosinfärbung. Das Deckepithel fehlt vielfach. In der Schleimhaut zahlreiche Plasmazellen und vereinzelte Leukozyten. Im Lumen Exsudat mit Lymphozyten und wenigen Leukozyten. Lymphatisches Gewebe reichlich. In den übrigen Wandschichten nur wenige Lymphozyten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich nur in der Ringmuskelschicht, in den meisten Bündeln derselben ziemlich reichlich, in den übrigen Partien spärlicher. Auch in der Media einzelner Blutgefäße des Mesenteriolums ist Glykogen in mäßig reichlicher Menge vorhanden.

19. Appendix eines 21jährigen Mädchens.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut mit Deckepithel und lymphatischem Gewebe erhalten. In der Schleimhaut vereinzelte Zellen mit Blutpigment. In den übrigen Wandschichten keine Infiltration.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in der Ringmuskelschicht nur stellenweise und in sehr spärlicher Menge, in Form von feinen Körnern im Protoplasma der Fasern.

20. Appendix einer 26jährigen Frau mit Residuen einer Appendizitis. Operation im Intervall. Journal Nr. 126, 1913.

Hämalaun-Eosinfärbung. Epithel erhalten. Follikel mit Keimzentren. In der Muskularis kleine Herden von Lymphozyten, vereinzelte Leukozyten. Die Septen der Längsmuskelschicht verbreitert.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in der Ringmuskelschicht, besonders in den inneren Partien derselben, in reichlicher Menge, spärlicher in der Längsmuskelschicht. Glykogen befindet sich auch in sehr spärlicher Menge in den Muskelfasern der Media einzelner kleiner Arterien des Mesenteriolums.



21. Appendix einer 28jährigen Frau. Anfall vor 2 Monaten. Operation im Intervall. Journal Nr. 224; 1913.

Mukosa mit Drüsen und reichlich lymphatischem Gewebe. In der Schleimhaut vereinzelte Leukozyten, auch in einzelnen Drüsenlumina. Submukosa verdickt. In der Muskularis vereinzelte Leukozyten und Lymphozytenherde. Die Septen der Längsmuskelschicht verdickt.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich stellenweise in den inneren Bündeln der Ringmuskelschicht in mäßig reichlicher Menge. In den Leukozyten ist Glykogen nur spärlich vorhanden.

22. Appendix eines 29jährigen Mannes. Journal Nr. 127; 1913.

Epithel überall erhalten, Mukosa und Submukosa verdünnt, lymphatisches Gewebe reichlich. In der Muskularis vereinzelte Lymphozyten, nirgends Leukozyten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in reichlicher Menge in der Ringmuskulatur, besonders in den inneren Schichten derselben, spärlicher in der Längsmuskelschicht. Glykogen befindet sich auch in den Muskelfasern der Media einzelner kleiner Blutgefäße der Submukosa und des Mesenteriolums.

23. Appendix einer 31jährigen Frau mit Residuen einer abgelaufenen Appendizitis.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut ist überall erhalten, stellenweise verdünnt, mit Deckepithel und lymphatischem Gewebe, im Stroma ziemlich zahlreiche Zellen mit Blutpigment und ganz vereinzelte Leukozyten. In den übrigen Wandschichten ganz vereinzelte kleine Lymphozytenherde.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich hauptsächlich in der Ringmuskulatur, besonders in den inneren Bündeln derselben, in ziemlich reichlicher Menge, aber nicht gleichmäßig in allen Teilen der Appendix. Glykogen ist auch in spärlicher Menge und nur stellenweise in der Längsmuskelschicht und in der Media vereinzelter kleinen Arterien der Subserosa und des Mesenteriolums vorhanden.

24. Appendix einer 41jährigen Frau mit Residuen einer Appendizitis. Operation im Intervall. Journal Nr. 163; 1913. Fixierung in Formol.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut stellenweise verdünnt, mit zahlreichen eosinophilen Leukozyten. Follikel spärlich, in der Submukosa zahlreiche Lymphozyten, in Muskularis und Subserosa kleine Lymphozytenhaufen und einzelne eosinophile Leukozyten. Muskularis stellenweise ödematös.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in spärlicher Menge stellenweise in der inneren Ringmuskelschicht, sehr spärlich auch in der Längsmuskulatur. Das Glykogen ist in Form von unregelmäßigen Anhäufungen kleiner Klumpen und von körnigen Massen, die am Faserrande gelagert sind. Glykogen befindet sich auch in ziemlich reichlicher Menge in der Media kleiner Blutgefäße der Subserosa.

25. Appendix eines 50jährigen Mannes. Sektionsfall Nr. 45, 1913.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut und lymphatisches Gewebe fehlen vollständig, das Lumen ganz obliteriert und von Bindegewebe und Fettgewebe mit zahlreichen Blutgefäßen eingenommen. Muskularis gut erhalten. Vereinzelt abgesprengte Muskelbündel befinden sich im Bindegewebe des Zentrums zersreut, zum Teil rings-, zum Teil längsverlaufend.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in den zuletzt erwähnten isolierten Muskelbündeln in ziemlich reichlicher Menge, viel spärlicher in vereinzelt Muskelfasern der inneren Schichten der Ringmuskulatur. Ferner ist Glykogen in ziemlich reichlicher Menge in den Leukozyten im Lumen der Blutgefäße enthalten, in der oben erwähnten Lagerung am inneren Rande der Zellen.

## Appendicitis acuta (à chaud operiert).

## 26. Appendix eines 7jährigen Knaben. Appendicitis acuta phlegmonosa.

An einer Stelle ist Schleimhaut in der Tiefe zweier gegenüberliegenden Buchten zerstört und es ragen zwei Exsudatpfropfen mit vielen Leukozyten ins Lumen hinein. In der Schleimhaut dazwischen mäßig zahlreiche Leukozyten. Die übrigen Wandschichten sind an dieser Stelle stark verdickt, mit zahlreichen Leukozyten infiltriert, in Submukosa und Subserosa ausgedehnte Blutungen. In den übrigen Partien sind Schleimhaut und lymphatisches Gewebe erhalten; in der Schleimhaut nur sehr vereinzelte Leukozyten, in den übrigen Wandschichten nur mäßige Infiltration mit Lymphozyten und wenigen Leukozyten.

Karminfärbung nach Best. In den wenig entzündeten Partien ist Glykogen in den inneren Bündeln der Ringmuskellage in spärlicher Menge vorhanden. An der Stelle mit starker Infiltration ist Glykogen in den Leukozyten meist in reichlicher Menge, aber nicht in allen Teilen gleichmäßig vorhanden; die Muskulatur ist an dieser Stelle fast glykogenfrei.

## 27. Appendix eines 17jährigen Jünglings. Appendicitis acuta phlegmonosa.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut und lymphatisches Gewebe im distalen Teil fast ganz zerstört, durch Exsudatmassen mit zahlreichen Leukozyten ersetzt, nur an einigen Stellen finden sich Reste von Drüsen. In der erhaltenen Schleimhaut des proximalen Teiles vereinzelte Leukozyten. In den übrigen Wandschichten starke Infiltration mit Lympho- und Leukozyten, besonders in der verdickten Subserosa und bis ins Mesenterium.

Karminfärbung nach Best. In beiden Lagen der Muskularis ist die Hauptmasse der Fasern glykogenfrei; nur an vereinzelten Stellen, wo die entzündliche Infiltration eine geringere ist, ist Glykogen in spärlicher Menge in Form feiner Körnerreihen im Protoplasma der Muskelfasern vorhanden. In den Leukozyten ist Glykogen in reichlicher Menge vorhanden, besonders in der Muskularis und Subserosa.

## 28. Appendix eines Erwachsenen. Appendicitis acuta im Beginne des Abheilungsstadiums.

Die Schleimhaut ist überall erhalten, das Deckepithel fehlt vielfach in den Buchten, lymphatisches Gewebe erhalten. In der Schleimhaut kleine Hämorrhagien und zahlreiche, zum Teil eosinophile Leukozyten. In den übrigen Wandschichten fast überall Hämorrhagien und ziemlich starke Infiltration mit Lympho- und Leukozyten. Die Muskularis in vereinzelten aufgelösten Bündeln; an einer Stelle in der Subserosa sehr gefäßreiches Granulationsgewebe mit zahlreichen Leukozyten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen ist in der Ring- und in der Längsmuskelschicht in einzelnen Bündeln ziemlich reichlich vorhanden, besonders an Stellen, die keine oder nur geringe Entzündungserscheinungen zeigen. An den mit Leukozyten infiltrierten Stellen ist das Glykogen in sehr reichlicher Menge in den Leukozyten gelagert, in den Muskelfasern fehlt es fast vollkommen.

## 29. Appendix eines Erwachsenen. Appendicitis acuta.

Hämalaun-Eosinfärbung. Deckepithel in den vorliegenden Schnitten überall erhalten, ebenso das lymphatische Gewebe, im Stroma der Schleimhaut stellenweise sehr zahlreiche neutrophile Leukozyten. In den übrigen Wandschichten spärlich zerstreute Lympho- und Leukozyten. Im Lumen Exsudat mit sehr vielen Leukozyten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in ziemlich großer Menge in den inneren Bündeln der Ringmuskelschicht. An einigen Stellen sind größere Tropfen neben den Muskelbündeln ohne Zusammenhang mit den Muskelfasern im Bindegewebe zerstreut. In den Leukozyten der Schleimhaut ist Glykogen in sehr ungleichmäßiger Menge vorhanden. In den Exsudatzellen kein Glykogen.

## 30. Appendix eines Erwachsenen. Appendicitis acuta.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut erhalten, meist ohne Deckepithel, stellenweise stark verdünnt, lymphadenoides Gewebe reichlich. An einer Stelle im Lumen Exsuda-

mit vielen Lympho- und Leukozyten, Schleimhaut darunter mit Deckepithel erhalten, mit einigen Leukozyten in den inneren Partien; daneben zahlreiche Zellen mit Blutpigment. In den übrigen Wandschichten mäßige Infiltration mit Lymphozyten. Die Septen der Längsmuskelschicht sind etwas verbreitert.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in der Ringmuskelschicht stellenweise und in spärlicher Menge. An einer Stelle der Längsmuskelschicht sind auch vereinzelte Tropfen und Körner auf einigen Faserquerschnitten im Protoplasma vorhanden. Die Leukozyten enthalten wenig Glykogen.

31. Appendix eines Erwachsenen. Appendicitis acuta.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut gut erhalten, meist schmal, Lymphfollikel mit deutlichen Keimzentren, im Stroma Infiltration mit Leukozyten. Im Lumen etwas Exsudat mit Lymphozyten und spärlichen Leukozyten. Muskularis nicht infiltriert.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in nur spärlicher Menge in den innersten Bündeln der Ringmuskelschicht. In der Mukosa kein Glykogen.

32. Appendix eines Erwachsenen. Appendicitis acuta.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut mit Deckepithel erhalten. Lymphfollikel mit großen Keimzentren. In der Schleimhaut und im Exsudat zahlreiche Lympho- und Leukozyten. In der Submukosa und Muskularis Infiltration mit Lymphozyten. Im Mesenteriolum dichte Infiltration mit polynukleären Leukozyten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen ist nur spärlich vorhanden in einigen Bündeln der innersten Ringmuskelschicht. Ebenfalls in spärlicher Menge in den Leukozyten des Mesenteriolums.

33. Appendix eines 20jährigen Mädchens. Appendicitis acuta.

Schleimhaut überall erhalten, spärliche Lymphfollikel. In der Schleimhaut stellenweise sehr zahlreiche Leukozyten, zum Teil auch eosinophile. Im Lumen Exsudat mit Leukozyten, in den übrigen Wandschichten vereinzelte kleine Lymphozytenherde.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in den inneren Bündeln der Ringmuskelschicht in ziemlich spärlicher Menge; ebenso in der Media einzelner Arterien des Mesenteriolums und der Subserosa, ferner stellenweise in Bindegewebszellen des subserösen Bindegewebes. In den Leukozyten der Mukosa und zum Teil des Exsudates ist Glykogen in mäßig reichlicher Menge vorhanden.

34. Appendix eines Erwachsenen. Appendicitis acuta recidiva.

Hämalaun-Eosinfärbung. Proximal ist die Schleimhaut erhalten; Lymphfollikel mit Keimzentren; im Stroma Lymphozyten und vereinzelte Leukozyten; im Lumen etwas Exsudat. Unter einem Kotstein ist die Schleimhaut stark verdünnt. Distal vom Kotstein ist die Schleimhaut durch ein zellreiches Bindegewebe ersetzt mit zahlreichen Lympho- und Leukozyten; vereinzelte noch erhaltene Lymphfollikel mit Keimzentren. Im Lumen Exsudat mit wenigen Leukozyten. In der Muskularis sind die Septen verbreitert und mit kleinen Lymphozytenherden und zahlreichen Leukozyten durchsetzt.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in mäßig reichlicher Menge in den inneren Bündeln der Ringmuskelschicht, spärlicher in den äußeren Bündeln derselben und in vereinzelten Fasern der Längsmuskulatur. In den Leukozyten ist Glykogen in ziemlich reichlicher Menge vorhanden.

35. Appendix eines Erwachsenen. Appendicitis acuta phlegmonosa et ulcerosa.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut und lymphatisches Gewebe fehlen fast überall. In der ganzen Wanddicke starke Infiltration mit Leukozyten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen ist in sehr reichlicher Menge in den Leukozyten vorhanden. In der Muskularis befindet sich Glykogen nur sehr spärlich in ganz vereinzelten

Fasern, besonders der Längsmuskelschicht, an Stellen, wo die Infiltration mit Leukozyten eine geringe ist.

36. Appendix eines 20jährigen Mannes. Appendicitis phlegmonosa ulcerosa.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut distal nur stellenweise erhalten, mit vielen Leukozyten durchsetzt; größtenteils sind Schleimhaut und lymphatisches Gewebe zerstört und durch Exsudatmassen mit vielen Leukozyten ersetzt. In den übrigen Wandschichten bis ins Mesenteriolum starke Infiltration mit Leukozyten. Proximal Schleimhaut und lymphatisches Gewebe erhalten, keine oder nur mäßige Infiltration mit Lympho- und Leukozyten.

Karminfärbung nach Best. Im proximalen Teil ist Glykogen in der Ringmuskulatur in etwas spärlicher Menge vorhanden. Im entzündeten Teil ist Glykogen in reichlicher Menge in den Leukozyten enthalten. Die längsgetroffenen Fasern der Ringmuskulatur sind meist glykogenfrei; wenig Glykogen befindet sich hier in quergetroffenen Fasern der Längsmuskelschicht.

37. Appendix eines 21jährigen Mannes. Appendicitis phlegmonosa. Journal Nr. 106; 1913.

An der Spitze fehlt das Epithel stellenweise zwischen zwei Buchten. Mukosa und übrige Wandschichten mit sehr zahlreichen Leukozyten infiltriert. Die äußeren Schichten der Muskularis sind allein noch erkenntlich und sehr dicht mit Leukozyten durchsetzt.

Karminfärbung nach Best. Glykogen ist auf Schnitten, wo die Mukosa noch erhalten ist, in den inneren Schichten der Ringmuskulatur in ziemlich reichlicher Menge vorhanden; in den entzündeten Partien ist das Bild durch die Infiltration der Muskulatur mit glykogenbeladenen Leukozyten sehr verwischt. In den Leukozyten ist Glykogen in meist sehr reichlicher Menge vorhanden; an Stellen mit starker Leukozyteninfiltration sind die Muskelfasern fast vollkommen glykogenfrei, alles Glykogen ist in den Leukozyten enthalten. Glykogen ist ferner in spärlicher Menge in der Media einiger kleinen Arterien vorhanden.

38. Appendix eines 21jährigen Mädchens. Appendicitis phlegmonosa et ulcerosa recidiva.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut und lymphatisches Gewebe meist zerstört und durch Exsudatmassen mit zahlreichen Leukozyten ersetzt. Im Lumen Exsudat mit zahlreichen Leukozyten und Epithelzellen. Übrige Wandschichten stark verdickt. Die Septen der Muskularis stark verbreitert, in der Ringmuskelschicht Infiltration mit Leukozyten und wenigen Lymphozyten, in der Längsmuskelschicht nur vereinzelte Leukozyten; in Subserosa Blutungen und dichte Infiltration mit Lympho- und Leukozyten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in der Längsmuskelschicht stellenweise in ziemlich reichlicher Menge, in der Ringmuskelschicht fehlt das Glykogen fast vollkommen. In den Leukozyten ist Glykogen in der Subserosa und in den Exsudatpfropfen sehr reichlich vorhanden, viel spärlicher in den Leukozyten der Muskularis.

39. Appendix eines 22jährigen Mannes. Appendicitis phlegmonosa et ulcerosa. Journal Nr. 251; 1913.

Hämalaun-Eosinfärbung. Im distalen Drittel zahlreiche Epitheldefekte und Exsudatpfropfe mit Leukozyten, dazwischen Mukosa mit Drüsen. Übrige Wandschichten, besonders die Submukosa mit Leukozyten durchsetzt. Im mittleren Drittel nur einzelne Epithelreste, starke Infiltration mit Leukozyten. Im proximalen Drittel Drüsen und lymphatisches Gewebe vorhanden; Leukozyten in allen Schichten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen ist nur in spärlicher Menge in einigen Bündeln der Längsmuskelschicht vorhanden, die nur wenige Leukozyten enthalten. In der Ringmuskelschicht kein Glykogen. In den Leukozyten ist Glykogen in reichlicher Menge vorhanden.

40. Appendix einer 23jährigen Frau. Appendicitis ulcerosa recidiva.

Hämalaun-Eosinfärbung. Proximal Schleimhaut teilweise erhalten mit Plasmazellen, einigen eosinophilen Zellen und zahlreichen Leukozyten durchsetzt. In den übrigen Wand-

schichten mäßige Infiltration mit Leukozyten. Distal sind Schleimhaut und lymphatisches Gewebe ganz geschwunden. Submukosa und Subserosa stark verbreitert, mit Leukozyten infiltriert. Muskularis in einzelne Bündel aufgelöst und stark mit Leukozyten infiltriert. An einer Stelle ist die Muskularis vollständig nekrotisch.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in ziemlich reichlicher Menge in den inneren Bündeln der Ringmuskelschicht, im proximalen Teile der Appendix, wo die Schleimhaut noch erhalten ist; daselbst ist Glykogen auch in der Media einzelner Arterien in sehr spärlicher Menge vorhanden. Im distalen Teile ist die Muskularis bis auf ganz vereinzelte Fasern der innersten Ringmuskellage glykogenfrei. In den Leukozyten ist Glykogen meist in reichlicher Menge vorhanden.

#### 41. Appendix eines 25jährigen Mannes. Appendicitis acuta.

Hämalaun-Eosinfärbung. Schleimhaut meist erhalten. Deckepithel vielfach fehlend in den Buchten. Lymphatisches Gewebe reichlich, Hämorrhagien in einzelnen Follikeln. Die Septen der äußeren Muskelschicht verbreitert. An einer Stelle ist das Lumen stark erweitert, Schleimhaut mit lymphatischem Gewebe bis auf kleine Partien ganz zerstört. Submukosa und Muskularis verdünnt, ohne Infiltration. Im Lumen Kotmassen und Exsudat mit Lympho- und Leukozyten und viel Blut.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in geringer Menge in der Ringmuskelschicht, besonders in den inneren Bündeln derselben.

### 4. Ureter.

#### 1. Ureter eines 44jährigen Mannes. Wegen Nierentuberkulose operiert. Journal Nr. 286; 1913. Fixierung in Formol.

In der Schleimhaut des Ureters zahlreiche typische Tuberkel.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in sehr reichlicher Menge gleichmäßig in allen Fasern der dünnen Muskularis verteilt; spärlicher ist es vorhanden in der Media einzelner kleinen Arterien des adventitiellen Bindegewebes. In der Schleimhaut kein Glykogen.

#### 2. Ureter einer Frau. Wegen Nierentuberkulose operiert. Journal Nr. 726; 1908. Ureter ohne Besonderheit.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in sehr reichlicher Menge in der ganzen Muskularis verteilt. Glykogen ist ferner in den Epithelzellen der Schleimhaut in reichlicher Menge vorhanden, besonders in der Tiefe der Buchten.

#### 3. Ureter eines 53jährigen Mannes. Sektionsfall Nr. 76. 1913.

Ureter ohne Besonderheit.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in nur sehr spärlicher Menge in ganz vereinzelt Muskelfasern.

### 5. Uterus.

Uterus einer 47jährigen Frau. Wegen Zylinderzellkrebs des Corpus uteri operiert. Fixierung in Formol. Journal Nr. 145; 1913.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in ziemlich zahlreichen Bündeln und in diesen in den meisten Fasern, während andere Bündel fast ausschließlich glykogenfreie Fasern enthalten. Stärkere Anhäufung in der Umgebung des Krebses fehlt.

### 6. Vas deferens.

#### 1. Vas deferens eines 25jährigen Mannes. Wegen Tuberkulose des Nebenhodens operiert. Journal Nr. 262; 1913.

In der Tunica propria einzelne Lymphozyten, ebenso in der Muskelschicht.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich hauptsächlich in den äußeren

Lagen der Muskularis, stellenweise in ziemlich reichlicher Menge. Ferner ist Glykogen in ziemlich reichlicher Menge in der Media einzelner kleinen Arterien vorhanden.

2. Vas deferens eines 36jährigen Mannes. Wegen Epidymitis chronica mit Abszessen operiert. Journal Nr. 228; 1913.

In der Wand des Vas deferens unter der Schleimhaut eine breite Schicht von Plasmazellen mit ziemlich zahlreichen Leukozyten. Im Lumen Exsudat mit Epithelzellen und Leukozyten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich sehr spärlich in ganz vereinzelt Fasern der Ringmuskelschicht. Ziemlich reichlich ist es in den Muskelfasern der Media mehrerer Arterien des adventitiellen Bindegewebes vorhanden. Ferner befindet sich Glykogen im Bindegewebe der Tunica propria und in ziemlich reichlicher Menge in den Leukozyten.

3. Vas deferens eines 50jährigen Mannes. Wegen Nebenhodentuberkulose operiert. Journal Nr. 179; 1913. Fixierung in Formol.

In der Schleimhaut einzelne Lympho- und Leukozyten, sonst keine Veränderung.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in den mittleren Ringmuskellagen in etwas spärlicher Menge, in den äußeren Längsmuskelfasern dagegen in sehr reichlicher Menge; ferner ist es ziemlich reichlich in der Media kleiner Arterien des adventitiellen Bindegewebes vorhanden. Das Glykogen ist in Form von streifen- und sichelförmigen körnigen Massen am Rande der Fasern gelagert; die Glykogenmassen sind gegen das Protoplasma der Faser nicht scharf abgegrenzt, sondern die hellrote Färbung des Randes geht gegen das Zentrum der Zelle zu in eine blaßrosarote Färbung über.

4. Vas deferens eines 50jährigen Mannes. Sektionsfall Nr. 45. 1913.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in zahlreichen Bindegewebsfasern der Tunica propria, in den einzelnen Fasern in ziemlich reichlicher Menge. In viel spärlicherer Menge ist es in vereinzelt Fasern der Muskularis, besonders in der Ringmuskellage und in der äußeren Längsmuskellage. Ferner in Leukozyten im Lumen der Blutgefäße.

5. Vas deferens eines 53jährigen Mannes. Sektionsfall Nr. 76. 1913.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich nur in sehr spärlicher Menge in einzelnen Fasern der Muskularis, ferner in der Media einzelner kleinen Arterien.

## 7. Prostata.

1. Prostata eines 14jährigen Knaben. Diabetes mellitus.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in der glatten Muskulatur, besonders an der Peripherie des Präparates, nur stellenweise, in den einzelnen Bündeln zuweilen in ziemlich reichlicher Menge; im ganzen ist es eher spärlich vorhanden. Auch in der Media einzelner kleinen Arterien ist Glykogen meist in reichlicher Menge vorhanden. Das Epithel der Drüsen-schläuche ist glykogenfrei.

2. Prostata eines 53jährigen Mannes. Sektionsfall Nr. 76. 1913.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in der glatten Muskulatur nur in spärlicher Menge in ganz vereinzelt Muskelfasern. In zahlreichen Drüsen-schläuchen ist Glykogen in reichlicher Menge in den Epithelzellen und im Lumen vorhanden, ferner in einigen Bündeln quergestreifter Muskulatur am Rande des Präparates.

## 8. Geschwülste.

1. Glanduläre Hyperplasie der Prostata, mit Entzündung, eines 67 jährigen Mannes. Operiert. Fixierung in Formol. Journal Nr. 190; 1913.

Hämalaun-Eosinfärbung. Zahlreiche rundliche Knoten, bestehend aus sehr dichtstehenden, stark ausgebuchteten Drüsen mit zylindrischem Epithel. An manchen Stelle Lymphozytenhaufen im Stroma, ferner hier und da Drüsenlumina, die mit Leukozyten prall gefüllt sind, im umgebenden Stroma auch zahlreiche Leukozyten.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich in ziemlich reichlicher Menge an einer Stelle in der glatten Muskulatur, und zwar ohne daß hier eine entzündliche Infiltration vorhanden wäre; in den übrigen Teilen der Prostata ist Glykogen nur in wenigen vereinzelt Muskelfasern vorhanden. Glykogen ist auch in den Muskelfasern der Media kleiner Arterien in spärlicher Menge vorhanden; ferner noch in den Leukozyten und in Epithelzellen.

2. Fibromyom des Samenstranges eines 46 jährigen Mannes. Operiert. Journal Nr. 16; 1913.

Hämalaun-Eosinfärbung. Ovaler Tumor von 4:3:2½ cm mit glatter bindegewebiger, abgekapselter Oberfläche. Der Tumor besteht aus schmalen Bündeln von glatter Muskulatur, die sich in allen Richtungen durchflechten, zwischen ihnen liegen ziemlich grobe Bindegewebsfibrillen, die an einigen Stellen vorherrschen, zahlreiche Gefäße, zum Teil von Lymphozyten umgeben.

Karminfärbung nach Best. Glykogen ist in spärlicher Menge ungleichmäßig auf die Muskelbündel des Tumors verteilt. Glykogen befindet sich auch in der Muskulatur der Media fast bei allen kleinen Arterien des Tumors und der bindegewebigen Kapsel.

3. Fibromyoma uteri. Journal Nr. 221; 1913.

Karminfärbung nach Best. Glykogen befindet sich nur stellenweise in wenigen Muskelbündeln; in den einzelnen Fasern, besonders in der Umgebung von Blutgefäßen, ist es jedoch reichlich angelagert. Ebenfalls in reichlicher Menge ist Glykogen in den Muskelfasern der Media zahlreicher kleiner Arterien des Tumorgewebes vorhanden.

4. Myome des Uterus einer 35 jährigen Frau. Journal Nr. 259; 1913. Fixierung in Formol.

Karminfärbung nach Best. Die Hauptmasse der Myome ist glykogenfrei. Glykogen ist nur in wenigen meist vereinzelt Fasern, vielfach in der Umgebung von Blutgefäßen, in spärlicher Menge vorhanden; ferner in der Media einzelner kleinen Arterien.

Wenn ich meine Resultate zusammenfasse, so finde ich also in zahlreichen Präparaten Glykogen in der glatten Muskulatur, und zwar sowohl in den Organen von frischgetöteten Kaninchen, wie beim menschlichen Sektionsmaterial und in den durch Operation gewonnenen menschlichen Organen.

Was die Morphologie des Glykogens betrifft, weichen die Resultate meiner Untersuchungen nicht ab von den früheren Beobachtungen; ich verweise besonders auf die Abbildungen von Gierke und R a m b e r g. — Das Glykogen befindet sich in den glatten Muskelfasern, wie in den Epithelzellen, in den quergestreiften Muskelfasern, in Leukozyten usw., in Form von feinen Körnern und von Tropfen von verschiedenem Durchmesser, vielfach auch von Streifen und von unregelmäßig geformten Klumpen; seltener sind größere, meist körnige oder auch homogene Massen von Glykogen. Die Anordnung dieser verschiedenartigen Gebilde im Protoplasma der Faser ist meistens keine regelmäßige. Nur selten, z. B. in der Vagina des Kaninchens, habe ich eine gleichmäßige Verteilung von feinsten Körnern in der ganzen Faser gefunden. Die Körner sind manchmal auch in Längsreihen angeordnet und am Rande der Faser gelagert; die Streifen können ebenfalls am Rande der Faser oder mitten im Protoplasma liegen; größere Klumpen und Glykogenmassen füllen die ganze Breite der Faser, zuweilen einen ganzen Protoplasmakegel aus. Vielfach sind Körner und Tropfenreihen oder Streifen dicht am Kerne gelagert, sei es an den Polen oder an den

Seiten desselben, nirgends aber läßt sich Glykogen innerhalb der Kerne nachweisen.

Sehr oft ist das Glykogen bloß auf der Seite der Faser angesammelt, die der Peripherie des Präparates abgewandt ist; namentlich schön ist dies an unaufgeschnittenen Appendizes zu sehen, bei welchen das Glykogen in der Ringmuskulatur fast immer an derjenigen Seite der Faser gelegen ist, die dem Lumen zugekehrt ist; ähnliches ist auch beim Vas deferens zu sehen. Es ist also deutlich eine Verlagerung des Glykogens unter dem Einfluß des Eindringens der Fixationsflüssigkeit ersichtlich, wie bei den Experimenten *Ficheras*.

Es ist nun möglich, daß das Glykogen im Beginne der Aufspeicherung an gewisse Formelemente der Zelle, nämlich die Plasmosomen oder die Granula gebunden ist, wie dies namentlich von *Arnold* auch für die glatte Muskulatur betont wird. Häuft sich aber das Glykogen stärker in den glatten Muskelfasern an, so wird offenbar die morphologische Beziehung zu den Zellgranula verwischt, indem sich namentlich bei nicht ganz frischem Material das Glykogen als halbflüssige kolloidartige Substanz im Protoplasma verteilt und dann von den Fixationsmitteln in Klumpen ausgefällt wird.

Was nun die Abhängigkeit des Glykogennachweises von der Fixierung anbelangt, so konnte ich folgendes konstatieren: bei zwei Appendizes, zwei Ureteren, einem Vas deferens, einem operativ entfernten Uterus und einem Uterusmyom geschah die Fixierung in Formol (24 Stunden); die Menge des vorhandenen Glykogens in diesen Organen war dabei im wesentlichen dieselbe wie in den in Alkohol fixierten Präparaten; namentlich ließ sich dies für die Appendizes, von denen mir ein größeres Vergleichsmaterial zur Verfügung stand, mit Sicherheit feststellen. Es ist also anzunehmen, daß die Löslichkeit des Glykogens in der wässrigen Formollösung jedenfalls keine große ist, und daß also das Glykogen der glatten Muskulatur eher zu den schwer löslichen Formen gehört. Ähnliches hat übrigens auch *Hübshmann* für das Leberglykogen festgestellt. — Immerhin läßt sich bei den glatten Muskelfasern ein Einfluß der Formolfixation in dem Sinne feststellen, daß das Glykogen weniger in Form von Körnern vorkommt, sondern mehr diffus in der Faser verteilt ist.

Bei den *Kaninchenorganen* war der Glykogennachweis in beiden Fällen positiv für die glatte Muskulatur der Scheide, des Dünn- und Dickdarmes und des Ureters; die Muskulatur des Uterus wurde nur in einem Falle auf Glykogen untersucht, mit positivem Resultate. In beiden Fällen waren glykogenfrei die Muskelfasern der Aorta und der größeren Körperarterien sowie der kleinen Arterien im Parenchym der Nieren und Leber, — wobei auch die Epithelzellen kein Glykogen enthielten; ferner die Muskulatur des Ovariums und der *Musculus ciliaris*. Hingegen enthielten die kleinen Arterien des Uterus Glykogen in geringer Menge. Das Glykogen ist in der Muskulatur der Darmwand hauptsächlich in der Ring-



muskelschicht, und zwar in den inneren Bündeln derselben gelagert; die Längsmuskulatur ist wenigstens in ihren mittleren Lagen meist glykogenfrei.

Im Uterus und in der Scheide sind die ringsverlaufenden Muskelbündel ebenfalls im allgemeinen bevorzugt; in der Muskulatur der Scheide jedoch wie auch stellenweise in der Darmmuskulatur sehen wir ebenfalls einzelne Bündel der äußersten Längsmuskelschicht sehr reichlich Glykogen enthalten. Beim Ureter ist das Glykogen in allen Muskelschichten verteilt.

In beiden untersuchten Fällen ist die Menge des vorhandenen Glykogens reichlicher in der Muskulatur des Dünndarmes als in derjenigen des Dickdarmes, im ganzen ist aber der Glykogengehalt der Darmwand ein geringer. Die Muskulatur der Scheide enthält gleichfalls nur eine spärliche Menge von Glykogen, reichlicher ist es dagegen in der Uterusmuskulatur vorhanden. Die Muskulatur des Ureters enthält nur sehr wenig Glykogen.

Beim menschlichen Sektionsmaterial scheint das Alter der Leiche, d. h. die zwischen dem Tode und der Sektion verflossene Zeit nicht ohne Einfluß auf das Vorhandensein bzw. das Fehlen von Glykogen in der glatten Muskulatur zu sein. So finde ich in einem Falle, 3 Stunden nach dem Tode, außer sehr reichlichen Glykogenmengen in den Blutgefäßen, Glykogen noch in der Appendix und im Vas deferens — Magen, Prostata und Ureter wurden nicht untersucht, Darmwand und Harnblase waren glykogenfrei —; in einem Falle, 8 Stunden nach dem Tode, reichlich Glykogen in den Blutgefäßen und im Sphincter ani internus, ferner spärlicher im Ureter, in der Prostata und im Vas deferens — Magen- und Darmwand, Appendix und Ureter waren glykogenfrei —; in einem weiteren Falle, 8 Stunden nach dem Tode, ist Glykogen allerdings bloß in den Blutgefäßen dasselbst aber noch in reichlicher Menge vorhanden — Darmwand, Appendix, Blase, Ureter und Prostata waren glykogenfrei. — Dagegen kommt Glykogen in älteren Leichen nur in den Blutgefäßen in spärlichem Maße vor oder fehlt überall. Eine einzige Ausnahme bildet der Fall, bei dem 18 Stunden nach dem Tode in der in Formol fixierten Magenwand Glykogen nachweisbar war; — andere Organe dieser Leiche wurden nicht untersucht. — In den drei Fällen, wo das Glykogen in der glatten Muskulatur sämtlicher untersuchten Organe, auch der Blutgefäße, fehlte, war die Leiche über 24 Stunden alt.

Hingegen fand sich Glykogen bei einem 10 Tage alten Kinde noch 34 Stunden nach dem Tode und bei einem einjährigen Mädchen 18 Stunden nach dem Tode in reichlicher Menge in der Aorta und in den mittelgroßen Körperarterien. Es ist möglich, daß hier das Lebensalter des Individuums von Einfluß war auf dieses längere und reichlichere Erhaltensein des Glykogens; es ist jedoch zu bemerken, daß bei einem 17 jährigen Jünglinge und einem 60 jährigen Manne noch 27 Stunden nach dem Tode Glykogen in den gleichen Blutgefäßen nachweisbar war, wenngleich in spärlicherem Maße als bei den Kindern. Wenn auch meine Resultate nicht eindeutig sind, so scheint es doch im allgemeinen zuzutreffen, daß das Glykogen

nach dem Tode allmählich aus der glatten Muskulatur verschwindet, so daß also der Glykogengehalt von dem Alter der Leiche mehr oder weniger abhängig ist.

Was nun die Beziehungen zwischen dem Lebensalter und dem Vorhandensein von Glykogen anbetrifft, so wurde oben schon auf den reichlicheren Glykogengehalt der Arterien bei Kindern hingewiesen. Bei operierten Appendizes war hingegen der Glykogengehalt bei den kindlichen Organen von dem der erwachsenen nicht verschieden, bei vier Kindern unter 10 Jahren enthielt die Appendix nur mäßige Mengen von Glykogen. Auch unter den Erwachsenen scheint sowohl beim Sektions- wie beim Operationsmaterial kein Zusammenhang zwischen dem Alter des Individuums und dem Vorkommen und der Menge des Glykogens in der glatten Muskulatur zu bestehen. Auch bei älteren Individuen über 50 Jahren konnte Glykogen in den Arterien nachgewiesen werden.

Ebensowenig ist eine Abhängigkeit des Vorhandenseins von Glykogen oder der Menge und der Verteilung desselben in der glatten Muskulatur von der Todesursache aus meinem Sektionsmaterial ersichtlich. Es wurden untersucht vier Fälle von lobärer und Bronchopneumonie, alle mit positivem Glykogennachweis in den großen Blutgefäßen; darunter war einer mit Diabetes mellitus kompliziert, jedoch ohne Unterschied der Glykogenmenge gegenüber den anderen. In einem weiteren Pneumoniefall wurde nur die Appendix untersucht mit negativem Resultat, 33 Stunden nach dem Tode. Ferner war der Glykogennachweis positiv wenigstens für die großen Blutgefäße bei zwei chronischen Lungentuberkulosen, einem Diabetes mellitus, einem Fall von ausgedehnter Ätzung der Haut durch Karbolsalbeeinreibung, mit Intoxikationserscheinungen, einer Endocarditis ulcerosa chronica, einer Struma carcinomatosa und bei zwei Fällen, die kurz nach Operationen starben, der eine nach einer Gastrojejunostomie wegen Ulcera ventriculi mit Hämorrhagie, der andere nach einer Magenresektion wegen Magenkarzinom; in beiden Fällen bestand hochgradige Anämie. — Von den Fällen, die negative Resultate ergaben für die Blutgefäße sowohl wie für andere Organe, starben: einer an chronischer Lungentuberkulose, Sektion 24 Stunden nach dem Tode; einer an puerperaler Eklampsie, Sektion 26 Stunden nach dem Tode; und der dritte an einer Luxationsfraktur zwischen Hals- und Brustwirbelsäule mit Durchquetschung des Markes, Sektion 31 Stunden nach dem Tode.

Was das Vorkommen des Glykogens in den einzelnen Organen anbetrifft, so wurden unter dem Sektionsmaterial untersucht: 13 mal die Aorta, 14 mal die mittelgroßen Arterien, 8 mal die Magenwand, 11 mal die Muskulatur des Darmes, darunter 1 mal der Sphincter ani internus, 6 mal die Appendix vermiformis, 6 mal der Ureter, 8 mal die Harnblase, 5 mal das Vas deferens, 3 mal die Prostata und 6 mal der Uterus. Der Glykogennachweis war positiv: 7 mal bei der Aorta, 11 mal bei den mittelgroßen Arterien, 1 mal in der Magenwand, im Sphincter ani internus, in der Appendix und im Ureter, 2 mal im Vas deferens

und in der Prostata. Die Muskulatur des Dünndarmes und des Colons, der Harnblase und des Uterus waren immer glykogenfrei.

Unter dem Operationsmaterial finde ich bei 43 untersuchten Appendices vermiformes unter 25 à froid operierten 24 und von 18 à chaud operierten 16 glykogenhaltig. Bei den übrigen Operationspräparaten war der Glykogennachweis in der glatten Muskulatur immer positiv; es waren dies zwei Ureteren, drei Vasa deferentia, ein Uterus und eine glanduläre Hyperplasie der Prostata, ein Fibromyom des Samenstranges und zwei Uterusmyome.

Ferner fand sich Glykogen in der Media kleiner Arterien in zahlreichen Präparaten aus dem Sektions- wie aus dem Operationsmaterial.

Am beständigsten und am längsten nach dem Tode erhalten ist das Glykogen in der glatten Muskulatur der Blutgefäße, und zwar bei relativ frischen Leichen in der Aorta und den größeren Körperarterien fast konstant und meist in reichlicher Menge. Allerdings kann ich aus meinem Material nicht erschließen, ob das Glykogen der Arterien als ein normaler Befund aufzufassen ist, oder ob sein Auftreten mit der zum Tode führenden Krankheit zusammenhängt. Der konstante Glykogengehalt der kleinen Arterien bei frisch operiertem, nicht entzündlichem Material und in den Arterien des Kaninchenuterus spricht allerdings mit Wahrscheinlichkeit dafür, daß in den kleinen Arterien Glykogen unter ganz normalen Verhältnissen vorkommen kann.

Ob dies freilich auch für die Aorta und die größeren Arterien zutrifft, ist fraglich. Ich habe nach Abschluß meiner übrigen Untersuchungen noch eine Beobachtung gemacht, die in dieser Beziehung von Wert ist. Ich fand nämlich in der Aorta und in den größeren Arterien eines 24 jährigen, körperlich gesunden Katatonikers, der sich durch Sturz aus dem Fenster das Leben nahm, gar kein Glykogen. Der Tod trat hier schon 10 Minuten nach dem Unfall ein, die Sektion konnte 16 Stunden post mortem gemacht werden. Dieser Fall würde also dafür sprechen, daß die Muskulatur der Aorta und der größeren Arterien bei gesunden Menschen kein Glykogen zu speichern instande ist.

Daß Glykogen in der Muskulatur des Magens und im Sphincter ani vorkommt, beweisen zwei Sektionsfälle, es ist aber anzunehmen, daß es sehr rasch nach dem Tode verschwindet.

Im Wurmfortsatz ist Glykogen beim frischen Material sehr konstant. Es ist in à froid operierten Appendizes fast regelmäßig und jedenfalls in seiner Hauptmasse in den inneren Partien der Ringmuskulatur gelagert; es ist hervorzuheben, daß sich unter den à froid operierten Appendizes mehrere befanden, die absolut keine entzündlichen Veränderungen aufwiesen, so daß also wohl der Glykogengehalt der Ringmuskulatur als eine durchaus normale Erscheinung aufgefaßt werden darf. In den à chaud operierten Appendizes verschwindet das Glykogen aus der Ringmuskulatur in dem Maße, wie die Entzündungserscheinungen daselbst stärker sind; vielleicht geht hier das Glykogen aus der glatten Muskulatur in die

Leukozyten über, die fast immer sehr stark glykogenhaltig sind; das Glykogen kann sogar in der Ringmuskulatur ganz fehlen und tritt dann in der Längsmuskulatur auf, jedoch in viel spärlicherer Menge. Die glatte Muskulatur scheint also in einem gewissen Gegensatz zu anderen Geweben (z. B. Bindegewebe) zu stehen, welche unter dem Einfluß der akuten Entzündung glykogenhaltig werden (Best, Lubarsch, Gierke).

Im Ureter, im Vas deferens und in der Prostata scheint das Glykogen meist ziemlich rasch nach dem Tode zu verschwinden, bei Leichen, die älter waren als 8 Stunden, wurde keines mehr gefunden. Hingegen ist der Glykogenegehalt frischer Operationspräparate dieser Organe, bei meinen allerdings nicht zahlreichen Untersuchungen, ebenfalls sehr konstant. Im Ureter und Vas deferens ist Glykogen meist reichlich in der ganzen Muskulatur verteilt; in der Prostata ist es spärlich vorhanden, ohne eine besondere Lokalisation aufzuweisen.

In der Muskulatur der Harnblase wurde in keinem Falle Glykogen gefunden, in der Uterusmuskulatur nur bei einem frischen Operationspräparat in spärlicher Menge, ohne besondere Lokalisation.

Von vier Myomen, die zur Untersuchung gelangten, war ein Magenmyom, das von einem Sektionsfall stammte, glykogenfrei; die drei anderen frisch untersuchten enthielten Glykogen meist in spärlicher Menge und in sehr unregelmäßiger Verteilung auf die Muskelbündel. In den zwei Uterusmyomen schienen außer der Media kleiner Arterien auch die Muskelbündel in der Umgebung der Blutgefäße bevorzugt; jedoch war dieser Befund auch kein regelmäßiger.

Auf Grund dieser Resultate kann das Vorhandensein von Glykogen in der glatten Muskulatur, wenn nicht als ein absolut konstanter, so doch als ein sehr häufiger Befund bezeichnet werden. Es erscheint wahrscheinlich, daß das Glykogen für den Stoffwechsel der glatten Muskulatur die gleiche Bedeutung hat, wie für den der quergestreiften Muskulatur. Freilich ist es sehr wohl möglich, daß nur die ruhende glatte Muskelfaser Glykogen in morphologisch nachweisbarer Form zu speichern vermag, während bei beständiger funktioneller Inanspruchnahme das Glykogen nicht nachweisbar ist. Für diese Anschauung sprechen namentlich die Befunde bei den Kaninchen, bei denen z. B. die größeren Arterien und der Musculus ciliaris glykogenfrei gefunden wurden, während Uterus und Darm Glykogen enthielten. Experimentelle Untersuchungen müssen zeigen, ob nicht das Glykogen im Darm bei lebhafter Peristaltik verschwindet, ähnlich wie die Skelettmuskulatur durch Strychnin glykogenfrei gemacht werden kann. Auf rein morphologischem Wege läßt sich meines Erachtens diese Frage nicht entscheiden, und mein Material gibt hierüber auch keine sichere Auskunft, da es in vieler Beziehung noch lückenhaft ist.

#### Z u s a m m e n f a s s u n g.

1. Die glatte Muskulatur kann bei erwachsenen Tieren und Menschen auch unter normalen Umständen Glykogen enthalten.

2. Fast konstant wurde Glykogen in der Media der kleinen Arterien und in der Muskulatur der Appendix vermiformis gefunden. Entzündliche Prozesse in der Appendix vermindern die Menge des Glykogens in der glatten Muskulatur.

3. Sehr häufig kommt Glykogen auch in der Media der Aorta und der größeren Arterien zur Beobachtung, doch ist es wahrscheinlich, daß diese Glykogenablagerung nur bei kranken Individuen stattfindet. Bei einem gesunden, durch Unfall gestorbenen Menschen und bei gesunden Kaninchen waren diese Arterien glykogenfrei.

4. Es ist wahrscheinlich, daß die morphologische Glykogenspeicherung in der glatten Muskulatur von dem Grade der Muskelfunktion abhängig ist.

#### Literatur.

Arnold, Das Plasma der somatischen Zellen im Lichte der Plasmosomengranulalehre und der Mitochondrienforschung. Anat. Anzeiger Bd. 43, 1913. — Derselbe, Zur Morphologie des Glykogens des Herzmuskels. — Derselbe, Zur Morphologie des Muskelglykogens und zur Struktur der quergestreiften Muskulatur. Beide im Arch. f. mikrosk. Anatomie 1909, Bd. 73. — Derselbe, Über feinere Strukturen und Anordnung des Glykogens in den Muskelfasern des Warmblüterherzens. Ztbl. f. allg. Path. u. path. Anat. 1909, Bd. 20. — Berblinger, Das Glykogen im menschlichen Herzen. Zieglers Beitr. Bd. 53, 1912. — Brick, Über Herzveränderungen bei Pertussis. Virch. Arch. Bd. 212, 1913. — Broers, Die puerperale Involution der Uterusmuskulatur. Virch. Arch. Bd. 141, 1898. — Driessen, Glykogenproduktion, eine physiologische Funktion der Uterusdrüsen. Ztbl. f. Gynäkologie 1911, Bd. 35. — Fichera, Über die Verteilung des Glykogens in verschiedenen Arten experimenteller Glykourie. Zieglers Beitr. Bd. 36, 1904. — Gierke, Das Glykogen in der Morphologie des Stoffwechsels. Zieglers Beitr. Bd. 37, 1905. — Derselbe, Physiologische und pathologische Glykogenablagerung. Ergebnisse der allg. Path. u. path. Anat., 11. Jahrg., II. Abt., 1907. — Huguenin, Über den Fettgehalt des Sarkoplasmas der glatten Muskelfasern des schwangeren und puerperalen Uterus. Münch. med. Wschr. 1912, S. 414. — Hübschmann, Über Glykogenablagerung in den Leberzellkernen, Frankf. Zeitschr. f. Path. Bd. 3, 1909. — Klestadt, Über Glykogenablagerung. Ergebnisse der allg. Path., 15. Jahrg., II. Abt., 1911. — Lubarsch, Über die Bedeutung der pathologischen Glykogenablagerungen. Virch. Arch. Bd. 183, 1906. — Mönkeberg, Untersuchungen über das Atrioventrikulärbündel im menschlichen Herzen. Jena 1908. — Ramberg, Beobachtungen über Glykogen in der Thyreoidea. Virch. Arch. Bd. 203. — Wegelin, Der Glykogengehalt der menschlichen Uterusschleimhaut. Ztbl. f. allg. Path. u. path. Anat. 1911, Bd. 22.

## XXVII.

### Nachtrag zu unserer Arbeit „Studien über die Histogenese der Lymphdrüsentuberkulose und die Frühstadien des Lymphdrüsentuberkels“.

Von

Prof. Dr. E. Joest und Dr. E. Emshoff  
in Dresden.

In der vorstehend angegebenen, in Bd. 210, S. 188, dieses Archivs erschienenen Arbeit hatten wir bezüglich der zu unseren Versuchen verwendeten Tuberkelbazillenstämmen (einer Kultur des Typus humanus und einer Kultur des Typus