

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Berlin. — Direktor: Geh. Rat.
Prof. Dr. Lubarsch.)

Zum Glykogengehalt der Epithelkörperchen des Menschen.

Von

Dr. med. Klara Noodt.

(Eingegangen am 31. Januar 1925.)

Daß in Epithelkörperchen (Epk.) oft und reichlich Glykogen gefunden wird, darüber stimmen alle Untersucher überein. Dagegen bestehen über das Vorkommen in verschiedenen Lebensaltern, über die Menge, über Zu- oder Abnahme des Glykogengehaltes bei verschiedenen Krankheiten nicht unerhebliche Meinungsverschiedenheiten.

Klestadt¹⁾ rechnet das Vorkommen von Glykogen in Epk. zu den physiologischen Glykogenablagerungen, betrachtet sie als einen ganz gewöhnlichen Befund und gibt an, daß man dieses Kohlehydrat in großen Mengen hier findet. Guizetti²⁾ vertritt die Ansicht, daß der Glykogengehalt in den Epk. mit dem 16. Jahr seine Höhe erreicht. Diese Angabe von Guizetti habe ich bei meinen Untersuchungen im Pathologischen Institut der Universität Berlin 1921/1922 schon nicht bestätigen können, habe aber bei meinen Untersuchungen „zur normalen und pathologischen Histologie der Epithelkörperchen“ (Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. 238, 2) damals keine Angaben über den Glykogengehalt gemacht, weil ich mich nicht berechtigt glaubte, aus 36 auf Glykogen untersuchten Fällen Schlüsse ziehen zu dürfen. Jetzt habe ich diesem Material noch weitere 94 Fälle hinzugefügt, so daß ich im ganzen 130 Fälle untersucht habe, ausschließlich an in Celloidin-Paraffin eingebettetem Material und mit der Färbung nach Best, wobei natürlich stets die Nachprüfung mit Speichel vorgenommen wurde.

Unter meinen 130 Fällen, die sich auf die verschiedenen Lebensalter verteilen, von Frühgeburten bis zum Alter von 70 Jahren habe ich 107 mal Glykogen gefunden, und zwar meist reichlich, oft sogar massenhaft. Sehr selten war Glykogen nur in Spuren vorhanden. 23 mal fehlte es ganz. Allerdings fehlte es häufiger bei Personen im Alter von 40–60 Jahren als bei jüngeren Menschen, wie aus der beigefügten Tabelle hervorgeht. Andererseits habe ich wiederholt in hohem Alter sehr reichlich Glykogen nachgewiesen und ich kann so die Angaben von Danisch¹²⁾ bestätigen, die sich auf 12 Untersuchungen von Epk. im Greisenalter erstrecken. Dieser Untersucher hat „entgegen den Angaben Arndts auch im Senium gelegentlich reichlich Glykogen“ gefunden. Bei einem von ihm untersuchten 62jährigen Individuum (S. Nr. 7/24 Jena) bestand ein auffallend hoher Glykogengehalt. Am deutlichsten sprechen folgende

2 Fälle gegen die *Guizzettische* Auffassung, nämlich, daß die Glykogen Ablagerungen in Epk. mit dem 16. Lebensjahr ihren Höhepunkt erreichen.

1. Sektionsnummer 899/1924: ♀ 66 Jahre. Todesursache: Bronchopneumonie. Epk.-Zellen: helle und dunkle Hauptzellen annähernd in gleicher Menge. Hochgradige Fettgewebsthroughwachung mit Abtrennung einzelner kompakter Parenchymteile. Glykogen ist in großen Mengen vorhanden, im Protoplasma aller Epithelzellen; ja, diese sind zum großen Teil vollgepfropft mit den Tropfen und Schollen. Die Zeit, die zwischen Tod und Sektion vergangen ist, beträgt $47\frac{3}{4}$ Stunden, also fast 2 Tage. Die Fettgewebsthroughwachung ist ebenso hochgradig wie in dem von *Danisch*¹³⁾ in Abb. 2 seiner Arbeit abgebildeten Epk. eines 72jährigen Mannes.

Ein 2. Fall, in dem keine Fettgewebsthroughwachung vorhanden war und bei dem sich in hohem Alter reichlich Glykogen fand, ist folgender:

Sektionsnummer 833/1924: ♀ 61 Jahre. Todesursache: Lungenentzündung. Zwischen Tod und Sektion sind $21\frac{1}{2}$ Stunden verflossen. Epk.-Bau: kompaktstrangförmig. Zellen: helle und dunkle Hauptzellen, mit Überwiegen der dunklen. Sehr reichlich Glykogen im ganzen Epk. und annähernd gleichmäßig verteilt. In unmittelbarer Nähe des Epk. liegt ein Gefäß mit mittelstarker Endarteriopathia chronica nodosa et deformans. Der Querschnitt dieses Gefäßes ist etwa $1\frac{1}{2}$ mal so groß als das Epk. lang ist. Dieses Präparat ist ein sprechender Beweis dafür, daß Glykogen auch im höheren Alter mitunter in sehr erheblicher Menge vorkommt.

Auch bei einer 53jährigen Frau (S.-Nr. 752/1924) habe ich sehr starke Glykogenablagerung gesehen, und zwar im ganzen Epk. mit besonderer Anhäufung in Zellzügen, die an Bindegewebe grenzen und an der Zellseite, die dem Bindegewebe anliegt. Doch werde ich auf diese Besonderheit der Lagerung noch später eingehen. Ich habe noch öfter Glykogen in großen Mengen bei alten Leuten gesehen, so u. a. bei einem 63jährigen Mann (S.-Nr. 704/1924); doch will ich diese Fälle nicht einzeln beschreiben, da sie sonst keine Besonderheiten bieten.

Bei Kindern und Frühgeburten fand ich im allgemeinen viel Glykogen; in 8 Fällen unter 35 Fällen im 1. Lebensjahr konnte ich, dagegen, kein Glykogen nachweisen. Zu dieser Gruppe gehört auch eine 2 Tage alte Frühgeburt. *Danisch*¹²⁾ hat zu seiner Arbeit über „die menschlichen Epithelkörperchen im Senium“ Vergleichsuntersuchungen an jüngeren Personen angestellt und ist zu dem Ergebnis gekommen, daß der Gehalt der Epk. junger Personen an Glykogen „nicht immer ein hoher ist (starker Mangel an Glykogen bei einem 5jährigen Knaben)“. Die Zahl der Vergleichsuntersuchungen ist nicht angegeben.

Was die Verteilung des Glykogens auf die verschiedenen Zellarten anbetrifft, so habe ich 84 mal Glykogen in hellen und dunklen Hauptzellen angetroffen, 19 mal in hellen Zellen und 17 mal in nur dunklen Zellen. Auch *H. J. Arndt*³⁾ hat keine besondere Bevorzugung der einen oder anderen Zellart gesehen bei seinen Untersuchungen über den Glykogengehalt an 7 Menschen und 2 Hunden.

Die Angaben von *Gierkes*₂) über häufige Bevorzugung einer Zellseite bei den Glykogenablagerungen kann ich bestätigen. Nur möchte ich bezweifeln, daß der Grund in Alkoholströmungen bei der Fixierung zu suchen ist, wenigstens *allein* in diesen. Solche Befunde am *Rande* des Präparates halte ich ohne weiteres für Kunstprodukte, hervorgerufen durch die vielfachen Schädigungen, denen ein Organstück bei noch so vorsichtiger Behandlung doch immerhin ausgesetzt ist. Aber mitten im Präparat? Macht ein Bindegewebszug z. B. eine Biegung, so findet man die Glykogenablagerung jetzt auf *der* Seite der Zelle, die an das Bindegewebe grenzt; ist der Biegungswinkel z. B. ein sehr spitzer, so findet sich das Glykogen also in 2 nahezu parallelen Epithelzellreihen, aber in den *entgegengesetzten* Zellseiten. Ist es nicht möglich, daß wir in dieser eben besprochenen Lage des Glykogens, die man mitunter, aber noch längst nicht einmal in 50% der Fälle findet, eine Naturerscheinung vor uns haben, die wir bis jetzt noch nicht deuten können? Ich bin geneigt, diese Erscheinung auch darum nicht durchweg als durch Alkoholströme bedingt aufzufassen, weil den Alkoholströmen bei der Fixation *jedes* Epk. ausgesetzt ist und ich diese Lage des Glykogens noch längst nicht in 50% der Fälle beobachtet habe. Auch *Pick*¹¹⁾ beschreibt in seiner Arbeit „Die Marchandschen Nebennieren und ihre Neoplasmen nebst Untersuchungen über glykogenreiche Eierstocksgeschwülste“ eine eigenartige Lage des Glykogens in Zellen einiger Eierstocksgewächse. Diese „vorwiegend in Form von halbmond- und sichelförmigen Kappen, die mit ihrer Konvexität der Zellperipherie entsprechen“, habe ich auch mitunter in den Epk. gesehen. Die von *Pick* beschriebene Anordnung des Glykogens in Gewächszellen halte ich aber nicht für übereinstimmend mit der oben von mir eingehend geschilderten Lage des Glykogens, wie ich sie hin und wieder in Epk. gesehen habe. Denn 1. habe ich das Glykogen in Epk in den Zellreihen und -teilen besonders angehäuft gesehen, die an Bindegewebe grenzen, und 2. nicht in mehreren Zellreihen *gleichartig* parallel. *Pick* sagt: „Es ist sehr auffallend, daß in größeren Abschnitten diese Kappen sämtlich gleichartig parallel zueinander angeordnet sind, etwa wie die Bänder der Schuppen eines Fisches oder der Dachziegel.“ Nach *Pick* tritt Glykogen in den bindegewebigen Abschnitten von Geschwülsten mehr zurück, ja, es wird stellenweise in solchen Teilen gar nicht angetroffen. Es besteht in diesen Geschwülsten „eine außerordentlich nahe topographische Beziehung der glykogenhaltigen Zellen zum strömenden Blut oder zur Lymphe“, während man in manchen Epk. Glykogen doch gerade in Epithelzellen, die an größere Bindegewebszüge grenzen, besonders angehäuft sieht.

Ich komme nun zu einer von *Guizetti*₅) angeschnittenen Frage. Er weist darauf hin, daß ein Parallelismus besteht zwischen Glykogengehalt des Blutes und Glykogengehalt der Parathyreoidea; eine Ausnahme

solle nur die kruppöse Pneumonie bilden; bei der zwar der Glykogengehalt des Blutes vermehrt, der der Parathyreoidea dagegen vermindert sei. Den Glykogengehalt des Blutes habe ich nicht untersucht, aber in einem Fall von kruppöser Pneumonie habe ich Glykogen in den Epithelkörperchen in sehr erheblicher Menge gefunden. Warum gerade die genuine fibrinöse lobäre Pleuropneumonie eine Ausnahme bilden soll, ist mir nicht klar. Jedenfalls habe ich bei anderen Infektionskrankheiten durchaus keinen Unterschied zu nicht infektiösen Erkrankungen feststellen können in bezug auf die Glykogenmenge in den Epk.

In 86 unter meinen 130 Fällen kann ich genaue Angaben machen über die Zeit, welche vergangen ist zwischen Tod und Entnahme der Epk. Die kürzeste Zeit betrug 4 Stunden, die längste 109 Stunden. In beiden Fällen war kein Glykogen nachweisbar. Die Epk. die 4 Stunden nach dem Tode entnommen waren, gehörten einem 56jährigen Mann, die 109 Stunden entnommen waren, gehörten einer luetischen Frühgeburt. Nach $47\frac{3}{4}$ Stunden habe ich bei einer 66jährigen Frau noch massenhaft Glykogen gefunden, sehr reichlich z. B. bei einer 53jährigen Frau nach 22 Stunden, ferner reichlich bei einer 61jährigen Frau nach 70 Stunden. Von den 86 Fällen waren 63 positiv, 23 negativ. Von den 55 spät Sezierten über 20 Stunden waren 41 positiv, 14 negativ. Es kann demnach der Glykogenmangel nicht lediglich an der späten Untersuchung gelegen haben.

	Alter in Jahren								
	0—1	1—5	5—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70
♂ positiv	17	7	6	5	4	4	2	3	6
♀ positiv	18	7	4	4	4	4	4	4	4
♂ negativ	6	1	0	1	1	1	2	3	0
♀ negativ	2	1	0	0	1	1	2	0	1
Gesamtzahl positiv . .	35	14	10	9	8	8	6	7	10
Gesamtzahl negativ . .	8	2	0	1	2	2	4	3	1
Gesamtzahl der Fälle .	43	16	10	10	10	10	10	10	11

Zusammenfassung

der Ergebnisse meiner Untersuchungen an 130 Fällen:

- Glykogen ist in den Epk. sehr häufig und meist auch sehr reichlich zu finden.
- Das Lebensalter hat keinen Einfluß auf die Glykogenmenge in den Epk.
- Das Geschlecht hat keinen Einfluß auf den Glykogengehalt der Epk.
- Krankheiten haben keinen Einfluß auf die Glykogenmenge in den Epk.
- In einer kleinen Anzahl von Fällen sieht man besondere Glykogenanhäufung in Epithelzellen, die an Bindegewebe grenzen, und zwar

an *denjenigen* Teilen des Protoplasmas, die dem Bindegewebe unmittelbar benachbart sind.

f) Das Glykogen in den Epk. ist nicht sehr leicht und nicht sehr schnell nach dem Tode zerstörbar, so daß der Zeitpunkt der Sektion resp. der Entnahme der Epk. keine erhebliche Rolle spielt.

g) Unter den 23 glykogennegativen Fällen läßt sich keine gemeinsame Ursache für das Fehlen des Glykogens feststellen, weder Alter noch Geschlecht noch Krankheiten noch die zwischen Tod und Entnahme der Epk. verstrichene Zeit noch irgendeine andere Ursache.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ Klestadt, W., Lubarsch-Ostertags Ergebn. d. allg. Pathol. u. pathol. Anat. **15**, 2. 1911. — ²⁾ Guizzetti, Rif. med. 1907, Nr. 11. — ³⁾ Arndt, H. J., Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **72**. 1924. — ⁴⁾ von Gierke, Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **37**. 1905. — ⁵⁾ Guizzetti, Rif. med. 1909. — ⁶⁾ Biedl, Innere Sekretion. 3. Aufl. 1916. — ⁷⁾ Erdheim, Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **33**. 1903. — ⁸⁾ Erdheim, Zeitschr. f. Heilk. **25**. 1904. — ⁹⁾ Hartwich, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **236**. 1922. — ¹⁰⁾ Herzheimer, Zur Histologie der Epithelkörperchen. Vereinigung westdeutscher Pathologen. Tagung in Düsseldorf am 2. III. 1924. — ¹¹⁾ Pick, Arch. f. Gynäkol. **64**, Teil III, S. 809 u. f. 1901. — ¹²⁾ Danisch, F., Frankfurt. Zeitschr. f. Pathol. **30**. 1924.
-