

Aus dem Pathologischen Institut der Universität Kiel
[Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. L. Jores.]

Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der apokrinen Hautdrüsen des Menschen mit besonderer Berücksichtigung des Achselhöhlenorgans.

Von

Walter Richter.

Mit 6 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 14. Juli 1932.)

Die großen Schlauchdrüsen der *Achselhöhle*, der *Genital-*, *Circumanal-* und *Areolargegend*, sowie die *Glandulae ceruminales* und die *Mollschen Drüsen* nahmen von je eine Sonderstellung unter den drüsigen Anhangsorganen der menschlichen Haut ein. Man faßte sie im allgemeinen als *große Schweißdrüsen* zusammen, ohne sie streng von den kleinen Knäueldrüsen zu trennen. Vielmehr äußerten verschiedene Untersucher (*Kölliker*, *Lüneburg*, *Rabl*) die Meinung, daß beide Erscheinungsformen ein und derselben Drüsenart seien. Erst *Schiefferdecker* zeigte auf Grund vergleichender Untersuchungen an Menschen und Tieren, daß sie morphologisch und entwicklungsgeschichtlich verschieden sind, grundsätzlich sich vor allem durch die *Art ihrer Absonderung* unterscheiden. Während die *kleinen Knäueldrüsen*, *ekkrinen* oder *e-Drüsen* bei der Sekretion ihre Gestalt nicht verändern, zeigt das Epithel der *apokrinen* oder *a-Drüsen* entsprechend seinem Absonderungszustande *Formveränderungen*. Die in der Ruhe flache a-Drüsenzelle entwickelt sich über die Würfelform zur Zylinderzelle. Der kuppelförmig in die Drüsenlichtung ragende Teil der Zylinderzelle wird bei der Absonderung abgeschnürt, wodurch Plasmateile ins Sekret gelangen. Neben ihrer Größe und Weite, dem lockeren Bau ihrer Knäuel und stärkerer Ausbildung einer nach außen das Epithel begrenzenden *glatten Muskelfaserschicht* (*Myoepithelien* oder *Korbzellen*) zeichnen sich die a-Drüsen durch besondere Form und Mündungsweise ihrer *Ausführungsgänge* aus. Diese sind bei den a-Drüsen enger als das Sekretionsrohr und ziehen geraden Laufes nach der Oberfläche, um stets in einen Haarbalg einzumünden. Dieses Verhalten erklärt sich daraus, daß sich die a-Drüse wie Haarbalg und Talgdrüse aus dem *primären*

Epithelkeim entwickelt. Die e-Drüsen münden stets auf der freien Oberhaut.

Nach *Schiefferdecker* sind die a-Drüsen stammesgeschichtlich älter als die e-Drüsen, die zuerst im Primatenstamm in überwiegender Mehrzahl auftreten. Ihre Aufgabe sieht er in der Bildung von *Farb- und Duftstoffen*, die für das Geschlechtsleben bedeutungsvoll sind.

In neuester Zeit wurde das Augenmerk auf die a-Drüsen besonders durch *Hommas* Arbeiten gelenkt, der fand, daß die bereits von *Kölliker*, *Heynold*, *Lüneburg*, *Talke* u. a. beschriebenen *Pigmente* der Achseldrüsen großenteils die *Turnbullblaureaktion* geben. In einer späteren Arbeit beschreibt er den Eisengehalt als ein Kennzeichen sämtlicher a-Drüsen des Menschen. *Klaar* und *Woollard* konnten für das Achselhöhlenorgan *Hommas* Ergebnisse bestätigen; jener erhielt jedoch gelegentlich auch mit der *Berlinerblaumethode* nach *Perls* positive Befunde.

Außerdem ließ in letzter Zeit *Kawamura*, angeregt durch die Arbeiten *Walters* über den *Cholesteringehalt* der *Harderschen Drüse* bei Nagern, durch *Koyama* die Hautdrüsen des Menschen systematisch mit Hilfe des Polarisationsmikroskopes untersuchen. Dieser fand vor allem in den a-Drüsen wechselnde Mengen von Cholesterin.

Ausgehend von diesen Arbeiten habe ich auf Veranlassung von Prof. *A. Schultz* an einem umfangreichen Material systematisch die a-Drüsen untersucht und auf ihren Gehalt an *Eisen*, *Fettstoffen* im allgemeinen und besonders *Cholesterin* geprüft. Dies erschien wünschenswert, da die bisherigen Untersuchungen an einem verhältnismäßig kleinen Material angestellt worden sind.

Bevor ich dazu übergehe, die Ergebnisse, geordnet nach den verschiedenen Hautgegenden, mitzuteilen, möchte ich im folgenden kurz einige Angaben über die Untersuchungstechnik machen.

Haut- und Gehörgangsmaterial in 10%igem Formalin fixiert; nach 24 Stunden Gefrierschnitte angefertigt und hieran regelmäßig *Fettfärbungen*, *Eisen-* sowie *Cholesterinreaktionen* mit folgenden Verfahren angestellt:

1. *Fettfärbung* mit *Scharlachrot* in der üblichen Weise.
2. *Turnbullblaureaktion* in der von *Hueck* angegebenen Ausführung.
3. *Cholesterinreaktion* nach *A. Schultz*: Einlegen der in Gelatine eingebetteten Schnitte in 2½%ige wässrige Lösung von Eisenalaun auf 2—3 Tage bei 37°. — Die so gebeizten Schnitte werden kurz in Wasser gespült, aufgezogen, gut mit Fließpapier abgetrocknet (wichtig!) und dann mit einigen Tropfen eines Gemisches von Eisessig und konzentrierter Schwefelsäure zu gleichen Teilen beschickt. Sofort untersuchen!

Zu Vergleichszwecken Färbungen nach *van Gieson*, auf elastische Fasern, Amyloid usw. angestellt, desgleichen die Eisenreaktion nach *Perls*. Ein Teil der Präparate in Celloidin und in Paraffin eingebettet und in Serien geschnitten.

I. Das Achselhöhlenorgan.

Die vorliegenden Untersuchungen umfassen 106 Fälle, die, soweit sie Erwachsene betreffen, in die beigefügten Tabellen aufgenommen wurden.

Tabelle 1.

Zeichenerklärung: st. = stark, m. = mittelstark, schw. = schwach (ein + bzw. — erhöht oder vermindert den allgemeinen Wert). (+) = wenig, + = mäßig, ++ = reichlich, +++ = sehr viel, ++++ = außerordentlich viel (gilt nur für die Spalten Eisen und Fett). M = Myoepithelien.

Laufende Nr.	s. N.	Alter	Stärke		Eisen	Eisen im Zwischen- gewebe	Fett	Sektionsbefund bzw. Todesursache
			der Be- haarung	des Drüsen- lagers				
<i>Männer.</i>								
1	540	16	m.	m.	+		++	Ileus
2	(6)	19	st.	st.	++	+ M	+++	Selbstmord
3	58	24	m.	st.	+++		+++	Lungentuberkulose
4	(17)	25	+m.	st.	++		+	Erhängen
5	484	28	st.	st.	++		++	Ulcus duodeni perf.
6	526	28	st.	st.	+		++	Sekundäre Schrumpf- niere
7	553	29	st.	st.	++	+ M	+++	Lungentuberkulose
8	472	30	m.	st.	++		+++	Gliom
9	524	30	st.	+st.	++++	+	+++	Schrumpfniere
10	54	31	m.	m.	+++		+++	Herzfehler
11	505	34	st.	m.	+	+	++	Gehirnerkrankung
12	508	34	m.	schw.	++	+!	+++	Lungentuberkulose
13	485	36	st.	schw.	—		+	Lungentuberkulose
14	56	38	—m.	—m.	+	+	+	Amyloidniere
15	535	40	st.	st.	+	+ M	+++	Arteriiosklerotische Schrumpfniere
16	466	41	m.	m.	++	+	+++	Mastdarmkrebs
17	478	47	m.	st.	+		++	Embolie, Paralyse
18	489	47	—m.	schw.	(+)		+	Krebs der Papilla Vateri
19	509	47	st.	st.	+	+	++	Myeloblastenleukämie
20	(7)	47	—m.	m.	+		+	Plötzlicher Tod
21	544	48	m.	m.	+++		++	Endocarditis chron.
22	(15)	49	schw.	schw.	++		+	Embolie
23	(16)	50	m.	m.	+++		++	Ertrinken
24	533	50	—schw.	m.	+++	+!!	+++	Nierenkrebs
25	529	52	st.	+st.	+++	+ M	+++	Taboparalyse
26	(18)	52	st.	st.	+		+	Plötzlicher Tod
27	470	53	m.	m.	++	+	++	Magenkrebs
28	28	53	schw.	schw.	+		(+)	Pneumonie
29	483	55	m.	m.	(+)		+	Phlegmone, Pneu- monie
30	(3)	55	st.	st.	+		+++	Erschießen
31	23	55	m.	m.	++		++	Krebs der rechten Halsseite
32	497	56	m.	m.	(+)		++	Miliartuberkulose
33	499	56	+m.	m.	+++		++++	Magenkrebs
34	468	57	—schw.	—schw.	++	+ M	+	Zungenkrebs
35	52	60	m.	m.	++	M	+	Unfall
36	(9)	60	m.	m.	++		++	Gasvergiftung
37	476	61	schw.	m.	++	+!!	+++	Basedow
38	520	63	schw.	m.	(+)	+!!! M	+	Pleurakrebs
39	536	66	st.	st.	+++	M	+++	Unfall
40	486	67	schw.	—schw.	(+)		+	Miliartuberkulose
41	501	67	schw.	m.	++	+	+++	Pneumonie

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Laufende Nr.	N. z.	Alter	Stärke		Eisen	Eisen im Zwischen- gewebe	Fett	Sektionsbefund bzw. Todesursache
			der Be- haarung	des Drüsen- lagers				
42	516	67	—schw.	—schw.	(+)		+	Pfortaderkrebs
43	(5)	68	—schw.	—schw.	(+)		++	Erschießen
44	(4)	70	m.	m.	+	+!	++	Herztod
45	(13)	70	schw.	—schw.	+		+++	Erhängen
46	506	72	schw.	—schw.	+		+++	Magenkrebs
47	(14)	73	st.	st.	++		+++	Myodegeneratio cord.
48	(8)	74	m.	m.	+		++	Myodegeneratio cord.
49	(11)	77	—schw.	—schw.	+		+	Erhängen
50	487	81	schw.	m.	++	+!	+	Prostatahypertrophie
51	I.	81	m.	m.	+		(+)	Coronarverschluß
52	37	85	—schw.	schw.	(+)	+	(+)	Bronchopneumonie
53	II.	87	—schw.	schw.	(+)	+	M (+)	Schlaganfall

Frauen.

54	97	13		schw.	(+)	+	(+)	Sekundäre Schrumpf- niere
55	32	14		schw.	+		+	Coma diabeticum
56	7	18	st.	st.	++		M +	Selbstmord
57	494	18	m.	m.	+	+	+	Rundzellensarkom
58	557	19	m.	m.	++		++	Miliartuberkulose
59	454	19	m.	m.	++		++	Uterusperforation
60	III.	21	st.	schw.	(+)		(+)	Grippepneumonie
61	512	23	st.	st.	+++		+++	Peritonitis post.abort.
62	517	23	st.	st.	++		+++	Verbrennung
63	(2)	23		schw.	(+)		(+)	Unfall
64	40	23	st.	st.	(+)	+	+	Peritonitis post. sect. caes.
65	66	23	—st.	+m.	+		+	Eklampsie
66	74	23	st.	st.	+++	+	+++	Peritonitis post. part.
67	113	23	m.	m.	+++	+	M ++	Lymphogranulom
68	96	24	m.	+m.	+++	+	+++	Bauchfellentzündung
69	473	26	st.	st.	+++		+++	Selbstmord
70	100	26	schw.	—schw.	(+)	+	M (+)	Basedow
71	475	27	st.	+st.	++		++	Eierstockkrebs
72	438	28		st.	++			Lungentuberkulose
73	463	30		+st.	+++	+!!!		Lungenbrand
74	17	30	st.	+st.	+++		+++	Hirngewächs
75	39	31	schw.	st.	+++	+!!	M +++	Basedow
76	467	32		m.	(+)		++	Sepsis
77	24	33	schw.	m.	++		++	Peritonitis post.abort.
78	521.	34	m.	m.	++		++	Miliartuberkulose
79	549	36	m.	m.	+++		+++	Sepsis post. abort.
80	103	38	—schw.	m.	+		(+)	Chorionepitheliom
81	513	39	st.	+st.	++		+++	Melanosarkom
82	460	43		schw.	+		+	Psychische Erkrän- kung
83	496	43	m.	schw.	(+)		+	Coma diabeticum
84	43	44	st.	st.	++		+++	Otitis, Meningitis
85	488	45	st.	st.	++		+++	Selbstmord
86	495	47		schw.	+	+	+	Empyem, Sepsis
87	(10)	53	schw.	schw.	+		++	Plötzlicher Tod
88	492	54	st.	st.	++		++	Sepsis

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Laufende Nr.	S.-N.	Alter	Stärke		Eisen	Eisen im Zwischen- gewebe	Fett	Sektionsbefund bzw. Todesursache
			der Be- haarung	des Drüsen- lagers				
89	30	55	m.	st.	++	+	++++	Meningitis
90	534	56	st.	st.	++++	+ M	++++	Gallenblasengewächs
91	461	58		m.	+	+		Amyloidniere
92	32	58	m.	—schw.	(+)		+	Dickdarmkrebs
93	507	59	—schw.	m.	+	+	+	Lungenbrand
94	41	60	m.	m.	+		++	Genuine Pneumonie
95	27	63		—schw.	—		(+)	Pankreasnekrose
96	(12)	64	—schw.	schw.	+	+	+	Gehirnblutung
97	16	67	—schw.	m.	++		+++	Eitrige Parotitis
98	462	68		schw.	(+)			Hirngewächs
99	38	70	—schw.	schw.	+		+	Pleuraexsudat
100	31	74	—schw.	schw.	+		+	Schlaganfall
101	490	78	schw.	schw.	—	+!!!!	(+)	Hypopharynxkrebs
102	530	84		—schw.	+		M +	Lungenentzündung

Anmerkung: Die in der Spalte S.-N. (Sektionsnummer) in () gesetzten Fälle stammen aus dem Institut für gerichtliche Medizin Kiel, die mit römischen Ziffern aus dem Sektionsmaterial der städtischen Krankenanstalten Kiel. Für Überlassung dieses Materials bin ich den Leitern der genannten Institute, Herrn Prof. *Ziemke* und Herrn Prosektor Dr. *Emmerich* zu Dank verpflichtet.

Geordnet nach dem Lebensalter enthält die eine die männlichen, die andere die weiblichen Fälle. Diese Trennung war insofern nötig, als einige Forscher (*Schiefferdecker*, *Loeschcke*, *Waelsch*) die Meinung vertreten, daß die a-Drüsen der Achselhöhle bei Frauen stärker entwickelt seien als bei Männern. Nicht aufgenommen wurden 4 Kinder unter 8 Jahren, bei denen die a-Drüsen noch nicht zur vollen Entwicklung gekommen waren und Eisen- und Cholesterinreaktionen sowie Fettfärbungen negativ ausfielen.

In den meisten Fällen wurde die Stärke der *Achselbehaarung* angemerkt, in der Spalte daneben die Stärke des *Drüsenlagers*. Aus Gründen der besseren Übersicht wurde versucht, die Stärke des Drüsenlagers durch die Bewertung: *schwach*, *mittel* und *stark* zu kennzeichnen, wobei „mittel“ etwa einer Tiefenausdehnung von 1,8 bis 2 mm entspricht.

Die Ausdehnung des Achselhöhlenorganes entspricht ungefähr der des Haarbezirkes der Achselhöhle. Sehr auffällig ist nun die *ungefähre Übereinstimmung zwischen Stärke der Behaarung und Ausbildung des Drüsenlagers*. Dieses Hand- in Hand-Gehen ist so ausgesprochen, daß man schon beim Anblick der Behaarung sagen kann, ob im vorliegenden Falle ein starkes oder ein schwaches Drüsenlager erwartet werden darf. Die deutlichste Übereinstimmung findet man bei Personen mit dunklem Haar; Blonde und Rothaarige (Fall 60) zeigen zuweilen Abweichungen. Haarausfall und nicht entsprechende Rückbildung der a-Drüsen findet sich oft bei alten Leuten und bei Röntgenbestrahlten (Fall 24 und 80).

Fall 13 besaß trotz starker Behaarung bereits ein atrophisches Drüsenlager. In keinem der übrigen Fälle — außer dem später zu besprechenden Fall 75 — fanden sich so große Gegensätze, daß bei schwacher Behaarung ein starkes, bzw. bei starker Behaarung ein schwaches Drüsenlager gefunden wurde. Diese Beobachtung deutet darauf hin, daß die Größe des Achselhöhlenorgans bei beiden Geschlechtern *individuellen Schwankungen* unterliegt.

Nicht in jedem Falle ist es leicht, a- und e-Drüsen einwandfrei zu unterscheiden, zumal da sich beide Drüsenarten oft ineinander verschlingen oder sich wenigstens tief ineinanderschieben. Die Ähnlichkeit ist manchmal so weitgehend, daß man mit *Lüneburg* versucht sein könnte, anzunehmen, die großen Schweißdrüsen entwickelten sich aus den kleinen. Nach den Untersuchungen *Schiefferdeckers* ist jedoch unbedingt daran festzuhalten, daß ein Übergang der einen Drüsenart in die andere nicht stattfindet.

Die *Epithelabstoßung nach dem Tode*, auf die bereits *Veil*, *Klaar* und *Homma* hingewiesen haben, erleichtert sehr oft die Unterscheidung in zweifelhaften Fällen. Nach den vorliegenden Untersuchungen wird der seitliche Zusammenhang der Epithelien untereinander noch einige Zeit bewahrt, schließlich löst auch er sich, und die Zellen verfallen der Autolyse. In erster Linie neigen stark sezernierende Zylinderzellen zur postmortalen Abschilferung, weniger kubische Zellen, so gut wie überhaupt nicht flache Epithelien. Man kann also von der Stärke der Abschilferung auf die Absonderungstätigkeit und die Art der Zellen schließen. E-Drüsen zeigen nur sehr selten ähnliche Erscheinungen.

Bemerkenswert ist sodann die verschiedenartige Verteilung von *Fettgewebe* im Gebiet der a- und e-Drüsen. Während solches zwischen den e-Drüsenwindungen meist vorhanden ist, findet man das Zwischengewebe der a-Drüsen beim Erwachsenen im allgemeinen frei.

Die hervorragendsten Merkmale der a-Drüsen sind jedoch ihr *Eisenpigment* und ihr stärkerer *Fettgehalt*, besonders das mikrochemisch nachweisbare *Cholesterin*.

Nur in 3 von 102 Fällen ergab die Turnbullblaureaktion einen negativen Befund (Fall 13, 95, 101). In diesen 3 Fällen handelte es sich um mehr oder minder atrophische Drüsenlager. In den übrigen 99 Fällen fand sich bis ins höchste Greisenalter hinein (87 Jahre bei Männern, 84 bei Frauen) eine *positive Eisenreaktion*, von allerdings von Fall zu Fall verschiedener Ausdehnung, am stärksten in den mittleren Lebensjahren (etwa 20.—50. Lebensjahr). Zwischen Mächtigkeit des Drüsenlagers und Eisengehalt ließ sich keine regelmäßige Übereinstimmung erkennen. Ebenso konnten keine Unterschiede bei den beiden Geschlechtern festgestellt werden. Das Eisenpigment tritt zuerst im Reifungsalter auf. Fall 55 (14jähr. ♀) war noch nicht, Fall 54 (13jähr. ♀) einmal menstruiert. Bei beiden waren nur wenige Drüsen voll entwickelt. Auch im Fall 1 (16jähr. ♂) fanden sich am Rande des Drüsenlagers noch unentwickelte Drüsen.

Am reichlichsten Eisengranula enthalten die zylindrischen Zellen. Flache Epithelien sind sehr oft ganz frei. Ihre Lagerung entspricht der, die *Talke* für die braunen Pigmente angab: in flachen Zellen feinkörnig um den Kern herum, in kubischen bis zylindrischen Zellen lumenwärts vom Kern in feiner bis gröberer Form, während Zellkuppeln und Basis in der Regel frei bleiben (vgl. Abb. 1). Dafür aber zeigen *Sekretkuppeln* und gelöste Tröpfchen häufig *diffuse Blaufärbung* mit Turnbullblau, eine Tatsache, die dafür spricht, daß das *Eisen zum mindesten teilweise ins Sekret übergeht*. Eine Ausstoßung von Eisengranula in die Drüsenlichtung wurde in keinem Falle beobachtet. Im Sekret gelegentlich auftretende Körnchen sind mit großer Wahrscheinlichkeit auf postmortale Abschilferung und Auflösung von Epithelzellen zurückzuführen.

In manchen Fällen dürfte der Eisengehalt größer gewesen sein als die Tabellen vermitteln, da infolge Abschilferung oft gerade die eisenhaltigen Zellen aus dem uneingebetteten Gefrierschnitt gefallen waren. Z. B. zeigte Fall 29 im Gefrierschnitt kein Eisen, während im eingebetteten Präparat Spuren vorhanden waren.

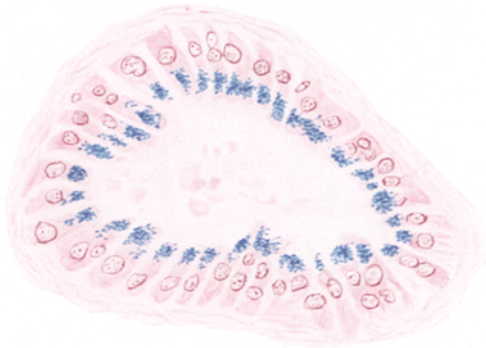


Abb. 1. Eisenhaltige Granula in den Epithelien einer Achselhöhlendrüse. 28jährige Frau (Fall 72), Turnbullblaureaktion.

Bisher unbekannt gewesen ist der Befund von *Eisenreaktion gebenden Körnchen im Zwischengewebe und in Myoepithelien* der a-Drüsen in annähernd der Hälfte aller untersuchten Fälle. Unterschiede hinsichtlich des Geschlechtes und des Lebensalters ließen sich nicht feststellen. Die Zellen des Zwischengewebes, die Eisenpigment enthalten, gehören dem Bindegewebe an und sind als *Histiocyten* aufzufassen. Sie sind von wechselnder Größe, erscheinen teils eiförmig, teils sind sie mit Fortsätzen versehen; zuweilen liegen sie dem Drüsen Schlauch von außen unmittelbar an. Die zugehörigen Drüsenabschnitte sind meist frei von Pigment (vgl. Abb. 2).

Neben Eisenpigment findet sich meist reichlich *Fett* im Zwischengewebe, und zwar in enger Vergesellschaftung mit demselben. Kombinierte Färbungen auf Eisen und Fett zeigen, daß beide Stoffe offensichtlich in inniger Vermengung vorkommen. Auf diese Weise erklärt es sich auch, daß diese Zellen nach 24stündiger Oxalsäurebehandlung immer noch positive Eisenreaktion erkennen ließen.

Erwähnenswert erscheint der Fall 101 (78jährige ♀). Die vorwiegend atrophischen Drüsen mit flachem Epithel enthielten keine Spur Eisenpigment, dafür aber fand es sich massenhaft im Zwischengewebe und sogar im Unterhautfettgewebe.

Zur Frage, wie die Eisenfunde im Zwischengewebe zu erklären sind, ist die Tatsache von Wichtigkeit, daß in solchen Gebieten zuweilen reichlich *Lymphocyteneinstreuung* besteht. Dies spricht für resorptive Vorgänge, wie sie bei den Rückbildungsvorgängen der milchenden Brustdrüse und auch bei der Cystenmamma in ähnlicher Weise bekannt sind.

Über die Natur des in Frage stehenden Eisenpigmentes ist bisher noch nichts bekannt. *Homma* konnte nach alleiniger Behandlung mit

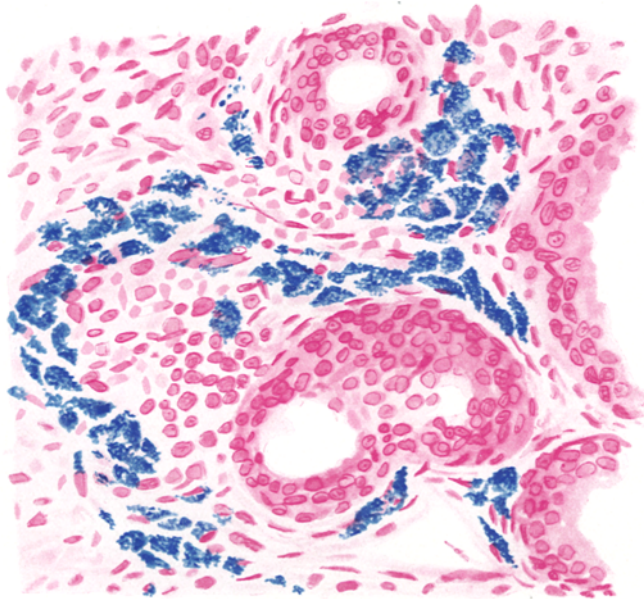


Abb. 2. Hochgradige Eisenspeicherung im Zwischengewebe einer Achselhöhlendrüse. Dieses ist verbreitert, zellreich, die Drüsen befinden sich im Ruhezustand. 63jähriger Mann (Fall 38), Turnbullblaureaktion.

Schwefelammonium nie eine Schwärzung erzielen, ebenso gab ihm die *Berlinerblaumethode* nach *Perls* keine positiven Ergebnisse, während *Klaar* mit ihr mehrfach zum Ziel kam. In allen von mir untersuchten Fällen, die reichlich Eisen enthielten, zeigte sich nach alleiniger Behandlung mit Schwefelammonium bereits mit bloßem Auge deutlich sichtbare *Schwärzung* des gesamten Drüsenlagers. Die Berlinerblaumethode ergab in allen Fällen, bei denen sie angestellt wurde, *positive* Ergebnisse. Allerdings fiel sie nie so stark aus wie die Turnbullblaureaktion.

Die *Scharlachrotfärbung* ergibt wechselnde Mengen von *Fett* in allen untersuchten Fällen. Die Lagerung der Fetttropfchen in den *Drüsenzellen* entspricht im allgemeinen der des Eisenpigmentes; Basis und Kuppeln bleiben jedoch nicht immer frei (vgl. Abb. 3). Manchmal finden sich bei gleichzeitiger Färbung auf Eisen und Fett große Fetttropfen, um die

herum sich feinste Eisengranula lagern. Der Vergleich ergibt, daß es sich hier um Stellen handelt, an denen große Zelleinschlüsse bei der Turnbullblaureaktion eine grünlich-gelbe Farbe angenommen hatten. Im *Zwischengewebe* kommt Fett häufiger vor als Eisenpigment, sehr oft aber mit ihm vergesellschaftet, desgl. in Korbzellen allein oder mit Pigment gepaart. Auch bei Fettspeicherung sind die benachbarten Drüsenzellen sehr oft frei von Einschlüssen. Es stimmt also auch in dieser Hinsicht, das Verhalten mit dem des Eisens überein.

Auch für das Vorkommen von Fett läßt sich keine Regel aufstellen. Die stärksten Mengen finden sich auch hier in den mittleren Lebensaltern (20. bis 50. Lebensjahr); aber auch darüber kommen erhebliche Mengen vor. Bei allgemeiner Atrophie der Drüsen nimmt es zuweilen bis auf geringste Spuren ab.

Außerordentlich häufig trifft man im Lumen der a-Drüsen *homogene Sekretmassen*, die sich mit Scharlachrot diffus rötlich färben, und in denen sich häufig Fetttröpfchen und zuweilen *Cholesterinkristalle* finden.

Um die Natur der in den Epithelien und in der Drüsenlichtung zu findenden Fettstoffe zu ergründen, wurde neben den Fettfärbungen mit Scharlachrot und Nilblausulfat die *Schultzsche Cholesterinreaktion* angestellt, insgesamt bei 71 Fällen. In 58 Fällen wurden *positive* Ergebnisse erzielt, und zwar genau so häufig bei Männern als bei Frauen. Zum Lebensalter konnten keine bestimmten Beziehungen erkannt werden. Bei drei Männern über 70 Jahre konnte noch sehr reichlich Cholesterin gefunden werden; Frauen zeigten in diesem Alter stets geringere Mengen. Das jüngste weibliche Individuum war 14 Jahre, das jüngste männliche 16 Jahre alt. Die reichlichsten Mengen fanden sich bei jugendlichen Personen mit gut ausgebildetem und volltätigem Achselhöhlenorgan.

Die die *Schultzsche* Reaktion gebenden Massen lagen vorzugsweise im *Lumen* der a-Drüsen, dieses ganz ausfüllend (vgl. Abb. 4). In einigen Fällen, bei denen Ausführungsgänge getroffen waren, konnte man das Cholesterin bis hinauf zur Mündung in den Haarbalg verfolgen. Vergleiche mit

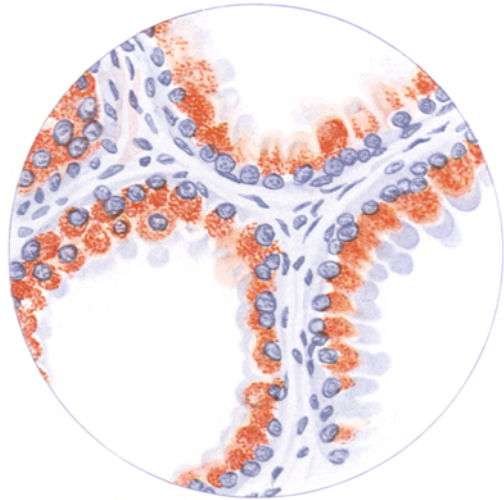


Abb. 3. Fetttröpfchen in den Epithelien einer Achselhöhlendrüse auf der Höhe der apokrinen Sekretion 30jährige Frau (Fall 9), Scharlachrotfärbung.

entsprechenden Scharlachrotschnitten zeigten, daß an denselben Stellen, die die *Schultz*sche Reaktion gaben, jene rötlich angefärbten homogenen Sekretmassen lagen. In Drüsenzellen selbst konnte Cholesterin nie einwandfrei nachgewiesen werden, zuweilen aber hatte man den Eindruck,

daß der *apokrine Kuppelsaum Cholesterinreaktion* gab. Auch die im Zwischengewebe gespeicherten Fettmassen erweisen sich zum Teil als cholesterinhaltig.

In e-Drüsen fand sich nie Cholesterin, in Talgdrüsen sehr selten und nur in den mittleren Zonen. Ähnliche Befunde konnte *Koyama* mit Hilfe des *Polarisationsmikroskopes* erheben.

Bei *Nilblausulfatfärbung* erscheinen die Fetttröpfchen in den Drüsenzellen blau bis dunkelblauviolett. Hieraus läßt sich lediglich der Schluß ziehen, daß es sich nicht um reines Neutralfett handelt.

Veil hat die Frage, ob es anatomische Veränderungen der Schweißdrüsen bei *inneren Krankheiten* gibt, verneint. Er fand lediglich wie *Virchow* in zwei Fällen von chronischer Tuberkulose stärkeren Fettgehalt der Drüsen; bei Schrumpfniere sah er die Ampullen ausgegossen mit einem sehr dichten Sekret von nicht ganz homogenem Aussehen. Wie die vorliegenden Tabellen zeigen, fand sich bei Tuberkulose nie mehr Fett als gewöhnlich. Sekretmassen konnten wohl auch bei Nephritikern gefunden werden, aber durchaus nicht immer, dafür aber in so viel anderen Fällen, daß es sicher nicht an-

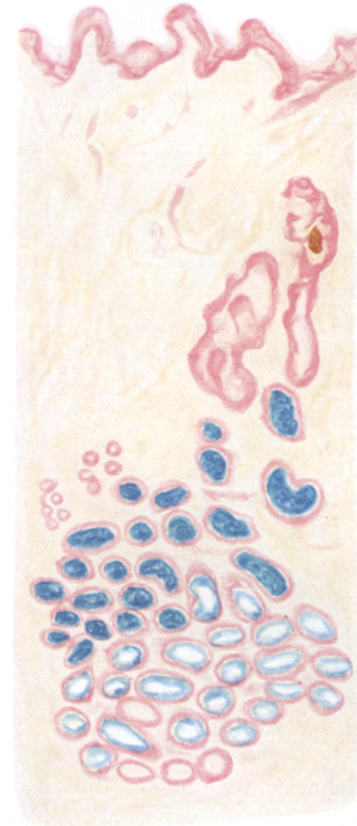


Abb. 4. Cholesterinhaltiges Sekret in den Achselhöhlendrüsen einer 23jährig. Frau (Fall 64). Cholesterinreaktion nach *A. Schultz*.

gängig ist, den Befund als kennzeichnend für Schrumpfniere anzusehen.

Um zu zeigen wie verschieden sich das Achselhöhlenorgan bei ein und derselben Grundkrankheit verhalten kann, sollen 3 Fälle von *Basedowscher Krankheit* näher angeführt werden.

1. Fall 75: 31jährige ♀, schlechter E. Z., Achselbehaarung spärlich, starkes Drüsenlager. A-Drüenschläuche gleichmäßig weit, im ganzen aber enger als gewöhnlich. Epithelien vollständig unversehrt, sämtlich flach bis kubisch, vollkommen mit Eisenpigment und Fetttröpfchen erfüllt. Die kubischen Epithelien zeigen deutliche Kuppelsekretion. Eisen- und Fettgranula in Korbzellen und im Zwischengewebe. Cholesterinreaktion negativ.

2. Fall 70: 26jährige ♀, schwaches Drüsenlager mit zum Teil unentwickelten Drüsen, die ganz in Fettgewebe eingehüllt sind. Eine einzige Drüse von normaler Größe und mit vollkommen abgeschilferten Epithel. Wenig Eisen, wenig Fett, etwas Eisen in Bindegewebszellen und in Korbzellen. Reichlich Cholesterin im Lumen.

3. Fall 37: 61jähriger ♂, mittelstarkes Drüsenlager. Neben Atrophie einiger Drüsen cystische Erweiterungen. Eine Reihe von a-Drüsen mit hohem Zylinderepithel, zum Teil abgeschilfert, deutlicher Kuppelsekretion und reichlich Eisen sowie



Abb. 5. Cystische Erweiterung und Vermehrung des elastischen Gewebes von Achselhöhlendrüsen im höheren Lebensalter.

sehr viel Fetttröpfchen. Im Zwischengewebe mehrfach Eisenpigment. Rundzelleninfiltration in diesen Gebieten. Im ganzen ein für dieses Alter durchaus nicht auffälliger Befund.

Ganz ähnlich wie in diesen 3 Fällen fielen Vergleichsversuche bei anderen Krankheiten aus. Sicher ist, daß die a-Drüsen außerordentlich *veränderliche* Gebilde sind, so daß es wahrscheinlich ist, daß sie sich bei langdauernden oder mit Kachexie einhergehenden Krankheiten, zum Teil früher zurückbilden als gewöhnlich (Fall 13). Allerdings kann man nicht immer mit Bestimmtheit sagen, ob sich der angetroffene Zustand erst auf Grund der vorliegenden Krankheit entwickelt hat.

Im Fall 14 fand sich eine ausgedehnte *amyloide Entartung der Basalmembranen der a-Drüsen*, während die e-Drüsen nur geringe Spuren von Amyloid zeigten. Annähernd die gleichen Beobachtungen machte *Schilder*.

Im *Alter*, gelegentlich schon im fünften Jahrzehnt, finden sich sehr häufig folgende Veränderungen:

Das *Bindegewebe ist vermehrt*, teilweise so stark, daß nur noch kümmerliche Epithelien die Lage des Drüsenlumens andeuten. An diesen Veränderungen haben die *elastischen Fasern* einen bedeutenden Anteil. Die Durchsicht von Schnitten mit Elasticafärbung aus verschiedenen Lebensaltern ergab für die elastischen Fasern eine *allmähliche Vermehrung mit zunehmendem Alter* (vgl. Abb. 5). Diese macht sich sowohl in der Umgebung der Drüsenschläuche als auch der Ausführungsgänge bemerkbar und erinnert an ähnliche Verhältnisse in der Brustdrüse. Jugendliche zeigen entweder überhaupt keine oder nur zarte der Basalmembran nach außen anliegende Fasern, während sie im Alter von 30—40 Jahren regelmäßig anzutreffen sind. In einem Fall mit beträchtlicher Vermehrung des Zwischengewebes war die Lage einer vollkommen atrophischen Drüse durch dicke, unregelmäßig aufgequollene elastische Fasern gekennzeichnet. Vergesellschaftet findet sich häufig *hyaline Verquellung* des kollagenen Gewebes und *Fettinfiltration*. Neben hochgradiger Atrophie des Drüsenschlauches kommen oft im selben Knäuel *cystische Erweiterungen mit endothelartigem Epithelbesatz* vor, wie es von anderen Untersuchern bereits früher hervorgehoben worden ist. Elasticavermehrung um cystische Erweiterungen wurde nicht beobachtet. *Epithelwucherungen* in Form papillenartiger Vorsprünge mit reichlich Eisen- und Fetteinschlüssen konnten mehrmals im vorgeschrittenen Lebensalter beobachtet werden, allerdings auch bei einer 19jährigen Frau (Fall 58).

Zu der von *Klaar* angefochtenen Lehre *Loeschkes*, *cyclische Veränderungen des Achselhöhlenorgans* der Frau betreffend, konnte an Hand des vorliegenden Materials nicht Stellung genommen werden, da nur bei einigen Frauen der Zeitpunkt der letzten Menstruation bekannt war. Die Tatsache jedoch, daß bei beiden Geschlechtern zwischen Behaarung und Ausbildung des Drüsenlagers innige Beziehungen bestehen, daß bei Männern und Frauen in bezug auf Eisen-, Fett- und Cholesterinfunde keine Unterschiede auffielen, daß schließlich das gesamte Verhalten der a-Drüsen außerordentlich starken individuellen Schwankungen unterliegt, läßt Untersuchungen auf dem von *Loeschcke* eingeschlagenen Wege — d. h. Untersuchungen an Leichenmaterial — von vornherein wenig aussichtsvoll erscheinen. Die Frage, ob die Achseldrüsen cyclische Veränderungen durchmachen, läßt sich unseres Erachtens allein dadurch entscheiden, daß bei ein und derselben Frau wiederholte Probeausschnidungen in den einzelnen Phasen vorgenommen werden, wie es auch *Klaar* in bisher nur wenigen Fällen durchgeführt hat.

Bei *Schwangeren* fand *Loeschcke* eine relative Hemmung im Wachstum des Achselhöhlenorgans und eine fast vollständige Hemmung der sekretorischen Reifung, während bisher die meisten Untersucher (*Rebaudi*, *Seitz*, *Walsch* u. a.) Hypertrophie des Organs während der Schwanger-

schaft beschrieben. *Klaar* konnte *Loeschkes* Befunde teilweise bestätigen. Er sah keine dickeren Drüsenlager als gewöhnlich, Cystenbildungen und ähnliche Veränderungen wie im Klimakterium deuteten auf eine Hemmung der Sekretion hin.

Da sich unter dem vorliegenden Material 7 schwangere Frauen finden, wurde die Gelegenheit wahrgenommen, den eben genannten Fragen nachzugehen. Es handelt sich um 4 Fehlgeburten (Fall 59, 61, 77 und 79) und 3 ausgetragene Schwangerschaften (Fall 64, 65 und 66). Die Fälle 59 und 61, die 8 und 10 Tage nach der Fehlgeburt gestorben waren, betreffen ganz junge Schwangerschaften, deren Alter nicht genau festgestellt werden konnte. Bei beiden konnte kein vom Normalen abweichender Befund erhoben werden. Nachfolgend gebe ich die Hauptbefunde der übrigen Fälle wieder:

Fall 79: Schwanger im 3. Monat; Fehlgeburt 14 Tage vor dem Tode an Sepsis. *Deutliche Verbreiterung des Zwischengewebes* einiger Drüsen. Im Zwischengewebe eines Drüsenknäuels sehr erhebliche Rundzelleneinstreuungen. Epithelien der meisten Drüsen vorwiegend zylindrisch, enthalten sehr viel Eisen und Fett und zeigen starke Kuppelsekretion. Im Lumen der meisten Drüsen reichlich Cholesterin.

Fall 77: Schwanger im 5. Monat. Neben vollständig normal aussehenden Drüsen 2 Knäuel mit cystisch außerordentlich *erweiterten* Sekretionsschläuchen und plattem Epithelbesatz. Die übrigen Drüsen mit hohen, sezernierenden Zellen, reichlich Eisen und Fett. Im Lumen fast aller Drüsen reichlich Cholesterin. Im Gebiet einiger Knäuel Rundzelleneinstreuung.

Es folgen die Fälle von *ausgetragener Schwangerschaft*:

Fall 64: Drüsen mit durchweg *flachem bis kubischem Epithel*, nur wenige mit zylindrischen Zellen, die dann reichlich Eisen und Fett enthalten und zum Teil abgeschilfert sind. Im ganzen auffallend wenig Eisen und Fett, etwas Eisen im Zwischengewebe. Cholesterinreaktion negativ. Ausführungsgänge zum Teil cystisch erweitert.

Fall 65: (Eklampsie). Epithelien der meisten Drüsen abgeschilfert und aus dem Schnitt gefallen, es darf darum auf starke Sekretion geschlossen werden. Ein Knäuel auffallend eng, ein zweites zeigt zum Teil durch starke *Bindegewebsvermehrung* verengte Lichtung und im selben Schlauch cystische Erweiterungen. Im ganzen nur mäßig Eisen und Fett, aber sehr viel Cholesterin, die Lichtungen der meisten Drüsen erfüllend.

Fall 66 zeigt durchweg hohe Epithelien. Ein Drüsenknäuel mit außerordentlicher *Bindegewebsvermehrung*, so daß das Parenchym der Drüse durch dasselbe zum größten Teil ersetzt ist, die Reste derselben zeigen endothelartige Epithelien. Den meisten Drüsen-schläuchen liegen große eisen- und fetthaltige Histiocyten eng an. Im ganzen sehr viel Eisen und Fett in Drüsenzellen, sehr viel Cholesterin im Lumen.

Ein weiterer Fall von Schwangerschaft, der erst nach Abschluß der Arbeit zur Sektion kam, bot folgenden Befund:

21jährig, schwanger im 4.—5. Monat, Abortus wegen Mitralinsuffizienz eingeleitet, gestorben 2 Tage nach der Operation. Die meisten a-Drüsen mit kubischen bis zylindrischen Zellen ausgekleidet, die starke Kuppelsekretion zeigen, mäßig Eisen und sehr viel Fett enthalten. Ein Teil der Drüsen mit flachem Epithel und deutlicher Verbreiterung des Zwischengewebes, zum Teil so ausgesprochen, daß die Drüsen *atrophisch* erscheinen. Cholesterin sehr reichlich.

In keinem der Fälle fanden sich Zeichen von Hypertrophie, vielmehr handelte es sich immer um Drüsenlager, die ungefähr dem Haarbefund entsprachen. Auffällig sind die bei fast allen Fällen sehr deutlichen *Rückbildungserscheinungen mit Bindegewebsvermehrung* an einigen Drüsen, während die anderen voll sezernierten. Eine fast vollständige Hemmung der sekretorischen Reifung, wie sie *Loeschcke* sah, kann nur für den Fall 64 angenommen werden, für die anderen kommen aber sicher *Klaars* Beobachtungen einer *mehr oder minder große Abschnitte des Organs betreffenden Hemmung der Absonderung* in Frage.

II. Das Gehörgangsorgan.

Als „Gehörgangsorgan“ faßt *Schiefferdecker* die *Glandulae ceruminales* zusammen, die vermutlich ihren Namen zu Unrecht tragen, da sie zum mindesten nicht die alleinigen Erzeuger des Cerumens sind. Nach neueren Auffassungen (*Schiefferdecker*, *Oertel*) sondern sie eine gelbe, hellflüssige Masse ab, die sich mit dem Sekret der Talgdrüsen mischt und zum Schutze des Gehörgangs gegen das Eindringen von Insekten und Staub dient. Was das *Pigment* in den Drüsenzellen betrifft, das bereits *Kölliker*, *Brunn*, *Rabl* u. a. beobachteten, ist *Wagner* der Ansicht, daß es nicht ausgeschieden wird; die braunen und gelben Krystalle des Cerumens stellten Zersetzungsprodukte des Talgdrüsenfettes dar. *Schiefferdecker* hingegen meint, daß die Pigmente des Ohrenschmalzes entsprechend den Vorgängen im Achselhöhlenorgan im wesentlichen ein Produkt der a-Drüsen des äußeren Gehörganges seien. Welcher Art das Pigment in den Drüsenzellen ist, ist bis heute nicht geklärt. *Homma* bemerkt in seiner letzten Arbeit, er habe neuerdings auch im Gehörgang *Eisen* gefunden. Was *Fett* in den Epithelien anbelangt, fanden *Schwalbe* und *Kishi* nie solches innerhalb von Zellen, *Benda* und *Wagner* nur geringe Spuren, während sich *Merkel*, *Alzheimer*, *Tadokoro*, *Schiefferdecker* u. a. durchaus für Fettsekretion ausgesprochen haben. Die drüsenreichste Stelle des äußeren Gehörganges liegt nach *Alzheimer* im zweiten und drittel Viertel desselben.

Im folgenden sollen die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen dargestellt werden, die sich auf ein Material von 38 Fällen, darunter 21 Männer im Alter von 16—72 Jahren, 14 Frauen von 18—84 Jahren und 3 Kinder im Alter von 1½, 2½ und 7 Jahren, gründen.

Die Merkmale der apokrinen Sekretion sind beim Gehörgangsorgan ganz besonders deutlich erkennbar und sind der Beobachtung um so mehr zugänglich, als die im Achselhöhlenorgan so ausgesprochene Erscheinung der postmortalen Epithelabschilferung bei ihnen weit geringer ist und später eintritt.

Die bestausgebildeten a-Drüsen, die am meisten in Form und Größe an die Achselrüsen erinnern, konnten in Übereinstimmung mit *Alzheimer* bei Kindern beobachtet werden. Die *Turnbullblaureaktion* war jedoch in unseren 3 Fällen stets *negativ*. *Fett* fand sich beim 1½-jährigen Kinde

in Spuren, beim 2 $\frac{1}{2}$ -jährigen etwas mehr, während das 7jährige Kind schon reichlich Fetttröpfchen zeigte. Die *Cholesterinreaktion* fiel in allen 3 Fällen *negativ* aus. Bei einem 16jährigen Knaben fanden sich *Spuren von Eisenpigment*.

Im übrigen erhielt man bei 16 von 21 Männern, bei 8 von 14 Frauen eine *positive Eisenreaktion*.

Auch hier ist es das *gelbbraune Pigment*, das die Eisenreaktion gibt, keineswegs aber ist sämtliches braune Pigment — das im Vergleich zu den Achseldrüsen im Gehörgangsorgan in noch reichlicherem Maße vorhanden ist — eisenpositiv. Auffallend ist, daß für gewöhnlich *nur einzelne Zellen oder Zellgruppen die Eisenreaktion* zeigen, daß in solchem Falle jedoch stets *sämtliche Körnchen einer Zelle* sich als *eisenhaltig* erweisen (Abb. 6). Das spricht dafür, daß nur in einer bestimmten Phase der Sekretbildung das Eisen der Darstellung zugänglich ist. Gelegentlich zeigten auch einmal sämtliche Zellen mehrerer Drüsenquerschnitte eine positive Reaktion.

Die Verteilung der Pigmentkörnchen in der Drüsenzelle entspricht derjenigen in den Achseldrüsen, jedoch sind die Körnchen feiner als dort. Zuweilen geben auch *Sekretkuppeln diffuse Eisenreaktion* — in einem Falle das gesamte Zellprotoplasma mehrerer Querschnitte — desgleichen *abgeschnürte Tröpfchen* in der Lichtung. Körniges Pigment fand sich in den untersuchten Fällen nie im Drüsenlumen.

Fett in Form feiner Tröpfchen konnte mit *Scharlachrot* in allen Fällen in wechselnden, im allgemeinen aber beträchtlichen Mengen nachgewiesen werden. Zuweilen erfüllt es die Zellen bis weit in die Kuppeln hinein, meist aber bleiben diese frei oder zeigen höchstens *diffuse Fettfärbung*. Im Alter finden sich oft mit Fetttropfen prall gefüllte Zellen, wobei auch die Basis nicht frei bleibt. In solchen Fällen zeigte die *Nilblausulfatfärbung* das Vorhandensein von *Neutralfett* an. Im allgemeinen ließ sich in der Lichtung Sekret nicht nachweisen, gelegentlich jedoch fanden sich *homogene Massen*, die mit *Scharlachrot eine diffuse Anfärbung* zeigten.

Die *Schultzsche Reaktion* war bei Männern in 7 von 21 Fällen, bei Frauen in 3 von 14 Fällen *positiv*; die Cholesterinmengen waren bei Männern größer als bei Frauen. Vorzugsweise fand sich Cholesterin in den mittleren Lebensjahren, in einem Falle auch bei einem hohen Lebensalter (67jähr. ♂). Die Lagerung der die Reaktion gebenden Massen

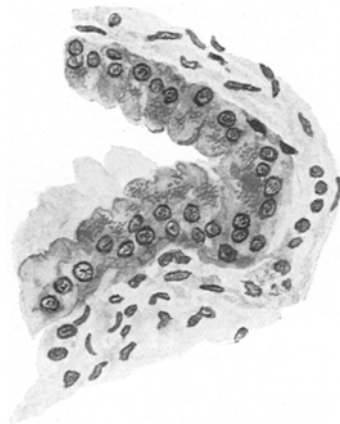


Abb. 6. Eisenhaltige Granula in den Epithelien einer Gehörgangsdrüse. 60jähriger Mann. Turnbullblaureaktion.

war wie in den Achseldrüsen deutlich in der *Drüsenlichtung* oder an der *äußersten Zellgrenze*. Im Vergleich zu den Achseldrüsen enthielten die Drüsen des Gehörganges weniger Cholesterin. Übereinstimmung besteht insofern, als auch hier das Cholesterin in der Lichtung bzw. an den Zellkuppeln in Erscheinung tritt. Im Gegensatz zu *Koyama* konnten wir bei Kindern kein Cholesterin finden.

Auch bezüglich der *Rückbildungserscheinungen* im Alter konnten wir weitgehende Übereinstimmung mit den Achseldrüsen feststellen. Am auffälligsten sind bereits im dritten Lebensjahrzehnt auftretende auch von früheren Untersuchern beobachtete *cystische Erweiterungen*. Daneben sieht man *Atrophie* einzelner Drüsenabschnitte für gewöhnlich erst jenseits des 50. Lebensjahres. Häufig fand sich *hyaline Verquellung* der Basalmembranen, *Vermehrung der elastischen Fasern* und unregelmäßige Aufquellung derselben mit *Fettinfiltration*. Ein Fall mit allgemeiner Amyloidosis zeigte mehr oder weniger starke *Amyloidentartung der Basalmembranen*.

In 6 Fällen, und zwar nur bei Männern, fanden sich im Lumen von normalen, aber auch cystisch erweiterten und atrophischen Drüsen *Konkremente*, die deutlich geschichteten Bau aufwiesen und an die *Corpora amylacea* in Prostata und Lunge erinnerten. Die Fälle betrafen 4 jüngere Männer im Alter von 28, 29, 30 und 34 sowie 2 Männer im Alter von 60 und 63 Jahren.

III. Die Circumanaldrüsen.

Diese 1871 von *Gay* zuerst beschriebenen Drüsen sollen einen eiförmigen Ring von $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ cm Breite im Abstand von 1 — $1\frac{1}{2}$ cm von der Afteröffnung bilden. Ihr Durchmesser sei bis dreimal größer als der der gewöhnlichen Schweißdrüsen, andere seien aber bedeutend enger. *Heynold* konnte sich bei 7 Fällen in keinem von ihrem Vorhandensein überzeugen. *Schiefferdecker* schlägt vor, sie als *Analorgan* zu bezeichnen. *Woollard* fand bei Australiern ähnlich große Drüsenlappen wie in der Achselhöhle, die mit derselben Stärke die *Turnbullblaureaktion* zeigten, während *Homma* bei 11 Weißen nur in 2 Fällen a-Drüsen fand, nur in einem *Eisen* nachweisen konnte. Nach seiner Auffassung liegen sie ziemlich verstreut.

Für die vorliegenden Untersuchungen wurde von 11 Fällen Circumanalhaut entnommen. Nur in 3 dieser Fälle wurden je eine a-Drüse getroffen. Flachschnitte parallel der Oberfläche zeigten in einem Falle zwei Drüsen auf einmal in ziemlich weitem Abstände voneinander. Hier waren die a-Drüsen kleiner als die des entsprechenden Achselhöhlenorgans (19jähr. ♂). Die Epithelien waren stark abgeschilfert, enthielten vereinzelte *Eisengranula* und reichlich *Fetttröpfchen*. Cholesterin war nicht nachzuweisen. Der zweite Fall (54jähr. ♀) zeigte ein großes

Drüsenknäuel von derselben Größe und Weite wie in der Achselhöhle. Die Epithelien waren kubisch bis zylindrisch, die letzteren abgeschilfert und enthielten reichlich Eisen; Fetttröpfchen fehlten. Die *Schultz'sche Reaktion* ergab *Spuren von Cholesterin* in der Lichtung. Der dritte Fall (81jähr. ♂) besaß ein atrophisches Drüsenknäuel mit vorwiegend endothelartigem Zellbesatz nebst einigen kubischen Zellen, die etwas Fett enthielten. Eisen- und Cholesterinreaktion erwiesen sich als negativ.

Es geht also aus *Heynolds*, *Hommas* und den vorliegenden Untersuchungen hervor, daß die Circumanaldrüsen bei der weißen Rasse nicht in dem Maße angetroffen werden, wie man nach *Gays* Beschreibung annehmen könnte, sondern daß sie *weit verstreut liegen*. Vermutlich hat *Gay* auch e-Drüsen, die hier besonders reichlich sind, dazu gerechnet. Von einem „Analorgan“ zu sprechen erscheint darum nicht angängig.

IV. Die a-Drüsen der Geschlechtsgegend.

Schiefferdecker untersuchte die Haut des *Mons pubis* von 8 Männern und fand nur bei einem wenige a-Drüsen, während er bei Frauen stets solche von beträchtlicher Größe vorfand. In der *Hodensackhaut* vermißte er sie stets, während sie in den *großen Schamlippen* immer vorhanden waren.

Es wurde von 15 Männern und 8 Frauen Haut des *Mons pubis* untersucht. Die Männer zeigten in 5 Fällen, die Frauen nur in 2 a-Drüsen. Die meisten (3—4 im Schnitt) besaß ein 19jähriger Mann, ziemlich große und weite Drüsen mit kubischem bis zylindrischem Epithel, das letztere — stark abgeschilfert — enthielt reichlich *Eisenpigment* und *Fett*. In den Lichtungen lagen homogene Massen, die sich als *cholesterinhaltig* erwiesen. 3 beinahe so große Drüsen zeigte ein 16jähriger Mann, eine bedeutend schmalere aber längere ein 47jähriger Mann; bei einem 31jährigen fand man eine ruhende Drüse und bei einem 50jährigen 2 kleine a-Drüsen. Die eine Frau (26jährig) besaß ein Knäuel von ähnlichen Ausmaßen wie die ihres Achselhöhlenorgans, die andere (31jährig) 1 Drüse, die an Größe denen des 19jährigen Mannes gleichkam.

Die *Eisenreaktion* war in *allen Fällen* — außer bei der ausgesprochen ruhenden Drüse des 31jährigen Mannes — in verschieden starkem Maße *positiv*. Aber nur bei der 26jährigen Frau entsprach sie an Stärke der des entsprechenden Achselhautschnittes. *Fettstoffe* im allgemeinen waren in allen Fällen in wechselnder Menge vorhanden, während sich *Cholesterin* nur bei dem 19jährigen Manne nachweisen ließ.

Nach diesen Untersuchungen könnte es beinahe scheinen, als kämen a-Drüsen im *Mons pubis* bei Männern häufiger vor als bei Frauen. Dies wäre aber sicher ein Trugschluß. *Homma* fand bei 6 von 9 Männern, bei einer von 2 Frauen a-Drüsen. Eisen fand er in allen Fällen, außer bei einem 79jährigen Manne. Es lassen sich also in bezug auf a-Drüsenfunde

im Mons pubis bei beiden Geschlechtern keine bestimmten Regeln aufstellen; sie können bei beiden vorhanden sein, aber auch fehlen. Hinsichtlich ihrer Größe unterliegen sie individueller Eigenart. Werden sie gefunden, so zeigen sie — soweit sie tätig sind — *Eisengranula*, *Fett* und zuweilen *Cholesterin*, das letztere in Sekretmassen in der Drüsenlichtung.

Die *großen Schamlippen* enthielten bei 6 daraufhin untersuchten Frauen immer a-Drüsen in verschiedener Menge und von wechselnder Größe, meist 1—3 Drüsen im 2 cm langen Schnitt. Bei einer 68jährigen Frau waren 4 a-Drüsen gleichzeitig zu sehen, ruhend, ohne Eisen, Fett und Cholesterin. Alle anderen 5 Fälle zeigten in wechselndem Maße *Eisenpigment* und *Fetttröpfchen*. Die Größe der a-Drüsen war immer kleiner als im entsprechenden Achselhöhlenorgan, nur einmal wurde annähernd ihre Größe erreicht; die Weite entsprach der der Achseldrüsen. *Cholesterin* fand sich nur in einem Falle in der Drüsenlichtung.

In der *Hodensackhaut* von 2 Männern wurden keine a-Drüsen getroffen. Vermutlich kommen aber doch welche vor, nach *Pinkus* in weiten, ziemlich regelmäßigen Abständen.

V. Die übrigen a-Drüsen.

In den a-Drüsen des Warzenhofs der Brustdrüse (*Montgomerysche Drüsen*) fanden sich in 2 nachgeprüften Fällen *Eisen* und *Fett* in wechselnder Menge. Damit konnten *Hommers* Mitteilungen, ihren Eisengehalt betreffend, bestätigt werden. Die Cholesterinreaktion war in beiden Fällen negativ.

Die *Mollischen Drüsen* des Augenlides wurden in einem Falle untersucht. Sie ließen deutlich kolbenförmige apokrine Sekretion erkennen. Eisen, Fett und Cholesterin waren nicht nachzuweisen.

Allgemeine Schlüsse lassen sich aus diesen wenigen Fällen nicht ziehen.

Anhang: Untersuchung von a-Drüsen bei Tieren.

Die *Analdrüse* vom *Dachs*, eine aus Talgdrüsenläppchen und dazwischengelagerten a-Drüsen zusammengesetzte Drüse, wurde auf Eisen, Fett und Cholesterin geprüft. Während Fettfärbung und Cholesterinreaktionen für den a-Drüsenanteil negativ ausfielen, ergab die Turnbullblaureaktion ein positives Ergebnis. Sehr feinkörnige *eisenhaltige Granula* lagen in fast allen sezernierenden Drüsenzellen in dem Raum oberhalb des Kernes.

Auf eine persönliche Mitteilung von Herrn Geheimrat *Lubarsch*, er habe *eisenhaltige apokrine Drüsen in der Achselhöhle der Ratte* gefunden, wurden entsprechende Untersuchungen vorgenommen. Mit Hilfe der Turnbullblaureaktion fanden sich ganz erhebliche Mengen *eisenhaltigen Pigmentes* in Achselhöhlendrüsen.

Damit ist erwiesen, daß der Eisengehalt in a-Drüsen nicht ein für den Menschen charakteristischer Befund ist, sondern daß auch bei Tieren

eisenpigmenthaltige apokrine Drüsen vorkommen. Apokrine Drüsen der Bauchhaut von Rind, Schwein, Reh und Hund erwiesen sich als eisenfrei. Ob außer der Ratte auch andere Säugetiere ein eisenhaltiges Achselhöhlenorgan besitzen, muß dahingestellt bleiben.

Zusammenfassung.

1. Von a-Drüsen-„Organen“ kann man nur in bezug auf Achselhöhle und äußeren Gehörgang sprechen, in anderen Gegenden liegen die a-Drüsen bei beiden Geschlechtern verstreut.

2. *Eisenpigmentgehalt* ist ein allgemeines Kennzeichen aller a-Drüsen des Menschen; es kommen aber auch bei Tieren (Dachs und Ratte) eisenhaltige a-Drüsen vor.

3. Sämtliche a-Drüsen sezernieren neben anderen Fettstoffen *Cholesterin*. In bezug auf Cholesterinausscheidung steht das Achselhöhlenorgan an erster Stelle.

4. Eisenhaltige Granula und Cholesterin erscheinen zuerst mit eintretender Pubertät und finden sich bis ins höchste Greisenalter. Das Eisen geht offensichtlich ins Sekret über.

5. In einem Drittel aller untersuchten Fälle fand sich Eisenpigment in wechselnden Mengen im Interstitium der a-Drüsen des Achselhöhlenorgans, desgl. mehrfach in Myoepithelien. Ebenso kommen Fettstoffe und Cholesterin im Zwischengewebe vor.

6. Hinsichtlich des Geschlechtes lassen sich keine Unterschiede in bezug auf Ausbildung des Achselhöhlenorgans, Sekretionstätigkeit sowie Eisen- und Fettgehalt und Cholesterinausscheidung feststellen.

7. Bei beiden Geschlechtern unterliegen die a-Drüsen individueller Eigenart in bezug auf Größe der Knäuel und Anzahl derselben. Für das Achselhöhlenorgan ließ sich ein deutliches Hand-in-Hand-Gehen von Stärke der Achselbehaarung und Ausbildung des Drüsenlagers nachweisen.

8. An Rückbildungs- und Degenerationserscheinungen wurden beobachtet: cystische Erweiterung, Atrophie mit Vermehrung des Zwischengewebes, Vermehrung der elastischen Fasern, hyaline und amyloide Degeneration der Basalmembranen, außerdem Epithelproliferationen.

9. Während der Schwangerschaft erleidet das Achselhöhlenorgan eine Rückbildung einzelner Drüsen sowie eine Einschränkung der Sekretion.

10. In Ceruminaldrüsen wurden mehrfach Konkremente gefunden.

Schrifttum.

- Alzheimer, A.*: Verh. physik.-med. Ges. Würzburg (n. F.) **22**, Nr 8 (1888). — *Benda*: Zit. nach *Kishi*. — *Brunn*: Zit. nach *Fick*. — *Fick, J.*: Mh. Dermat. **45**. — *Gay, A.*: Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien **63** (1871). — *Heynold, H.*: Virchows Arch. **61** (1874). — *Homma, H.*: Arch. f. Dermat. **148** (1925); Bull. Hopkins Hosp. **38**

(1926). — *Kawamura, R.*: Jena: Gustav Fischer 1927. — *Kishi*: Arch. Ohr- usw. Heilk. **70** (1907). — *Klaar, J.*: Wien. klin. Wschr. **1926**, 5. — *Kölliker*: Zit. nach *Schiefferdecker*. — *Koyama*: Zit. nach *Kawamura*. — *Loeschcke, H.*: Virchows Arch. **255** (1925). — *Lüneburg*: Inaug.-Diss. Rostock 1902. — *Merkel*: Zit. nach *Kishi*. — *Oertel*: Handbuch von *Denker*, Bd. 7, 1926. — *Pinkus, F.*: Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, Bd. 1. — *Rabl, H.*: Handbuch der Hautkrankheiten von *Mraček*. — *Reboudi, St.*: Beitr. Geburtsh. **17** (1912). — *Schiefferdecker*: Zoologica **72** (1922). — *Schilder*: Frankf. Z. Path. **3** (1909). — *Schultz, A.*: Ber. 20. Tagg path. Ges. Zbl. Path. **36** (1925); Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie von *Lubarsch*, Bd. 7/II (im Druck). — *Schwalbe, G.*: Handbuch der Anatomie von *Bardleben*, 2. Abt., 1898. — *Seitz, L.*: Arch. Gynäk. **80**, 517. — *Tadokoro*: Mitt. med. Ges. Tokio **23**. — *Talke*: Arch. mikrosk. Anat. **61** (1903). — *Veil*: Dtsch. Arch. klin. Med. **103** (1911). — *Virchow, R.*: Virchows Arch. **13** (1858). — *Waelisch*: Arch. Dermat. **114** (1913). — *Wagener*: Internat. Zbl. Ohrenheilk. **4** (1906). *Woollard, H. H.*: J. of Anat. **64**, 4 (1930).
