

(Aus dem Pathologischen Institut des Krankenhauses Wieden in Wien.  
Vorstand: Prof. Dr. Carl Sternberg.)

## Zur Pathologie der elastischen Fasern, besonders der Haut.

Von

Dr. Tatsuo Awoki (Utsunomiya, Japan).

Mit 5 Textabbildungen.

(Eingegangen am 13. Oktober 1924.)

Wie sich die elastischen Fasern normaler Weise in vieler Hinsicht vom übrigen Bindegewebe unterscheiden, so zeigen sie auch besondere, wohl gekennzeichnete, regressive Veränderungen. Für die Auffassung der elastischen Fasern schien uns nun die Untersuchung von Wichtigkeit, ob diese so häufig anzutreffenden, regressiven Veränderungen stets nur örtlich beschränkt sind oder ob sie sich in größeren Gebieten an den elastischen Fasern eines oder mehrerer Organe in gleicher Weise und gleichzeitig abspielen, mit anderen Worten, ob es Systemerkrankungen der elastischen Fasern gibt. Von vornherein war es allerdings nicht wahrscheinlich, daß die elastischen Fasern verschiedener Organe in gleicher Weise unabhängig vom übrigen Organparenchym erkranken würden, da doch regressive Veränderungen der elastischen Fasern, z. B. der Lunge, der Niere, der Blutgefäße usw. mit Schädigungen der betreffenden Organe zusammenhängen. Es wäre aber recht gut vorstellbar, daß innerhalb eines Organsystems, etwa der Haut oder der Lungen, die elastischen Fasern mehr oder weniger in großer Ausdehnung und gleichmäßig erkranken, daß also innerhalb eines Organes eine Systemerkrankung der elastischen Fasern vorkommt.

Um diese Frage klarzustellen, haben wir zunächst in 58 Fällen die elastischen Fasern verschiedener Organe (Lunge, Niere, Haut, Aorta) untersucht; es gelang uns jedoch nicht, irgend eine Gleichartigkeit oder Gleichmäßigkeit der degenerativen Veränderungen nachzuweisen. So häufig sich in diesem Material Schädigungen der elastischen Fasern der großen Arterien oder der größeren und kleineren Gefäße in einzelnen Organen fanden, so waren in der Regel die sonstigen elastischen Fasern der Organe normal. Überaus auffällig war jedoch, wie oft in scheinbar völlig normaler Haut leichtere, nicht selten aber auch sehr schwere, ausgedehnte Degenerationen der elastischen Fasern in den oberflächlichen Schichten der Cutis anzutreffen sind.

In dieser Untersuchungsreihe gelangte stets nur ein Stück der Bauchhaut aus der Mittellinie unterhalb des Nabels zur Untersuchung. In 24 der untersuchten Fälle ließen sich in der Haut Veränderungen der elastischen Fasern verschiedener Art nachweisen, die im Zusammenhang mit dem übrigen Material besprochen werden sollen.

Wir gingen nun diesem Befunde weiter nach und untersuchten eine Zeit lang wahllos bei dem gesamten Sektionsmaterial Stücke der Haut, des Halses, der Brust, des Bauches, des Oberarmes und Oberschenkels. Diese Untersuchungsreihe umfaßt 93 Fälle, wozu noch 12 Leichen von neugeborenen Kindern, bzw. von Kindern bis zu einem Jahre kommen.

Wenn wir von letzteren Fällen absehen, so fanden wir in dieser Untersuchungsreihe entsprechend dem Umstände, daß stets mehrere Hautstücke untersucht wurden, noch häufiger Veränderungen der elastischen Fasern in den oberflächlichen, unter der Epidermis gelegenen Cutisschichten. Nur in 32 von den 93 Fällen waren die elastischen Fasern in den untersuchten Hautstücken normal, während sich in 61 Fällen, also in  $\frac{2}{3}$  des Materials, bald an einem, bald an mehreren der untersuchten Hautstücke mehr oder minder schwere Veränderungen der elastischen Fasern nachweisen ließen.

Ein auffälliger Befund, den wir in der ersten Untersuchungsreihe in 12 Fällen, in der zweiten Untersuchungsreihe in 16 Fällen erheben konnten, war ein Schwund der elastischen Fasern in kleineren oder größeren Gebieten der oberflächlichen Cutisschichten, ohne daß Degeneration der Fasern nachweisbar gewesen wäre. Während normaler Weise die elastischen Fasern der Cutis an der unteren Grenze des Papillarkörpers senkrecht zur Oberfläche aufsteigen und hier ein zierliches Netz bilden, fanden wir in diesen Fällen (Abb. 1) unter der Epidermis kleinere oder größere, oft sehr ausgedehnte Felder, welche bei Weigertscher Elasticafärbung gleichmäßig blaßgrau gefärbt waren und in welchen bei schwacher Vergrößerung keine elastischen Fasern erkennbar waren. Bei stärkerer Vergrößerung ließen sich oft, aber nicht immer, sehr dünne, feine Fäserchen nachweisen, welche nach ihrer scharfen Begrenzung und der Art ihres Verlaufes wohl als elastische Fäserchen angesprochen werden dürfen, wenn auch die Farbreaktion bei der großen Zartheit dieser Fasern nicht verwertet werden kann. Dieser Befund ist also als herdweise Atrophie der elastischen Fasern zu deuten. In den eben berichteten Fällen trat sie selbständig auf, häufig aber war sie (in 31 der untersuchten 93 Fälle) mit anderweitigen Veränderungen der Cutis verbunden, oft (in 14 Fällen) fanden sich letztere, ohne daß gleichzeitig ein Schwund der elastischen Fasern nachweisbar gewesen wäre.

Wo solche Veränderungen in der Cutis vorhanden waren, zeigten sie jene Bilder, die schon oft beschrieben und zum Teil als charakteristisch für bestimmte Erkrankungen angesehen wurden. Häufig wiesen die

elastischen Fasern in kleineren oder größeren Strecken ihres Verlaufes einen körnigen Zerfall auf, der bisweilen soweit ging, daß die ganze Faser eine Kette kleinster Körnchen oder Pünktchen darstellte. Oft zeigen solche Fasern oder Fäserchen eine Änderung ihres Verlaufes, indem sie sich aufknäueln und unregelmäßige, wirre Geflechte bilden. Neben dieser Veränderung oder unabhängig von ihr fanden sich häufig an Stelle der elastischen Fasern breite, scharfrandige, starre Balken, die wohl dieselbe Farbreaktion gaben wie elastische Fasern, also sich bei Weigertscher Färbung stark schwarz färbten, sonst aber in ihrer Form und in ihrem Verlaufe gar keine Ähnlichkeit mit elastischen Fasern aufwiesen,



Abb. 1.

viel eher veränderten Bindegewebsbalken des Coriums entsprechen könnten. Oft schienen solche Balken zerbrochen zu sein, indem verschieden große, starre, gradlinig begrenzte Stücke derselben in verschiedener Anordnung anzutreffen waren. In anderen Fällen waren elastische Fasern nur in geringer Zahl erkennbar, hingegen erschien das Bindegewebe des Coriums wie verquollen und bei Elastikafärbung in großer Ausdehnung diffus graublau (Abb. 2) oder braun bis braunschwarz gefärbt, so daß es den Anschein hatte, als wäre das Gewebe mit einer die Farbreaktion der elastischen Substanz mehr minder deutlich gebenden Masse durchtränkt.

Einen besonderen Befund bildeten in manchen Fällen kleine, runde oder ovale, kompakte Klümpchen, die die gleiche Farbreaktion wie elastische

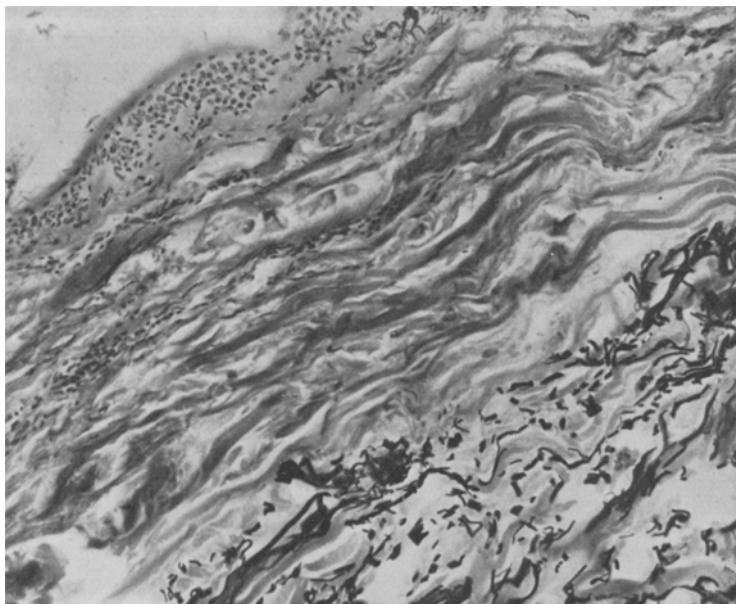


Abb. 2.

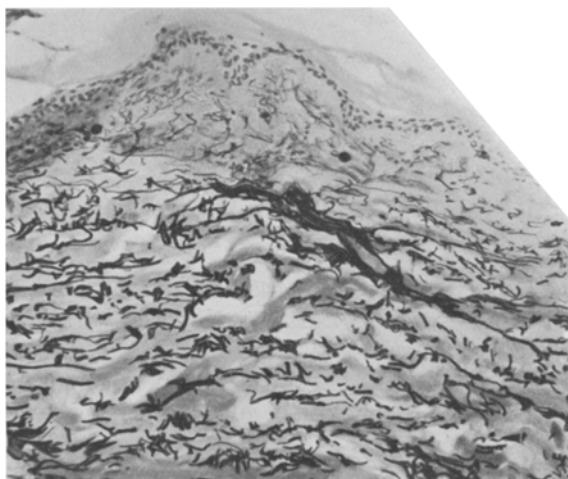


Abb. 3.

Fasern gaben (Abb. 3). Ihre Größe wechselte, bald waren sie kaum halb so groß wie ein rotes Blutkörperchen, bald auch größer als ein solches. Diese Klümpchen lagen in der Regel in Feldern, in welchen die elasti-

schen Fasern vollkommen geschwunden waren, bisweilen lagen sie aber unmittelbar neben gut erhaltenen oder auch körnig zerfallenen Fasern.

Wiederholt fanden wir endlich in den oberen Lagen der Cutis unter der Epidermis große, oft sehr umfangreiche Klumpen (Abb. 4), die sich aus den früher geschilderten, nach *Weigert* genau wie elastische Substanz tiefschwarz gefärbten, regellos angeordneten, breiten Bändern, Balken und Schollen zusammensetzten. Diese Klumpen bildeten bisweilen buckel- oder polsterförmige Vorwölbungen der Epidermis. Manchmal war innerhalb solcher Buckelbildungen kaum mehr eine Struktur

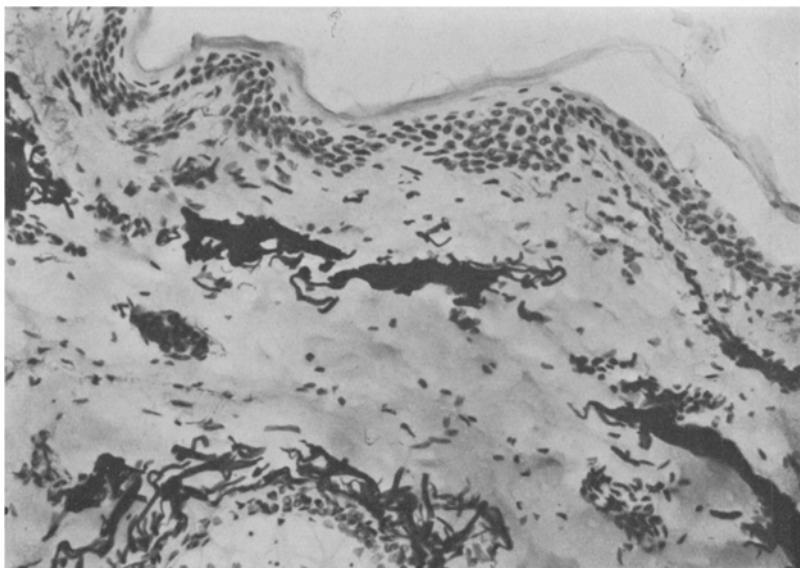


Abb. 4.

erkennbar, d. h. einzelne Bänder und Balken nicht abgrenzbar, vielmehr bestanden sie aus umfangreichen, schollig-klumpigen, nach *Weigert* tiefschwarz gefärbten Massen. In einzelnen Fällen, in welchen die Haut, sowie in allen übrigen Fällen, makroskopisch keinerlei Besonderheiten aufwies, war diese Veränderung besonders stark entwickelt; dann flossen auch solche Buckel zu ausgedehnten, langgestreckten Herden oder Platten (Abb. 5) wechselnder Breite, die durchaus aus diesen intensiv schwarz gefärbten, scholligen Massen bestanden, zusammen.

Alle hier kurz geschilderten Veränderungen, körniger Zerfall und Schwund der elastischen Fasern, Auftreten breiter, starrer Balken und Schollen, Knäuel-, Klumpen- und Buckelbildung waren in der mannigfachsten Art untereinander kombiniert, so daß in den verschiedenen

Fällen recht wechselvolle Bilder zustandekamen. (Vergleiche die Abbildungen.)

Gehen wir die hier erhobenen Befunde im einzelnen durch, so ist zum körnigen Zerfall und zur Knäuelbildung der elastischen Fasern nichts zu bemerken, es handelt sich um die gleiche Veränderung, die ja häufig an den elastischen Fasern der Haut sowie anderer Organe beobachtet wird. Hingegen ist der oft angetroffene Schwund der elastischen Fasern in den oberflächlichen Schichten der Cutis bemerkenswert, der, wie unsere Untersuchungen zeigen, sowohl gleichzeitig mit degenerativen

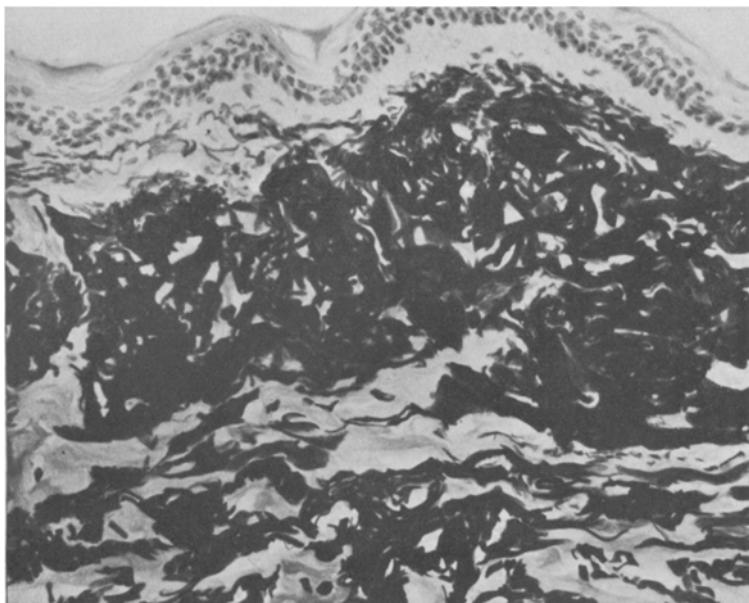


Abb. 5.

Veränderungen, als auch unabhängig von solchen, als ein selbständiger Vorgang auftreten kann.

Diese Atrophie der elastischen Fasern scheint im einschlägigen Schrifttum im allgemeinen nicht besonders gewürdigt worden zu sein, wenngleich einzelne Forscher, wie *Jores*, *Katsurada* u. a. sich mit diesem Gegenstande beschäftigten. Auch *Kyrle* hebt die Atrophie der elastischen Fasern in seinem eben im Erscheinen begriffenen Werke bei Bemerkung der Hautatrophie nachdrücklich hervor. In unseren Fällen handelt es sich, wie mehrfach betont, um makroskopisch normale, nicht atrophische Haut und auch *Kyrle* unterstreicht den Satz, „daß wir die Elastika oft genug schwerst degeneriert antreffen können, ja daß sie

völlig fehlen kann, ohne daß klinisch auch nur die Spur von Atrophie festzustellen wäre“.

Einen auffälligen Befund bilden jene umschriebenen, kleinen, runden oder ovalen Tropfen, Kugelchen oder Klümpchen, die die gleiche Farbreaktion geben, wie elastische Substanz. Es liegen hier offenbar die gleichen Veränderungen vor, wie sie *Arzt* in Narben nach Variola sowie bei verschiedenen Hauterkrankungen (Acne, Lupus vulgaris, Lupus erythematodes) beschrieben hat, die aber in unseren Fällen in makroskopisch unveränderter Haut zu finden waren. Es bestand auch in keinem Falle ein Anhaltspunkt dafür, daß eine Hauterkrankung vorhergegangen wäre.

Einen weiteren wichtigen Befund, der mehrfach erhoben wurde, bildeten jene früher beschriebenen, großen Knäuel und buckel-polster- oder plattenförmigen Herde, welche aus breiten, nach *Weigert* tiefschwarz gefärbten Balken oder dicht gedrängten, scholligen Massen bestanden. Es handelt sich hierbei im wesentlichen um dieselben Veränderungen, die der kolloiden Degeneration der Haut im Granulations- und Narbengewebe (*Juliusberg*), dem Pseudoxanthoma elasticum (*Darier*) und dem Colloidoma miliare zugrunde liegen, oder wie sie von *Saudek* in 2 Fällen in der unmittelbaren Umgebung maligner Geschwülste der Haut (Epitheliom und Melanosarkom) beschrieben wurden. Auch diese Veränderungen wurden von uns in anscheinend vollkommen normaler Haut angetroffen, an welcher die eigentümliche helle bis ausgesprochen gelbe (*Juliusberg*) oder elfenbeinartige (*Arzt*) Farbe der Haut nicht zu sehen war. Diese großen Klumpen und Schollen werden gewöhnlich entgegen der Auffassung *Unnas* infolge ihres Verhaltens gegenüber der Orcein- und *Weigerts* Elastikafärbung als hochgradig veränderte, elastische Fasern aufgefaßt, obschon sie, abgesehen von der Farbreaktion, nicht die geringste Ähnlichkeit mit elastischen Fasern aufweisen, ja obwohl es eigentlich kaum vorstellbar ist, wie letztere sich zu solchen klumpigen Massen umformen könnten. Man gewinnt vielmehr bei der histologischen Untersuchung den Eindruck, als wären diese Bildungen dadurch entstanden, daß die kollagenen Balken in umschriebenen Herden mit einer die Elastikafärbung gebenden Substanz durchtränkt wären. In der Tat suchte *Unna* für die entsprechenden Veränderungen in der Greisenhaut und bei der „kolloiden Degeneration“ durch besondere Färbungen den Nachweis zu erbringen, daß es sich um eine Umwandlung, eine „Umprägung“ des Kollagens durch basophil gewordenes Elastin („Elazin“) handle, wobei eine Substanz entstehe, welche die Formen des Kollagens mit der Färbbarkeit des Elazins („Kollazin“) oder des Elastins („Kollastin“) vereinigt. Auch *Kyrle* erklärt die hier in Betracht kommende Veränderung als „Kollagenumformung“ und betont, daß sie nicht zum Wesen der senilen Hautatrophie gehört, sondern auch bei jüngeren

Menschen, ja gelegentlich in vollkommen normaler Haut jugendlicher Personen auftreten kann; er fand sie einmal bei einem 18jährigen Mädchen. *Kytle* denkt zur Erklärung dieser Bildungen an eine kolloid-chemische Zustandsänderung des Gewebes und an Durchtränkungsvorgänge, eine Vorstellung, die den histologischen Bildern, wie erwähnt, sicher am meisten gerecht wird. Ob man hierbei annehmen darf, daß jene Substanz, die normaler Weise in den elastischen Fasern aufgespeichert ist („Elastin“), nach Untergang letzterer das kollagene Gewebe durchtränkt, muß vorderhand noch unentschieden bleiben. Das Auftreten jener eigenartigen Tröpfchen und Kugelchen ließe an einen derartigen Vorgang denken. Es sei hier auch an die Angabe von *Unna* erinnert: „Das Kollastin und Kolloid einerseits wie das Kollazin andererseits haben aber die Eigentümlichkeit gemeinsam, daß sie aus kollagener Substanz unter Einfluß des sich auflösenden, veränderten und unveränderten Elastin entstehen.“

Jedenfalls ist die Häufigkeit so schwerer Veränderungen des kollagenen Gewebes und der elastischen Fasern in den oberflächlichen Schichten makroskopisch unveränderter Haut überraschend. Es wurde zwar in keinem der untersuchten Fälle zu Lebzeiten eine fachmännische Untersuchung der Haut vorgenommen, es ist aber gewiß nicht anzunehmen, daß unter 151 wahllos der Untersuchung unterzogenen Leichen zufällig 85 eine Erkrankung der Haut aufgewiesen hätten. Es ist dies umso unwahrscheinlicher, als gerade jene Stellen der Haut, die wir zur Untersuchung verwendeten, im allgemeinen nicht Sitz von Erkrankungen sind. Aus unseren Befunden müssen wir daher den Schluß ziehen, daß die geschilderten Veränderungen der elastischen Fasern und des kollagenen Gewebes, welche gewöhnlich mit Erkrankungen der Haut in Zusammenhang gebracht werden, in den oberflächlichen Cutis-schichten häufig auch ohne solche vorkommen. Wir können *Kytle* vollkommen beistimmen, wenn er sagt: „Man ist immer wieder überrascht, welche tiefgreifenden Störungen im elastischen Fasersystem gegeben sein können, ohne daß diese nach außen irgendwie angezeigt werden.“

Bei der Frage nach der Ursache solcher Veränderungen normaler Haut ist es naheliegend, in erster Linie an Altersveränderungen zu denken wie sie von *M. B. Schmidt*, *Unna*, *Sederholm* u. a. beschrieben wurden.

Nach *Schmidt* schließt sich mit zunehmendem Alter, frühestens Anfang der 40er Jahre, durch Atrophie der kollagenen Bündel das elastische Netz dichter zusammen, die Fasern werden stärker gewunden und es kommt zur hyalinen Aufquellung, Schollenbildung und zu körnigem Zerfall. Ebenso gibt *Sederholm* an, daß in der Greisenhaut eine Verminderung der kollagenen und eine Vermehrung der elastischen Fasern besteht, welch letztere einen körnigen Zerfall und gleichförmige oder variköse Verdickung zeigen. *Arzt*, der in seiner bereits erwähnten

Arbeit die elastischen Fasern bei verschiedenen Krankheitszuständen der Haut untersuchte, konnte hierbei kein bestimmtes Verhältnis zum Alter der Patienten feststellen, wenngleich die Veränderungen der elastischen Fasern mit dem vorgerückteren Alter der Kranken an Stärke zunahmen.

Wenn wir unser Material von diesem Gesichtspunkte aus betrachten, so möchten wir nur die 2. Untersuchungsreihe verwerten, bei welcher in jedem Falle mindestens 5 Hautstücke untersucht wurden. Veränderungen der elastischen Fasern der Haut waren nachweisbar:

Von 4 Fällen im Alter von 10—19 Jahren in 1 Falle	
„ 10 „ „ „ „	20—29 „ „ „ „
„ 9 „ „ „ „	30—39 „ „ „ „
„ 13 „ „ „ „	40—49 „ „ „ „
„ 23 „ „ „ „	50—59 „ „ „ „
„ 19 „ „ „ „	60—69 „ „ „ „
„ 15 „ „ „ „	über 70 „ „ „ „

Auch unser Material zeigt also, daß Veränderungen der elastischen Fasern in der Haut mit zunehmendem Alter immer häufiger angetroffen werden. In unserer allerdings nicht großen Untersuchungsreihe waren im 5. Jahrzehnt in 61,5%, im 6. in 65%, im 7. in 79% und darüber hinaus in 100% der Fälle Veränderungen der elastischen Fasern verschiedener Art und verschiedenen Grades anzutreffen. Steht also ein Zusammenhang letzterer mit dem Alter der Personen außer Zweifel, so können sie andererseits gewiß nicht ausschließlich als Altersveränderung angesehen werden, da wir die gleichen Veränderungen, wenn auch in einer geringeren Zahl von Fällen, bereits im jugendlichen Alter nachweisen konnten. (Vgl. auch *Kytle*.) Einmal fanden wir sogar in der Brusthaut eines 9 Monate alten Kindes innerhalb der Koriumpapillen einen feinkörnigen Zerfall der elastischen Fasern, so daß stellenweise nur sehr spärliche, feinste Fasern erhalten waren.

Ein Zusammenhang zwischen Veränderungen der elastischen Fasern und der Krankheit, welcher das betreffende Individuum erlegen war, konnte nicht nachgewiesen werden, wie sich aus folgender Zusammenstellung ergibt. Veränderungen der elastischen Fasern zeigten:

von 8 Fällen von Tuberkulose . . . . .	5 Fälle
„ 20 „ „ Arteriosklerose . . . . .	17 „
„ 11 „ „ akuten Infektionskrankheiten . . . . .	5 „
„ 17 „ „ bösartigen Gewächsen . . . . .	9 „
„ 37 sonstigen Erkrankungen . . . . .	25 „

Am höchsten ist der Prozentsatz begreiflicherweise bei der Arteriosklerose (85%), da es sich hier überwiegend um ältere Individuen handelt.

Schließlich mußten wir uns noch fragen, ob äußere Einflüsse z. B. Einwirkung der Witterung auf die Haut unbedeckter Körperstellen oder Druck harter Gegenstände (Knöpfe usw.) auf bekleidete Körper-

stellen hier maßgebend sein können. In unserem Material zeigte die Haut des Halses in 35 Fällen, die Haut der Brust und des Bauches in je 33 Fällen, die Haut des Armes in 35 und die Schenkelhaut in 28 Fällen die genannten Veränderungen; in 35 Fällen waren 2 oder mehrere Hautabschnitte gleichzeitig ergriffen, in den verbleibenden 26 Fällen waren nur in einem Hautstück die geschilderten Veränderungen der elastischen Fasern nachweisbar. Hieraus geht wohl hervor, daß diese Veränderungen nicht durch bestimmte, von außen einwirkende Ursachen bedingt sein dürften, vielmehr läßt ihre Häufigkeit und ihr Vorkommen an den verschiedensten Körperstellen, namentlich in vorgerückteren Jahren, wohl den Schluß zu, daß sie die Folge der Abnützung der Haut im weitesten Sinne darstellen.

Was die eingangs aufgeworfene Frage anlangt, die den Ausgangspunkt dieser Untersuchungen bildete, ob eine Systemerkrankung der elastischen Fasern vorkomme, so müssen wir diese für unser Material verneinen, da die Veränderungen nahezu ebenso oft nur an einer, wie an mehreren Stellen gefunden wurden und da in letzteren Fällen Grad und Art der Veränderungen verschieden waren. Damit soll natürlich nicht in Abrede gestellt werden, daß, wie *Kyrle* meint, gelegentlich eine Systemerkrankung in Form umfassender Kollagenzerstörung vorkommen könne; jedenfalls sind aber solche Fälle sehr selten. Auch *Kyrle* verfügt trotz sehr ausgedehnter Untersuchungen nur über eine einschlägige Beobachtung.

Als wichtigstes Ergebnis unserer Untersuchungen erscheint uns aber die Feststellung, daß Veränderungen der elastischen Fasern und des kollagenen Gewebes der Haut, wie sie vielfach als charakteristischer Befund bestimmter Hauterkrankungen angesehen werden, sehr häufig in vollkommen unveränderter Haut anzutreffen sind, und daß daher bei der Feststellung histologischer Befunde von Hauterkrankungen große Vorsicht geboten ist.

#### Literaturverzeichnis.

- Arzt*, Arch. f. Dermatol. u. Syphilis **118**, 465. — *Jores*, Beitr. z. pathol. Anat. **41**, 167. — *Katsurada*, Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **31**. — *Saudek*, Wien. klin. Wochenschr. 1907, Nr. 15. — *Schmidt*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **125**, 239. — *Sederholm*, Arch. f. Dermatol. u. Syphilis **25**, 901. — *Tannenhain*, Wien. klin. Wochenschr. 1901, Nr. 42.