Über das Vorkommen, Verhalten und die Verbreitung von glatter Muskulatur in der Haut des Menschen.

Von

Paul Quast,

Assistent am Anatomischen Institut Bonn.

Mit 6 Textabbildungen.

Eingegangen am 4. Mai 1922.

Glatte Muskelfasern kommen in der Haut des Menschen weit verbreitet vor und finden sich, außer in der Tunica media der Hautgefäße und außer in der Wand der Schweißdrüsen (Myoepithelien), normalerweise in verschiedener Ausdehnung und Form:

1. Als schiefe glatte Hautmuskeln, zu Bündeln gruppiert, an allen behaarten Hautstellen, — „wogegen sie an unbehaarten Teilen der Haut, wie in der Handfläche und der Fußsohle, gänzlich fehlen“²¹⁾, — von *Eylandt* wegen der aufrichtenden Wirkung ihrer Kontraktion auf die Haarbälge als „Arrectores pilorum“, von *Moleschott*, *Sappey*, *Hesse* als „Pressores sebi“ bezeichnet, wegen der mit ihrer Kontraktion einhergehenden Druckwirkung auf die Talgdrüsen von *Bonnet*⁵⁾ „Haarbalgdrüsenmuskeln“ genannt.

2. Mit einem vorzugsweise zur Oberfläche parallelen Verlauf als ausgedehntere, flächenhaft ausgebreitete und netzförmig angeordnete Muskellager, in zusammenhängenden Schichten, als sogenannte Fleischhäute: beim männlichen Geschlecht in ganz besonderer Mächtigkeit in der Tunica dartos des Scrotum, ausstrahlend in die Haut des Penis und in die vorderen Teile des Perineum; beim weiblichen Geschlecht (aber auch beim männlichen sich findend) vorwiegend in der Mamilla und in der Areola mammae.

Hiermit scheint das Vorkommen der glatten Muskulatur in der Haut zunächst erschöpft. Einzelne, spärliche, nicht immer klare und eindeutige Hinweise in wenigen anatomischen und histologischen Lehrbüchern und in der Literatur lassen jedoch eine ausgedehntere Verbreitung der glatten Muskulatur in der Haut über die oben gezogenen Grenzen hinaus vermuten. Nach *Rauber-Kopsch*³⁷⁾ werden glatte Muskeln der Haut, „die nicht an Haarbälge gebunden sind, zwar von den meisten bestritten, hierbei ist von der Tunica dartos abgesehen“.

Von älteren Untersuchungen, die sich mit der Anatomie und Physiologie der Hautmuskeln beschäftigt haben, verdienen zunächst die Arbeiten von *Neumann* und *Tomsa* Erwähnung.

Neumann^{29–32*)} untersuchte die verschiedenen Gegenden der Haut an 60 Kadavern auf organische Muskelfasern*). Die Ergebnisse seiner Untersuchungen sind zusammengefaßt folgende:

*) Als organische Muskeln wurden früher die Muskelfasern an Eingeweiden, im Gegensatz zu den animalischen Muskeln, den Skelettmuskeln, bezeichnet.

„Außer an den bisher bekannten Stellen finden sich teils in der Nähe der Gefäße und Nerven, teils vereinzelt im Bindegewebe, zumeist netzförmig zusammenhängend, an den verschiedensten Stellen der Haut noch organische Muskeln:

1. Selbständige Züge, die am oberen Teile des Corium entspringen und bis zum Panniculus adiposus sich erstrecken, während ihres Verlaufes sich vielfach teilen und sowohl horizontale als vertikale Nebenäste aussenden. Es darf nicht bezweifelt werden, daß es sich hier um selbständige Muskelzüge handelt, welche mit den Muskeln des Haarbalges gar nichts gemein haben.

2. Selbständige, horizontal verlaufende Äste und Stämme, sowohl oberhalb als auch unterhalb der Schweißdrüsen, insbesondere in der behaarten Kopfhaut und zuweilen auch in der Achselhöhle. Der Befund in der Achselhöhle ist jedoch nicht allgemein gültig, er ist individuell und lokal variabel; in zahlreich angefertigten Präparaten findet er sich nur bei einzelnen derselben. Es ist in vielen Fällen zweifelhaft, ob man es hier mit selbständigen Muskelfasern zu tun hat, vielleicht gehören die Züge dem System der *Arrectores pilorum* an.

3. Horizontale, breite Züge in dem oberen Teile des Corium, vorzugsweise in der Kopfhaut und an den Streckflächen der Extremitäten; trägt man die Epidermis vorsichtig ab und macht hierauf feine Horizontalschnitte, so läßt sich der Verlauf derselben dicht unter den Papillen deutlich erkennen.“

„Die Entwicklung der Körperstärke hat nach *Neumann* keinen Einfluß auf die Entwicklung der glatten Muskelzüge in der Haut; es findet sich oft die stärkste Hautmuskulatur bei den abgemagertsten Körpern. Bezüglich der Häufigkeit des Vorkommens der Muskelzüge in den verschiedenen Lokalitäten der Haut stellt *Neumann* folgende Skala auf: Scrotum, Penis, Perineum, Warzenhof, Brustwarze, Kopfhaut, Vorderarm, Oberschenkel, Oberarm, Schulter, Stirn, Bauchwand, Achselhöhle, Unterschenkel, Gesicht, Volar- und Dorsalfläche der Hände und Füße. An der inneren Handfläche und Fußsohle konnten keine Muskeln nachgewiesen werden. Ferner sind sie an der Streckseite der Extremitäten stärker entwickelt als an der Beugeseite*). An jenen Lokalitäten, an denen das elastische Gewebe stärker entwickelt ist, wie z. B. in der Kopfhaut, Streckfläche der Extremitäten, sind die Züge der organischen Muskelfasern ebenfalls mächtiger entwickelt, sowohl der längeren Ausdehnung als der Dicke des Durchmessers nach.“

Tomsa^{51 und 51a}), der die anatomische Anordnung der glatten Hautmuskeln untersuchte, teilt diese in drei Gruppen ein, ihre Zugrichtung berücksichtigend:

a) „Die *Zugrichtung* des Muskels verläuft *parallel der Hautoberfläche*, seine Lage und Befestigung ist in der *Pars reticularis cutis*; hierher gehören die flächenhaft ausgebreiteten und die aus einer, aus netzförmig anastomosierenden und verflochtenen Bündeln bestehenden Schicht gebildeten Fleischhäute (*Tunica dartos*, Muskelhaut des Penis, Warzenhof).

*) Als Ergänzung zu *Neumanns* Ergebnissen diene eine diesbezügliche Anmerkung aus: *W. Krause*, Handbuch der menschlichen Anatomie. 3. Aufl. 1876. Hannover, S. 113 „Manche Ausläufer (der *Mm. arrectores pilorum*) reichen tiefer in das Unterhautbindegewebe, andere erstrecken sich mehr horizontal an den Schweißdrüsen vorbei. Namentlich in der behaarten Kopfhaut, an der Vorderfläche des Oberschenkels, auch in der Achselhöhle kommen solche Bündel vor; an den Beugeflächen der Extremitäten sind sie schwächer entwickelt als an den Streckseiten.“

b) Die *Zugrichtung geht diagonal durch den Dickendurchmesser der Haut, in allen möglichen Richtungen*, die Lage und Befestigung des Muskels ist in der Pars papillaris und den oberen zwei Dritteln der Pars reticularis gelegen. Hierher gehören die Hautmuskeln des Gesichts, besonders in der Backen- und Wangengegend.“ *Tomsa* nennt sie die *Muskelnetze* der Haut.

c) „Die *Zugrichtung ist diagonal durch die Dicke der Haut in einer zur Haarbaugneigung bestimmten Richtung*; die Lage und Befestigung ist so, daß beide Muskelenden innerhalb der Pars papillaris gelegen sind; zuweilen strahlt das eine Ende pinsel- und fächerförmig in die Hautpapillen aus, das andere greift mit einem umschriebenen Ansatz am Haar- oder Drüsenbalge, einer Einstülpung des Papillarteiles, an.“ Die hierher gehörigen Muskeln nennt *Tomsa* die „*Hebelmuskeln*“ der Cutis. „Manchmal werden auch Kombinationen der Muskelnetze mit den Hebelmuskeln wahrgenommen.“

Die der Arbeit *Tomsas* beigefügten Abbildungen zeigen „sich kreuzende und in den verschiedensten Ebenen und Tiefen anastomosierende Muskelbündel und Muskelnetze“ und sind zum Teil aus der Backengegend der Gesichtshaut des Menschen genommen. Um eine Entfernung des kollagenen Gerüsts der Haut zu erzielen, wurden die Hautstücke in einem Gemisch von Alkohol und 0,8 bis 1% Salzsäure gekocht, nachher ausgewässert und mit Carmin leicht gefärbt. Daß es sich aber hierbei, in allen Fällen, ausschließlich um glatte Muskulatur handele, wird weder durch den Text der Abhandlung, noch durch die isolierende und färberische Methode, noch durch die Abbildungen selbst bewiesen oder gar nur wahrscheinlich gemacht. Besonders die Angaben über die färberische und präparatorische Sicherstellung der muskulären Beschaffenheit der fraglichen Faserzüge sind recht unbefriedigend. Vorkommen und Verbreitung der glatten Hautmuskeln in der von *Tomsa* beschriebenen und bildlich wiedergegebenen Form sind zu ausgedehnt, als daß sie dem Histologen und Dermatologen je hätten entgehen können. In einzelnen Fällen scheint es sich um eine Verknennung und Verwechslung der fraglichen Stränge, Züge und Netze mit dem bindegewebigen und elastischen Gerüstwerke der Cutis zu handeln, während in anderen Fällen Stellungnahme und Entscheidung schwer und die Möglichkeit, daß *Tomsa* glatte Muskelzüge gesehen, zugestanden werden muß.

In seiner Schrift über die Hautkrankheiten erwähnt *Jarisch*¹⁷⁾, daß „nach *Tomsa* und auch nach *Unna* in vielen Gegenden der Haut (Stirn, Wangen, Rücken) schräg in die Cutis aufsteigende glatte Muskeln reichlich vorkommen, welche aber mit Haarbälgen nicht in Verbindung stehen“.

Und nach *Klemensiewicz*¹⁹⁾ „kommen an vielen Stellen der Haut, besonders an solchen mit nicht scharfer Spaltbarkeit glatte Muskeln vor, welche eine netzförmige Anordnung zeigen“. „Viele Haare“, sagt *Klemensiewicz*, „besitzen gar keine Arrectores, so z. B. die Cilien, Augenbrauen, Vibrissen, die Härchen der Augenlider, der Nase, der Lippen und die Haare solcher Gegenden, welche reich sind an anderen, glatten und quergestreiften Muskelfasern (Backen, Lippen- und Stirngegend*). Andererseits kommen an Stellen, die nur mit Flaumhaaren

*) Nach den Untersuchungen von *Diesing*⁹⁾ fehlt ein Arrector auch den großen, stets alleinstehenden Haaren am Kinn, obwohl dieselben mit Talgdrüsen versehen sind. Möglicherweise übernehmen hier die bis in die oberen Schichten des Corium einstrahlenden, quergestreiften Muskelfasern die Funktionen des Arrector.“

besetzt sind und eine unbestimmte Spaltbarkeit besitzen, schräg aufsteigende Muskeln vor, welche aber in keiner direkten Beziehung zu den Haaren stehen.“

*Unna*⁵²⁾ erscheint es am zweckmäßigsten, die glatten Muskeln der Haut in 3 Gruppen zu teilen, in:

1. *Membranae seu tunicae musculares*;
2. *Musculi erectores pilorum*;
3. *Musculi cutis diagonales*.

Ad 3 bemerkt *Unna*: „Viele Bezirke der Haut (Stirn, Wangen, Rücken) und zwar besonders solche, welche sich durch das Vorhandensein von Furchen auszeichnen, die in mannigfaltigen und unbestimmten Richtungen verlaufen, sind reich an glatten Muskeln, welche schräg in der Cutis aufsteigen; diese haben mit Rücksicht auf den Zug, welchen sie auf die Haut ausüben, ganz dieselbe Bedeutung wie die *Mm. erectores*, wenn sie auch nicht in direkte Beziehungen zu den diesen Hautgegenden eigentümlichen, zarten und dünnen Haaren, Wollhärchen, treten.“ *Unna* macht den Vorschlag, sowohl die *Mm. erectores*, als auch die freien, schräg und diagonal verlaufenden Muskeln der Haut, die *Mm. cutis diagonales*, als schräge Hautspanner, *Mm. tensores cutis obliqui*, zu bezeichnen; (also sowohl diejenigen, welche an den Haarfollikeln einen fixen Anhaltspunkt besitzen, *Mm. erectores pilorum*, als auch diejenigen, welche denselben entbehren, *Mm. diagonales*; — in Gegensatz hierzu setzt *Unna* dann die Fleischhäute, die Membranen bildenden Muskeln, die horizontalen Spannungsmuskeln, *Membranae seu tunicae musculares*.)

Hierzu sagt *Koelliker*²⁰⁾: „Glatte Muskeln, die nicht an Haarbälge gehen, welche *Unna* reichlich in der Haut der Stirn, der Wange und des Rückens beschreibt, habe ich noch nicht gesehen; *Unna* hat möglicherweise Muskeln, die an große Talgdrüsen gehen, die kleine Härchen enthalten, wie ich solche an den Wangen sah, für selbständige Muskelbündel genommen.“

Zur Frage des Vorkommens der glatten Muskulatur in der Haut nimmt *Babes*²⁾ wie folgt Stellung: „Die Haut beherbergt drei funktionell verschiedene, ausgebreitete Muskellager, deren ausgebreitetstes wohl jenes ist, welches einen Bestandteil der Gefäßwand bildet. Weiterhin bilden die *Arrectores pilorum* glatte Muskelfasern und endlich ist ein dritter muskulöser Apparat in der Tiefe der Haut, besonders der Genitalsphäre (Scrotum, Penis, große Schamlippen, Brustdrüse), dann im Gesicht als ein dünnes Netzwerk von Muskelbalken gelegen. Ähnliche, unbedeutende Züge dieses Gewebes fand ich (*Babes*) inkonstant in der Umgebung des After, des Nabels und des Ohres.“*)

In der neueren Literatur finden sich eindeutige und klare Angaben mit Hinweisen auf das Vorkommen von glatter Muskulatur in der Haut des Menschen nur in dem *Merkelschen* Lehrbuch der Anatomie des Menschen²⁸⁾: „Glatte Muskelzellen“, so sagt *Merkel*, „stehen meist zu den Haarbälgen in Beziehung. Doch findet *Häggqvist* inmitten des Corium auch horizontal verlaufende Bündel, welche mit solchen nicht in Verbindung stehen.“

Gelegentlich histophysiologischer Studien über die Temperatursinne machte *Häggqvist*¹¹⁾ systematische Untersuchungen der Haut des Menschen. „Sehon

*) Nach *Roux*⁴¹⁾ sind die „Muskelfasern der Analregion zum Teil Abkömmlinge der *Muscularis mucosae* und äußeren Längsfaserschicht des Mastdarmes“.

in meinem ersten Präparat“, schreibt *Hägqvist*. „weckte meine Aufmerksamkeit, als ich einen ausgenommenen Kältepunkt untersuchte, ein ganz dickes Bündel glatter Muskelfasern, das ich etwa in derselben Tiefe wie das Rete cutaneum der Hautgefäße liegen sah. Als ich diesen Muskel näher untersuchte, fand ich, daß er weder mit einem Haarfollikel noch mit dem Corpus papillare in etwaige Verbindung trat, sondern daß er immer auf derselben Höhe liegen blieb. Dies machte es ja ganz unwahrscheinlich, daß ich einen *M. arrector pili* vor mir hätte;“ . . . ich muß vielmehr glauben, „daß es sich in diesem Falle um einen vorher nicht bekannten Muskel handelte“.

Über das Vorkommen dieses Muskels berichtet *Hägqvist* weiter: „Später habe ich immer, ohne jegliche Ausnahme (s. doch weiter unten über *Vola manus* und *Planta pedis*), ein Bündel glatter Muskulatur gefunden, wenn ich einen Kältepunkt untersucht habe. Wenn ich aber andere Hautstücke ausgeschnitten habe (was vielfach geschehen ist), konnte ich andererseits nie einen solchen Muskel wiederfinden. Das Aussehen des Muskels variiert ein wenig in verschiedenen Präparaten.“

Hägqvist beschreibt nun diese Muskeln, „im Anschluß an einige Abbildungen ausgewählter Schnitte, in Serien geordnet“: „Abb. 2 und folgende zeigen ein glattes Muskelbündel, das gegen die Hautoberfläche eine perpendikuläre Richtung einnimmt, also dieselbe Richtung, wie man von einem *M. arrector* zu erwarten hätte. Doch reicht es nicht bis zum Corpus papillare auf und ist auch nicht an einen Haarbalg gebunden. In den folgenden Schnitten nimmt das Bündel ab, um später sowohl an Länge wie an Dicke wieder zuzunehmen. Gleichzeitig nimmt das Bündel nun eine neue Richtung ein, indem es mehr schief gegen die Oberfläche läuft. In den folgenden Schnitten nimmt das Bündel wieder ab, bis man endlich nur einen kleinen Knoten sieht. Von diesem Knoten entwickelt sich dann ein Bündel, das eine Lage parallel zu der des vorigen Bündels einnimmt. Dies Bündel, das bald abnimmt und verschwindet, ist etwa von derselben Dicke wie das zuerst beschriebene, zur Haut perpendikuläre Bündel, das sich über 5 von den 10 μ dicken Schnitten streckt, das zweite geht über 17 und das letzte über 12 Schnitte.“ „Dieser Muskel hat also gar keine Ähnlichkeit mit einem Arrector. Er stellt anstatt dessen ein sehr unregelmäßig gestaltetes, in verschiedenen Richtungen geknicktes Bündel dar, das ganz frei in dem Bindegewebe liegt. In anderen Fällen ist jedoch die Ähnlichkeit des Muskels mit einem Arrector größer.“*)

„Ob es aber etwa doch Muskelbündel gibt, die mit den Arrectoren nichts zu tun haben?“; diese Frage cruiert *Sobotka*⁴⁶⁾ in seinen Beiträgen zur Kenntnis der Cutismyome. „In einer Reihe von Fällen vermag ich tatsächlich gewisse Bündel nicht nur nicht an einen Arrector, sondern überhaupt an keine Muskelmassen zu verfolgen. Es handelt sich dabei ganz typischer Weise immer um zarte Züge, die nach ihrer Lage und Verlaufsrichtung an Arrectoren oder Arrectorenwurzeln erinnern, und die dann gewöhnlich in der Nähe größerer Muskelgebilde enden.“ „In meiner Darstellung des histologischen Befundes (der Cutismyome)“, sagt *Sobotka* an anderer Stelle, „wagte ich nicht mit voller Sicherheit zu behaupten, daß Muskelzüge vorkämen, die in keinerlei Sinne eine Beziehung zu den Arrectoren

*) Im Auszuge und stark gekürzt.

besäßen. Aber ein Bündel, das an der Vorderseite des sonst arrectorlosen Haarbalges als feiner, dem Haarbalge paralleler Strang verläuft, ohne daß weit und breit ein Haarmuskel anzutreffen wäre, von dem es abgespalten sein könnte, ein solches Bündel hat zum mindesten mit der normalen Hautmuskulatur nichts zu schaffen.“ „Schwer ist von einem Arrector von regelrechter Anlage auch folgendes, ganz groteskes Gebilde abzutellen: Ein Muskelstrang von der normalen Breite eines Arrector zieht nicht mit normaler Schrägheit, sondern parallel zum Haarbalge und unmittelbar neben diesem und seiner kleinen, flachen Talgdrüse hin, sendet etwa in der Gleiche der Haarwurzel ein kräftiges Bündel in die Tiefe und biegt, ohne mit dem Haarbalge in nachweisbare Beziehung getreten zu sein, um den Fundus der Talgdrüse und die Gegend der Haarwurzel in unverminderter Stärke allmählich wieder nach oben, strebt nun, auf der anderen, der Regel nach arrectorfreen Seite des Haarbalges, der Epidermis wieder zu und zwar in einer Richtung, die genau das Spiegelbild der Richtung eines normalen Arrector ist, und zerlegt sich endlich, unter allmählicher Verschmälerung, in eine ganze Anzahl von allerdings etwas unregelmäßig angeordneten „Arrectorenwurzeln“. Man kann sich des Gedankens kaum erwehren, daß es sich bei diesen nicht recht erklärbaren Gebilden um Anomalien in der Anlage der Arrectoren handelt.“

Abweichungen vom normalen Verlaufe, Richtungsänderungen, Zu- und Abnahme der Länge und Dicke, Riesenarrectoren, Hypertrophie und Atrophie der Arrectoren wurden bei Durchsicht des mir zur Verfügung stehenden Materials, nicht selten gefunden (Abb. 5 und 6), wobei *Bonnets*⁵⁾ und *Rackows*³⁶⁾ Ergebnisse als zu Recht und als allgemein gültig betrachtet wurden, nämlich daß:

a) „die Länge der schiefen Hautmuskeln einerseits im geraden Verhältnis zur Länge der zugehörigen Haarwurzel steht (*Bonnet*) und andererseits abhängig ist von der numerisch stärkeren oder schwächeren Behaarung, — je stärker der Zahl nach die Behaarung, desto steiler die Einpflanzung des Haarbalges, desto steiler und kürzer der Arrector pili und umgekehrt“ [*Rackow**)],

b) „die Dicke der schiefen Hautmuskeln nicht im geraden Verhältnis zur Dicke des zugehörigen Haares steht, sondern zur Größenentwicklung der zugehörigen Drüsen, speziell der Knäueldrüsen“ (*Bonnet*). Hierbei ist nach *Rabl*³⁵⁾ zu bemerken, „daß, wenn mehrere Haare zu einer Gruppe vereinigt, so ihre Muskeln häufig in ihrem mittleren Teile verschmolzen sind, so daß eine große Muskelmasse gebildet wird, die aber nach abwärts in ebenso viele Bündel ausläuft, als Haare beisammen stehen“.

Während der normalen Anatomie des Menschen Vorkommen und Verbreitung der glatten Muskulatur in der Haut nur an den erwähnten und genannten Stellen und in beschriebener Weise und Ausdehnung bekannt sind, lehrt die

*) *Seuffert*⁴¹⁾ behauptet sogar, daß in stellenweise dichter behaarten Hautpartien der Säugetiere die glatten Muskeln vollständig fehlen können, während bei regelmäßig und nicht zu dicht stehenden Haaren jeder einzelne Haarbalg in der Regel mit seinem eigenen Muskel versehen ist. Es scheint also nach *Seuffert* in den behaarten Hautpartien die Menge der glatten Muskeln und der Grad ihrer Verbreitung in Beziehung zu der Dichtigkeit des Haarbesatzes zu stehen. In den unbehaarten Stellen der Haut dagegen waren mit einer einzigen, etwas zweifelhaften Ausnahme (Gesäßschwielen von *Inuus*) nirgends contractile Elemente zu sehen.

pathologische Anatomie ein weiteres und ausgedehnteres Vorkommen derselben, und zwar in Form der Dermatoleiomyome.

Als Ausgangspunkt und Matrix der cutanen und subcutanen Leiomyome werden von den Autoren „mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf Grund der histologischen Befunde und auf Grund von Vergleichen“ angenommen:

- a) Die natürlichen cutanen Muskellager und Muskelgeflechte der Haut, der Tunica dartos scroti (Myome dartique), der Mamille, der großen Labien, des Penis;
- b) Anomalien und Überentwicklung der Mm. arrectores pilorum;
- c) Die Tunica media der Hautgefäße (Arterien und Venen, auch die muskulären Elemente der Vasa vasorum);
- d) Die Muskelbündel der Knäueldrüsen;
- e) Gebilde, die in der Nähe der Haut liegen und glatte Muskelfasern enthalten;
- f) Abnorme Anlagebedingungen und lokale entwicklungsgeschichtliche Anomalien, durch embryonal und kongenital aberrierte und isolierte, normal nicht vorkommende, glatte Muskelkeime, die also sekundär durch Störung und Abweichung zur Zeit der Entwicklungsperiode in die Haut gelangen oder dort als „Überbleibsel fötaler Bildungen“ (*Babes*), besonders im Gebiet von embryonalen Spalten (Gesicht und Hals, fissurale Myome nach *Babes*) liegen bleiben.

Da der unter f) angeführte Ausgangspunkt für die Entstehung der Dermatoleiomyome besonderes Interesse bietet, so mögen einige Autoren das Wort haben. *Babes*²⁾ sagt hierzu: „Es schließen sich solche Myome an, welche an Stellen zu finden sind, die de norma kein Muskelgerüst enthalten. Wenn wir aber in Betracht ziehen, daß gelegentlich an verschiedenen Stellen der Haut Muskelzüge gefunden wurden, so werden wir nicht anstehen, solche Bildungen hierher zu zählen“ (nämlich zu den Myomen).

Nach *Lieber*²⁶⁾ scheint „ein Teil der entsprechenden Muskelmassen auch ohne zugehörige Haare in der Cutis gelegen zu sein. Ob es sich hier um eine Art versprengter Keime handelt, will er nicht entscheiden“. An anderer Stelle sagt *Lieber*: „Unter denjenigen Autoren, welche ihre Myome von den Arrectoren ableiten, huldigt ein Teil der Anschauung, daß es sich hier nicht um gewöhnliche Arrectores als Ursprungsstelle der Myome handele, sondern daß versprengte solche als Matrix anzunehmen seien. Andere Autoren betonen, daß sie auch außerhalb der Myome die Arrectores hypertrophisch fanden. Auch wir konnten dies verfolgen, und auch uns schienen manche dieser Arrectores entsprechenden hypertrophischen Muskelzüge ohne dazugehörige Haare zu bestehen. Aber wir wollen dies nicht mit Bestimmtheit behaupten.“

Nach *Sobotka*⁴⁶⁾: „kann man kaum umhin, eine derartig gelagerte und angeordnete diffuse Muskelneubildung (Myom) auf eine Wucherung von ‚freien‘ Muskelfasern zurückzuführen, von der Art derjenigen, die außer älteren Verfasern — kürzlich wieder *Fick**) — gerade in der Cutis an der Streckseite des Oberschenkels nachgewiesen hat. Erinnert man sich nun aber, daß wiederum *Babes* in der Umgebung des Afters, des Nabels und des Ohres das inkonstante Vorkommen spärlicher Muskelzüge von der Lagerung derjenigen des tiefen Muskelgeflechts feststellen konnte, und daß *Unna* in der Haut der Stirn, der Wange und

*) Siehe *Ehrmann* und *Fick*, Einführung in das mikroskopische Studium der normalen und kranken Haut. Wien 1905, Hölder. S. 68.

des Rückens nicht an bestimmte Gewebelemente gebundene Muskelfasern, etwa vom Verlaufe des Arrector, gefunden hat, deren Vorhandensein allerdings von *Koelliker* nicht anerkannt wird, so wird man den Gedanken naheliegend finden, daß wohl auch einmal ein umschriebenes Myom oder eine Gruppe von solchen, wenigstens an gewissen Körperstellen, von dieser Art freier Muskelfasern den Ausgang genommen haben könnte“.

Veranlassung zu eigenen, weiteren Untersuchungen gaben Präparate aus der Achselhaut von Hingerichteten (aus der Sammlung des Herrn Prof. *Sobotta*); Anregung bot die Arbeit von *Häggqvist* und die von ihm vertretene Anschauung des Zusammenhangs zwischen den Kältepunkten der Haut und den in der Haut liegenden, von ihm beschriebenen glatten Muskelbündeln. Als Material standen zur Verfügung zunächst die Präparate zu den Abb. 1–3, 5 und 6, der Sammlung des Herrn Prof. *Sobotta* entstammend, und Präparat zu Abb. 4, von Herrn Prof. *Heiderich* zur Verfügung gestellt*). Während Präparat zu Abb. 1 der Wangenhaut entnommen, mit Carmin gefärbt (Dr. M. *Heidenhain* fec.), zeigen Abb. 2 und 3 Schnitte aus der Achselhöhle, Abb. 4–6 aus der Kopfhaut Dekapitierter; Präparat 2 ist in *Zenkerscher*, 3–6 in *Müllerscher* Flüssigkeit fixiert; alle, mit Ausnahme von Präparat 1, mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt.

Über Material und Methodik eigener Untersuchungen ist zu bemerken: Das Material wurde der Bonner Anatomie überwiesenen Leichen (20) baldigst nach der Einlieferung entnommen. Die Stücke wurden an folgenden Stellen excidiert: Streckseite des Vorderarms und des Oberschenkels, Stirn (Mitte), Bauchwand (*Linea alba*), Achselhöhle. Es wurden diese Lokalitäten gewählt:

1. mit Rücksicht auf die von *Neumann* angegebene und oben angeführte Häufigkeitsskala der glatten Muskeln der Haut;

2. mit Rücksicht auf die von *Krause*, *Landois*²⁴⁾, *Neumann*, *Vignolo-Lutati*⁵³⁾ festgestellte und ausgesprochene Tatsache, daß die glatten Muskelzüge an der Streckseite der Extremitäten stärker entwickelt sind als an der Beuge-seite;

3. mit Rücksicht darauf, daß nach *Neumann* an jenen Lokalitäten, an denen das elastische Gewebe stärker entwickelt ist (Streckfläche der Extremitäten), die Züge der glatten Muskelfasern ebenfalls mächtiger entwickelt sind.

Die Hautstücke wurden in *Zenker* fixiert und nach *Xylol-* bzw. *Heidenhain-*scher Schwefelkohlenstoffbehandlung in Paraffin gebettet. Die Färbung der 10 und 15 μ dicken Schnitte erfolgte mit *Hansens* Hämatoxylin-Eosin und nach *van-Gieson* Methode. Die Schnitte wurden stets senkrecht zur Oberfläche geführt und zwar sowohl parallel wie senkrecht zur lokalen Spaltbarkeit der Haut.

Der Nachweis von glatter Muskulatur wurde zu erbringen versucht:

1. durch das tinktorielle Verhalten der fraglichen Gewebsbündel; (das Plasma nimmt die Färbung nach Hämatox.-Eosin gut an und färbt sich nach *van Gieson* gelb);

2. durch Nachweis der den glatten Muskelementen eigenen morphologischen Merkmale (es sind ja namentlich Form und Anordnung der Kerne, die die Erkennung und Bestimmung der glatten Muskulatur ermöglichen).

*) Den Herren Prof. *Sobotta* und *Heiderich* sage ich an dieser Stelle für die gütige Überlassung der Präparate ergebensten Dank.

Geachtet wurde stets:

1. auf das spezielle Verhalten der gefundenen glatten Muskelbündel,
2. auf ihre Verbreitung, Anordnung und auf ihr Verhalten zur Umgebung.

Ich gehe aus von den schon erwähnten, mir zur Verfügung gestellten Präparaten der Kopf-, Wangen- und Achselhaut des Menschen, welche in den Abb. 1—3, 5 und 6 zur Darstellung gebracht sind. Diese illustrieren das Vorkommen der bereits angeführten und beschriebenen *Mm. tensores cutis obliqui* (*Unna*).

Die Abb. 1—3*) lassen in einem ganz ungewöhnlichen Maße, ein ausge dehntes, flächenhaft ausgebreitetes und netzförmig angeordnetes Muskellager erkennen, das diffus in der umgebenden Haut angeordnet ist und aus einer großen

Abb. 1. Wangenhaut: Carmin (Dr. *M. Heidenhain* fec.), Zeiss, Okul. 4; Obj. a₂.

Zahl von nach verschiedenen Richtungen verlaufenden glatten Muskelzügen besteht, die verschieden breit, in Längs- und Schrägschnitten getroffen sind, zwischen denen Querschnitte gelegen, welche Bündeln angehören, die zur Schnitt- richtung senkrecht ziehen. Das Muskellager ist von einer solchen Mächtigkeit, wie man es sonst nur in den *Membranae seu Tunicae musculares* (*Unna*) zu finden pflegt und stellt einen wesentlichen Bestandteil des *Corium* dar, vorwiegend dem *Stratum reticulare*, aber auch den tieferen Lagen des *Stratum papillare* angehörend, an einigen Stellen tief in die *Cutis* bis in die Nähe des *Panniculus adiposus* hineindringend. Zwischen den Muskelmassen liegen dichte, wellige Bindegewebs- bündel, welche die Muskelzüge gewissermaßen in Form eines Netzes umspinnen. Die schmälere und breitere Bündel und Stränge, aus denen das Muskellager

*) Sämtliche Abbildungen sind nach Mikrophotographien ausgeführt.

zusammengesetzt ist, nehmen während ihres Verlaufes eine wechselnde Richtung ein — diagonal durch den Dickendurchmesser der Haut bis fast parallel zur Oberfläche (horizontal) verlaufend —, indem sie sich mehrfach in den verschiedensten Ebenen und Tiefen durchkreuzen, miteinander regellos verflechten, sich über- und durcheinanderschichten und schlingen und netzförmig untereinander anastomosieren, so daß eine Art von teils weit-, teils engmaschigem, dichtem Netz und Flechtwerk von Muskelbalken, ein regelloses Muskellabyrinth entsteht.

Häufig sieht man die Bündel an einzelnen Stellen anschwellen, um bald

Abb. 2. Achselhöhle. Zeiss, Okul. 4, Obj. a.
Erklärung der Abbildungen im Text.

wieder abzunehmen, oder sich in einfache und geteilte Zweige und Äste spalten, wie von ihnen feine, zartere, gelegentlich auch mächtigere Sprossen und Ausläufer in wechselnder Höhe, oft zu mehreren nebeneinander liegend, abgehen, um sich an neue Bündel zu legen, die wiederum vielfach länglich ausgezogene Verzweigungen und Verästelungen entsenden, welche sowohl in horizontaler wie diagonalen Richtung verlaufen und zuweilen an einem Ende, unter allmählicher Verschmälerung, pinsel- und fächerförmig ausstrahlen und in eine Zahl von Zipfeln sich zerlegen. In keinem Falle sieht man, daß die Fortsätze das Corpus papillare selbst erreichen. Andererseits sieht man nebeneinander liegende Züge sich vereinen und miteinander verschmelzen. Es stehen also die Bündel mit anderen, neben oder über bzw. unter ihnen liegenden, in höheren oder tieferen

Schichten verlaufenden, gleichen Bildungen in Verbindung und in mannigfacher topographischer Beziehung zueinander.

Ein Zusammenhang der Muskelmassen mit *Mm. arrectores pilorum* konnte in keinem Schnitte nachgewiesen werden; Haarbälge fehlen in den Präparaten zu Abb. 2 und 3 völlig, während die Schweißdrüsen vorhanden und gut entwickelt sind.

In dem Präparat aus der Wangenhaut (Abb. 1) dagegen sind die Haarbälge, außerhalb des Bereichs der Abbildung, vorhanden, aber keine typischen *Mm.*

Abb. 3. Achselhöhle. Zeiss, Okul. 4, Obj. a.

arrectores zu sehen. Eine Zunahme der Muskulatur der Gefäße und Drüsen konnte nicht nachgewiesen werden.

Es finden sich also in diesen Abbildungen, ebenso wie bei *Neumann* in der Achselhöhle, oberhalb und unterhalb der Schweißdrüsen, teils horizontal, teils in allen möglichen Richtungen verlaufende und schräg in die *Cutis* aufsteigende, anscheinend selbständige und „freie“ glatte Muskelbündel, die netzförmig angeordnet, ohne nachweisbaren Zusammenhang mit Haarbälgen und *Arrectores* sind, Muskelbündel, die nach *Neumann* aber dennoch dem System der *Arrectores pilorum* angehören sollen.

Es kann bereits hier festgestellt werden, daß die horizontal verlaufenden Muskelzüge und Stränge in der Achselhöhle nicht konstant vorkommen; schon *Neumann* sagt, der Befund scheine lokal variabel und individuell verschieden zu sein, was auch bei den eigenen Untersuchungen bestätigt wurde, denn in keinem der selbstverfertigten Präparate aus der Achselhöhle konnten Bildungen, ähnlich den beschriebenen, nachgewiesen werden.

Das Bild der in der Wangenhaut gefundenen Muskelemente (Abb. 1) stimmt überein mit den Befunden bei *Babes*, *Tomsa* und *Unna*, die ebenfalls Hautmuskeln des Gesichts, besonders der Backen- und Wangengegend fanden (*Tomsa*s „fragliche“ Muskelnetze aus der Backengegend der Gesichtshaut des Menschen). Mit *Mm. arrectores* können diese Züge nichts zu tun haben, denn

Abb. 4. Zeiss, Okul. 4, Obj. 8.

nach *Klemensiewicz* haben die Haare der Wange überhaupt keine *Arrectores*, und in dem abgebildeten Präparate konnten auch einwandfreie *Arrectores* nicht nachgewiesen werden.

Daß es aber auch im Bindegewebe des Corium vereinzelt gelegene, zarte und schmale Züge von glatten Muskelfasern gibt — im Gegensatz zu den vorher beschriebenen, ausgedehnten Muskelmassen und den noch zu erwähnenden, breiten Zügen der Ex-

tremitäten —, die als feine Stränge, mit zur Hautoberfläche paralleler Zugrichtung, um 90° von der Zugrichtung eines *Arrector* gedreht, stets in derselben Höhe und gleichen Lage des Stratum reticulare liegenbleiben, zeigt Abb. 4. Solche Streifen von glatter Muskulatur wurden nicht selten gefunden. Das Bündel gleicht in seiner Lage durchaus nicht einem *Arrector*, es ist auch nicht an einen *Arrector* zu verfolgen, besitzt in keinerlei Sinne Beziehung zu einem solchen; weit und breit ist ein *M. arrector pili* nicht anzutreffen, mit dem es zusammenhängen oder von dem es abgespalten sein könnte; es hat also mit einem *Arrector* gar nichts zu tun, erscheint vielmehr vollkommen selbständig.

So wie die bisher erwähnten und beschriebenen, zur Verfügung gestellten Präparate gaben auch die eigenen, selbstverfertigten durchaus eine Bestätigung und Erweiterung der in der Literatur niedergelegten Ergebnisse. In zwei Hautstücken, der Mitte der Stirn entnommen, wurden in den obersten Schichten und Teilen des Stratum reticulare und dem Grenzgebiet zwischen diesem und dem

Stratum papillare gelegene, schräg und horizontal verlaufende glatte Muskelzüge gefunden, die keinen Haaren zugehörten und in keiner direkten Beziehung zu *Mm. arrectores* standen. Schweißdrüsen waren reichlich und gut ausgebildet vorhanden. Es liegen also auch hier, entsprechend dem mikroskopischen Bilde, „freie“ Muskelzüge vor, denn auch in der Stirn fehlen nach *Klemensiewicz* die *Mm. arrectores*, wie ja in allen Gegenden, die reich sind an anderen glatten und quergestreiften Muskelfasern. Dreimal wurden in der Haut des Vorderarms und zweimal in der Haut des Oberschenkels bei verschiedenen Individuen einzelne dünne oder kräftigere glatte Muskelzüge gefunden, die auf den ersten Blick von den *Mm. arrectores pilorum* durch ihre Verlaufsrichtung sich unterschieden. Diese unregelmäßig gestalteten und in verschiedenen Richtungen geknickten Züge zeigen nämlich nicht die normale, perpendikuläre und diagonale Lagerung durch die Dicke der Haut, wie sie den *Mm. arrectores* in ihrem ganzen Verlaufe eigen, sondern sind mehr oder weniger horizontal, stellenweise oberflächenparallel. Die Bündel nehmen das Corium in verschiedenem Ausmaße und in verschiedener Tiefe ein, sind eingelagert in die oberen zwei Drittel des Stratum reticulare und in die Grenzschicht zwischen Stratum reticulare und Stratum papillare, sind teils dichter, teils weniger dicht und dann durch Bindegewebszüge voneinander getrennt. Die Breite dieser atypisch verlaufenden Bündel ist stellenweise ungefähr die gleiche wie die eines Arrector, stellenweise sehr beträchtlich, stellenweise aber auch gering. Nirgendwo ist ein Zusammenhang der Züge mit den *Mm. arrectores pilorum* nachweisbar; es handelt sich demnach mit der größten Wahrscheinlichkeit um Bündel und Stränge von selbständigem Charakter, frei im Bindegewebe gelegen, weder mit dem Corpus papillare noch mit einem Haarfollikel in Verbindung tretend. Schweißdrüsen und Haarbälge sind dabei vorhanden.

Diese Befunde entsprechen denen *Neumanns*, der ja ebenfalls an den Streckflächen der Extremitäten, in dem oberen Teile des Corium, horizontale, breite Züge von Muskelfasern gefunden hat, die selbständig sind und mit Muskeln des Haarbalges nichts gemein haben. An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, daß, im Gegensatz zu *Neumann*, *Krause* an der Vorderfläche des Oberschenkels sich horizontal, an den Schweißdrüsen vorbei erstreckende Ausläufer der *Arrectores* gesehen hat (s. o.).

Alle diese bisher beschriebenen Muskelzüge sind als *Mm. tensores cutis obliqui*, als schräge Hautspanner (*Unna*), anzusprechen. Und da es nicht erwiesen erscheint, daß diese muskulären Bildungen von den *Arrectores* herrühren, zumal ja auch die Verlaufsrichtung — mehr oder weniger oberflächenparallel — dagegen zu sprechen scheint, und ein fixer Anhaltspunkt weder an einen Haarfollikel noch an das Corpus papillare nicht nachweisbar ist, so sind die Muskelzüge demnach in den meisten Fällen wohl als *Mm. cutis diagonales* (*Unna*) zu rubrizieren. Wenn nun auch die Zugehörigkeit der gefundenen Muskelmassen und -züge zu dem System der *Mm. arrectores pilorum* mit Bestimmtheit nirgendwo nachgewiesen werden konnte, so muß doch andererseits zugegeben werden, daß die Ableitbarkeit von diesem wenigstens möglich ist. Schon *Krause* sah ja manche Ausläufer der *Arrectores* tiefer in die Cutis reichen und sich mehr horizontal an den Schweißdrüsen vorbei erstrecken, und auch in der Achselhöhle und in der be-

haarten Kopfhaut kommen nach ihm mitunter solche Bündel vor, und *Neumann* ist es „in vielen Fällen zweifelhaft, ob es sich hierbei um selbständige Muskelfasern handelt oder vielleicht um Zweige der *Arrectores pilorum*, um so mehr, als diese sich vielfach verzweigen können“.

Die Abb. 5 und 6 stellen glatte Muskelzüge dar, wahrscheinlich *Arrectores pilorum*, von atypischer Verlaufsrichtung.

Abb. 5 zeigt ein im Schrägschnitt getroffenes, leicht S-förmig gebogenes

Abb. 5. Kopfhaut. Zeiss, Komp.-Okul. 2, Obj. 16.

glattes Muskelbündel von der normalen Breite eines *Arrector*, das gegen die Hautoberfläche eine sehr geneigte und schräge Richtung einnimmt, in dieser Richtung dem *Stratum papillare* zustrebt und das, wie mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, infolge seiner Lagerung zwischen Haarbälgen und oberhalb von Talgdrüsen, wohl als mit diesen in Verbindung stehend betrachtet werden muß, wenn auch eine Verbindung und nachweisbare Beziehung zu dem Haarbalge und dem *Corpus papillare* in der Abb. nicht zu sehen sind. Auch ist die Ähnlichkeit des Bündels mit einem *Arrector* groß und auf den ersten Blick ins Auge fallend. Die Abbildung demonstriert also einen nahezu horizontal und oberflächenparallel verlaufenden glatten Muskelzug in der Haut,

der mit großer Wahrscheinlichkeit mit einem Arrector in Verbindung und Zusammenhang steht oder gar selbst einen Arrector darstellt, der von seinem normalen, perpendikulären Verlaufe abgewichen und seine Richtung geändert hat.

Der Arrector der Abb. 6, der zwischen zwei Haarbalgen gelegen und dessen oberhalb der stark entwickelten Haarbalgdrüsen, in den mittleren und oberen Abschnitten des Stratum reticulare befindlicher Abschnitt wiedergegeben ist, zeigt eine, die normale Breite übertreffende Mächtigkeit. Aber nicht nur diese alle normal vorkommenden Haarbalgdrüsenmuskeln übertreffende, ungewöhnliche Stärke und mächtige Entwicklung des Arrector sind von Interesse; sondern auch seine starkwinklige Umbiegung und gabelförmige Verzweigung, seine fächerförmige Verästelung und Ausbreitung in zwei Zipfel (nach links im Bilde) sind besonders hervorzuheben, ebenso wie die Tatsache, daß der Muskel an der Umbiegungs-, Teilungs- und Spaltungsstelle, an der Grenze zwischen oberer und mittlerer Schicht des Stratum reticulare (von rechts im Bilde aus), einen horizontal verlaufenden, kräftigen Muskelzweig und Nebenast aufnimmt, dessen Ursprung und Herkunft nicht klar sind. Demnach lehrt diese Abbildung, daß es Fälle gibt, in denen horizontal verlaufende, oberflächenparallele glatte Muskelbündel nachweisbar mit einem Arrector in Verbindung treten.

Abb. 6. Kopfhaut. Winkel, Okul. 1, Obj. 2.

Die Frage, ob die in das Derma eingelagerten, untersuchten und beschriebenen Muskelmassen und Bündel Abkömmlinge der präexistierenden muskulären Elemente der Haut, der *Mm. arrectores pilorum*, oder „freier“, selbständiger Natur sind, scheint mir demnach weder nach der einen noch nach der anderen Seite, weder in bejahendem noch in verneinendem Sinne, mit Bestimmtheit beantwortet werden zu können, solange nicht ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen beiden, ähnlich wie die in Abb. 6 beschriebene, direkte Verbindung zwischen den Muskelzügen, im mikroskopischen Bilde einwandfrei sichergestellt werden kann. Wenn auch die Möglichkeit des Zusammenhangs bzw. der Ableitbarkeit von *Mm. arrectores pilorum* in einigen Fällen zugestanden werden muß (s. oben Krause, Neumann), wenn auch einige Gründe für die Annahme dieses Zusammenhangs oder einer Abstammung von den *Mm. arrectores pilorum* zu sprechen scheinen, so das überwiegende Vorkommen der geschilderten Befunde an Stellen, an denen

die *Mm. arrectores pilorum* am häufigsten und stärksten entwickelt (Streckfläche der Extremitäten), und das Fehlen derselben an Stellen, an denen *Mm. arrectores pilorum* nicht vorhanden (*Vola manus*, *Planta pedis*, *Häggqvist*). so findet der Befund in der Achselhöhle dadurch jedoch keine Erklärung, auch die andere Verlaufsrichtung der Muskelzüge spricht dagegen, und die bisherigen anatomischen Untersuchungen sowie die Ergebnisse der Literatur lassen vermuten, daß eine solche Verbindung im allgemeinen nicht zu bestehen braucht. Das nicht konstante und relativ seltene Vorkommen des „lokal variablen und individuell verschiedenen“ Befundes, die unbeschränkte Wachstumsmöglichkeit an beschränkter Stelle (Achselhöhle) sind Tatsachen, die nahelegen, daß es sich möglicherweise um eine lokale Entwicklungsanomalie handelt, entsprechend der von einer Reihe von Autoren für die Entstehung der *Dermatoleiomyome* verantwortlich gemachten. Das Fehlen solcher Muskelmassen und Bündel beim Neugeborenen und Jugendlichen (*Neumann*) spricht nicht dagegen*), denn die Wucherungsfähigkeit der versprengten und isolierten Keime kann etwas „Latentes darstellen, das erst später labil und ausgelöst wird“ (*Babes*). Oder sollte es sich um eine rudimentäre Anlage handeln, um eine „Erinnerung“ an das ausgedehnte Vorkommen und die Verbreitung von glatter Muskulatur in der behaarten Haut vieler Säuger? [*Seuffert*⁴⁴⁾].

Nach *Häggqvists* Theorie hat der von ihm beschriebene Muskel nicht nur die Aufgabe, „das Haar aufzurichten und das Sekret der Talgdrüsen auszupressen, sondern er muß auch eine andere Aufgabe haben oder eine neue bekommen, wenn er die beiden erwähnten nicht mehr haben kann“. *H.* kommt zu diesem Schlusse, die Tatsache berücksichtigend, „daß *mm. arrectores pilorum* nicht atrophieren, wenn die Haarbälge zugrunde gehen“. Diese neue Funktion des Muskels besteht nach *H.* nun darin, daß er, wenn durch direkte Kältereizung oder wahrscheinlicher auf dem Reflexwege zur Kontraktion gebracht, „die regionäre Blutzufuhr zur Haut verhindert, was eine geringere Verbrennung in den äußeren Lagen der Haut verursachen muß“. *H.* nimmt nämlich einen Zusammenhang zwischen den von ihm beschriebenen glatten Muskelbündeln der Haut und den Kältepunkten an und begründet seine Anschauung damit, daß er diesen Muskel nur in Hautstücken gefunden habe, die einen Kältepunkt enthielten, dagegen nie in Hautstücken ohne solche.

Das Bestehen eines solchen Zusammenhanges erscheint mir aber nicht sehr wahrscheinlich. *H.* sagt selbst, er habe ein solches Bündel glatter Muskulatur nie gefunden in der *Vola manus* und *Planta pedis* — Lokalitäten, in denen doch Kältepunkte vorhanden sind. Ein weiterer Grund, der eine solche Relation fraglich erscheinen läßt, scheint mir in dem Mißverhältnis gelegen zu sein zwischen dem Vorkommen der Kältepunkte einerseits — ihre Anzahl beträgt ungefähr 10 pro qcm, sie liegen im Mittel 3 mm voneinander entfernt (*Häggqvist*) —

*) Nach Abschluß dieser Arbeit wurde mir ein im hiesigen histologischen Laboratorium von Herrn Dr. med. *Becker* verfertigtes Präparat eines 3 Monate alten männlichen Kindes vorgelegt, der Haut in der Mitte der rechten Bicepsgegend entnommen, das deutlich breite und kräftige, hypertrophische glatte Muskelzüge erkennen ließ, die von atypischer, teils oberflächenparalleler Verlaufsrichtung, an einigen Stellen gespalten und verästelt, einen nicht selbständigen Charakter trugen.

und dem Vorkommen der „freien“ glatten Muskulatur der Haut andererseits, die durchaus nicht, nach meinen Untersuchungen, eine solche Verbreitung aufweist, wie *H.* es mitteilt, sondern inkonstante, variable und individuell verschiedene Befunde zeigt.

Zusammenfassung.

I. Die in den Lehr- und Handbüchern verbreitete Ansicht über das Vorkommen der glatten Muskulatur in der Haut des Menschen ist eine zu enge. Denn es finden sich dort — die Fleischhäute ausgenommen — zumeist nur Beschreibungen derjenigen glatten Muskeln der Haut, welche mit Haaren in Verbindung stehen.

II. Von einer Reihe von Autoren sind in der Haut des Menschen glatte Muskelemente gefunden worden, die nicht an Haarbälge gebunden sind. Das Vorkommen solcher „freier und selbständiger“ glatten Muskelemente konnte in einer Reihe von Fällen nachgewiesen und bestätigt werden, so daß demnach mit *Neumann* zu Recht behauptet werden kann: „Die glatten Muskeln der Haut sind in größerem Maßstabe verbreitet, als man bisher geglaubt hat.“

III. Gestützt auf *Unna* und eigene Untersuchungen lassen sich folgende Gruppen von glatten Hautmuskeln (nach *Unna*) aufstellen:

a) Membranae seu Tunicae musculares (Vorkommen: Tunica dartos scroti, Penis, Perineum, Mamilla und nach *Babes* unbedeutende Züge im Gesicht, in der Umgebung des Afters, Nabels und Ohres).

b) Mm. tensores cutis obliqui:

1. Mm. erectores pilorum (Vorkommen: an allen behaarten Hautstellen; Ausnahmen nach *Diesing* und *Klemensiewicz*);

2. Mm. cutis diagonales [Vorkommen: siehe *Babes*, *Darier*³⁾, *Häggqvist*, *Huldschinsky*¹³⁾, *Jamin*¹⁵⁾, *Jarisch*¹⁷⁾, *Klemensiewicz*, *Krystallowicz*²²⁾, *Lieber*, *Neumann*, *Pasini*³²⁾, *Sobotka*, *Tomsa*, *Unna*, *Vignolo-Lutati*; beschriebene Befunde in der Achselhöhle, Wange, Kopfhaut, Stirn, Streckfläche der Extremitäten].

IV. Das Vorkommen der Mm. cutis diagonales ist nicht konstant, sondern sehr variabel und individuell verschieden. Es scheinen gewisse Prädispositionsstellen (Streckseite der Extremitäten, jene Lokalitäten, an denen das elastische Gewebe stärker entwickelt ist) zu bestehen (*Krause*, *Landois*, *Neumann*, *Quast*, *Vignolo-Lutati*).

Ich erfülle eine angenehme Pflicht, indem ich Herrn Prof. Dr. *Sobotta* für die Überweisung der vorliegenden Arbeit und für die freundliche Unterstützung bei ihrer Anfertigung ergebensten Dank sage.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ *Babes*, V., Ein subcutanes Myom der Hohlhand. *Ziemssens Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie* 14. 1884. — ²⁾ *Babes*, V., Die dem Archiblast der Haut angehörigen Geschwülste. Das Myom. Aus *Schwimmer* und *Babes*: Die Neubildungen der Haut in H. v. *Ziemssens Handbuch der spez. Pathologie und Therapie* 14, 2. Hälfte. — ³⁾ *Bardleben*, K. v., Lehrbuch der systematischen Anatomie des Menschen. Berlin 1906. — ⁴⁾ *Böhm* und *Davidoff*, Lehrbuch der Histologie des Menschen. 2. Aufl. 1898. Verlag Bergmann. — ⁵⁾ *Bonnet*, Über

die glatte Muskulatur der Haut und der Knäeldrüsen. Ärztl. Intelligenzblatt Nr. 3. 1885. — ⁶⁾ *Borst, M.*, Die Lehre von den Geschwülsten. Wiesbaden 1902. Bergmann. — ⁷⁾ *Brösike, Gustav*, Lehrbuch der normalen Anatomie des menschlichen Körpers. 9. Aufl. Berlin 1912. — ⁸⁾ *Darier*, Tumeur de la peau. La pratique dermat. Bd. 4. 1904. — ⁹⁾ *Diesing, R.*, Beiträge zur Kenntnis der Haarbalgmuskeln. Beiträge zur Morphologie und Morphogenie, hrsg. von Gerlach 1883. Bd. 1 [zit. nach *Rabl*³⁵⁾]. — ¹⁰⁾ *Gegenbaur-Fürbringer*, Lehrbuch der Anatomie der Menschen. Leipzig 1909. 8. Aufl. Bd. 1. — ¹¹⁾ *Gösta-Hägqvist*, Histophysiologische Studien über die Temperatursinne der Haut des Menschen. Aus der histologischen Abteilung des Carolinischen medico-chirurgischen Instituts in Stockholm. Anat. Anz. **45**, Nr. 2 u. 3. 1914. ¹²⁾ *Hesse, Fr.*, Zur Kenntnis der Hautdrüsen und ihrer Muskeln. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. **2**. 1876. — ¹³⁾ *Huldschinsky, K.*, Ein Beitrag zur Kenntnis der multiplen Dermatomyome. Freiburger Diss. 1901. — ¹⁴⁾ *Jadassohn, J.*, Zur Kenntnis der multiplen Myome der Haut. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **121**. 1890. — ¹⁵⁾ *Jamin, F.*, Ein Fall von multiplen Dermatomyomen. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **70**. 1901. — ¹⁶⁾ *Jarisch, A.*, Verhandlung der Deutschen dermat. Gesellschaft, 5. Kongreß, 1895. — ¹⁷⁾ *Jarisch, A.*, Die Hautkrankheiten. In Spezielle Pathologie und Therapie, hrsg. von H. Nothnagel. Wien 1900. Bd. 24. Abt. 1. — ¹⁸⁾ *Kaufmann, E.*, Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie. Berlin 1900. Georg Reimer. — ¹⁹⁾ *Klemensiewicz*, Haut und Hautorgane in A. Eulenburg, Realenzyklopädie der gesamten Heilkunde. 3. Aufl. 10. Bd. 1896. — ²⁰⁾ *Koelliker, A.*, und *V. v. Ebner*, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1889—1902. 6. Aufl. Bd. 1. — ²¹⁾ *Koelliker, A.*, Beiträge zur Kenntnis der glatten Muskeln. Zeitschr. f. wiss. Zool., hrsg. von Siebold und Koelliker. 1848. 1. Bd. — ²²⁾ *Krystallowicz*, Multiple Hautmyome. Przegląd lekarsky Nr. **42**, 1905; zit. nach *J. Steinhaus*, Polnische Literatur in Lubarsch und Ostertags Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und patholog. Anatomie **11**. 1907. 2. Teil. — ²³⁾ *Krystallowicz*, Ein Fall von Myomatosis cutis disseminata. Monatsh. f. prakt. Dermat. **42**. 1906. — ²⁴⁾ *Landois, L.*, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Bearbeitet von R. Rosemann. Bd. 1. 13. Aufl. 1913. — ²⁵⁾ *Langer, C. v.*, Lehrbuch der system. und topogr. Anatomie. Hrsg. von C. Toldt. 10. Aufl. 1915. Wien und Leipzig. — ²⁶⁾ *Lieber, Karl*, Über die Myome der Haut. In Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie; begründet von E. Ziegler. Bd. **60**, Heft 3. 1915. — ²⁷⁾ *Lukasiewicz, W.*, Über multiple Dermatomyome. Arch. f. Derm. u. Syph. **24**. 1892. — ²⁸⁾ *Merkel, Fr.*, Die Anatomie des Menschen. 5. Abtl. 1917. Textband. Wiesbaden. Bergmann. — ²⁹⁾ *Neumann, J.*, Über multiple Dermatomyome. Arch. f. Derm. u. Syph. **39**. 1897. — ³⁰⁾ *Neumann, J.*, Über die Verbreitung der organischen Muskelfasern in der Haut des Menschen. Allgem. Wiener med. Zeit. Nr. 29 u. 30. 1868. — ³¹⁾ *Neumann, J.*, Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Mathemat.-naturwiss. Klasse **57**, Abtl. 2. 1868. — ³²⁾ *Neumann, J.*, Österreich. Zeitschr. f. prakt. Heilkunde. Herausgegeb. vom Doktorenkollegium d. Wiener mediz. Fakultät. 14. Jahrgang, 1868, Nr. 19 u. 34. — ^{32a)} *Neumann, J.*, Siehe auch Jahresberichte der gesamten Medizin. Herausgegeb. von Virchow-Hirsch. 1888. 1. Bd. — ³³⁾ *Pasini, A.*, Über einen Fall von angiokavernösem Myom der Haut. Monatsh. f. prakt. Dermat. **44**, Heft 12. 1907. — ³⁴⁾ *Rabl, H.*, Haut. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte **7**, Abt. 2. 1897. — ³⁵⁾ *Rabl, H.*, Histologie der normalen Haut in Franz Raceks Handbuch der Hautkrankheiten, 1. Bd. 1902. Wien, Hölder. — ³⁶⁾ *Rackow, J.*, Beitrag zur Histologie und Physiologie des glatten Hautmuskels des Pferdes. Arch. f. wissenschaftl. und prakt. Tierheilk. **24**, Heft 3 und 4. 1898. — ³⁷⁾ *Rauber-Kopsch*, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 9. Aufl. 1912. Abtl. 6. — ³⁸⁾ *Rübbert, H.*, Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie. 5. Aufl. 1915. Leipzig, Vogel. — ³⁹⁾ *Rübbert, H.*, Geschwulstlehre. Bonn 1914. Friedrich Cohen. — ⁴⁰⁾ *Riehl, G.*, Allgemeine Dermatologie in E. Rieckes Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. 3. Aufl. 1914. 1. Teil. — ⁴¹⁾ *Roux, C.*, Beiträge zur Kenntnis der Aftermuskulatur des Menschen. Arch. f. mikroskopische Anatomie **19**, 1881; zit. nach *Rabl*³⁵⁾. — ⁴²⁾ *Schmaus-Herzheimer, H.*, Grundriß der pathologischen Anatomie. 10. Aufl. Wiesbaden 1912. — ⁴³⁾ *Szymonowicz, L.*, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie. 2. Aufl. Würzburg 1909. — ⁴⁴⁾ *Seuffert, L.*, Über das Vorkommen und Verhalten glatter Muskeln in der Haut der Säugetiere und Vögel. Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschr. **3**, Heft 2. 1862. — ⁴⁵⁾ *Sobotka, P.*, Zur Kenntnis der Myome der Cutis und der Subcutis. Arch. f. Derm. u. Syph. **115** und **116**. 1913; siehe auch Monatsh.

f. prakt. Dermatol. **56**. 1913. — ⁴⁶⁾ *Sobotka, P.*, Klin., histolog. u. vergleichende Beiträge zur Kenntnis der Cutismyome. Arch. f. Dermatol. u. Syphilis **89**. 1908. — ⁴⁷⁾ *Sobotta, J.*, Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen. Bd. 3. 2. Aufl. Lehmann, München 1916. — ⁴⁸⁾ *Sobotta, J.*, Atlas der Histologie. Lehmann, München. — ⁴⁹⁾ *Stöhr, Ph.*, Lehrbuch der Histologie, bearbeitet von O. Schultze. 16. Aufl. 1915. — ⁵⁰⁾ *Stricker, S.*, Handb. der Lehre von den Geweben des Menschen und der Tiere. Leipzig 1871—72. — ⁵¹⁾ *Tomsa, W.*, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der menschlichen Haut. Arch. f. Dermatol. u. Syphilis **5**. 1873. — ^{51 a)} *Tomsa, W.*, Siehe auch Jahresberichte der gesamten Medizin, herausgeb. von Virchow-Hirsch. 1873. Bd. 1. — ⁵²⁾ *Unna*, Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Haut. Aus Unnas Handbuch der Hautkrankheiten. In Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie. Herausgeb. von H. v. Ziemssen. Leipzig 1883. Bd. **14**. 1. und 2. Hälfte. — ⁵³⁾ *Carlo Vignolo-Lutati*, Experimentelle Beiträge zur Pathologie der glatten Muskulatur der Haut. Arch. f. Dermatol. u. Syphilis **57**. 1901.

Nachtrag.

Nach Abschluß der Arbeit wurde ich durch Herrn Prof. *Sobotta* auf eine im Biologischen Zentralblatt 1917, **37** erschienene Publikation von *P. Schiefferdecker* aufmerksam gemacht über „Die Hautdrüsen des Menschen und der Säugetiere, ihre biologische und rassenanatomische Bedeutung, sowie die Muscularis sexualis“, die einige das Thema vorliegender Arbeit berührende Mitteilungen enthält, welche sich ergänzend meinen Ergebnissen und Befunden (s. o. mm. cutis diagonales) einreihen. *Sch.* erwähnt, daß „an bestimmten Hautstellen des Menschen auch sonst im allgemeinen ziemlich oberflächenparallele Züge glatter Muskelfasern, gewöhnlich nur in einer bestimmten Richtung verlaufend, unabhängig von den Haaren und Drüsen, im Corium und (oder) in der Subcutis, selbst in mehreren Schichten übereinander auftreten können; auch Verbindungen der Schichten und Bündel kommen vor, die mitunter so dicht sind, daß sie an Durchflechtungen erinnern“.

Über Auftreten und Vorkommen dieser glatten Hautmuskulatur gibt *Sch.* an:

1. Mitunter die Achselhöhle (im Corium);
2. die „regio sexualis“ (*Schiefferdecker*), in dieser
 - a) als „muscularis mamillae et areolae“ (*Sch.*),
 - b) als „muscularis sexualis“ (*Sch.*), vom scrotum, resp. den labia majora, verschieden weit und in verschiedener Stärke ausstrahlend auf den Damm, penis (namentlich dessen untere Seite), mons pubis.