Clinica Dermosifilopatica della Regia Università di Bologna,
diretta dal Professore Domenico Majocchi.

Neuer klinisch-experimenteller Beitrag zur Pathologie der glatten Muskelfasern der Haut.

Von

Dr. Carlo Vignolo-Lutati,

Assistent.

(Hiezu Taf. IX.)

Schon in einer früheren Arbeit (1) hatte ich, im Verlaufe experimenteller Studien über die glatte Muskulatur der Haut der Katze einige Erscheinungen an den Kernen als möglichen Ausdruck einer direkten Teilung gedeutet. Zu dieser Hypothese war ich damals durch folgende Tatsachen gelangt.

Ich hatte gefunden:

1. In der Nähe einer linearen auf der Haut der Katze erzeugten Wunde waren die Kerne der glatten Muskelfasern, welche von der Wunde selbst nicht mit betroffen waren, in zwei gleiche oder fast gleiche Partien geteilt, die intensiv und gleichmäßig gefärbt waren oder symmetrische Chromatinpartikel enthielten.

2. Andere Kerne in der Nähe der genannten sind dagegen in zwei Teile geteilt, welche noch an einer oder an beiden Seiten von einer Art Kernmembran zusammengehalten werden.

3. Kerne in der Nähe der geteilten, welche selbst ungeteilt waren, und dabei gleichmäßig gefärbt erschienen oder symmetrische Chromatinpartikel an den Polen oder eine Chromatinverdichtung in der Äquatorialzone enthielten.

4. Kerne in körniger Chromatolyse in jenen Muskelfasern, welche von den Reaktionserscheinungen der Wunde selbst infiltriert waren.

Da sich mir jetzt eine günstige Gelegenheit bot, diese interessanten Untersuchungen fortzusetzen, habe ich auf den Rat meines hochverehrten Lehrers, Prof. Domenico Majocchi, diese Beobachtungen an der Haut der Präputial- und Scrotalregion des Menschen und Scrotalregion des Hundes angestellt.

Es kam in diesem Jahre ein Patient auf die Klinik, der an einer elephantiasischen Affektion des Präputiums litt, die sekundär nach wiederholten entzündlichen Prozessen am Penis aufgetreten war. Nachdem bei ihm wegen der bestehenden Phimose die Circumcision ausgeführt worden war, nahm ich mit Erlaubnis des Prof. Majocchi einige Stücke der entfernten Vorhaut, die ich nach Fixierung in absolutem Alkohol einer Untersuchung unterwarf. Die pathologisch-histologische Untersuchung der Schnitte bot in jeder Beziehung großes Interesse. Zunächst habe ich bei schwacher Vergrößerung untersucht.

Bei schwacher Vergrößerung bemerkt man eine Infiltration, die in verschiedenen großen Herden auftritt und sich fast gleichmäßig auf alle Schichten der Haut erstreckt. Das Bindegewebe der Haut erscheint im ganzen stark verdichtet, das elastische Gewebe reichlich und die Gefäße erweitert.

Bei starker Vergrößerung ($\frac{3}{8}$ Reichert) aber bemerkt man eine mäßige Verdickung der Hornschicht; das Stratum granulosum ist an einigen Stellen unterbrochen, an anderen auf eine einzige Zellschicht reduziert; in dem Rete malpighi, wie auch zwischen den Zellen der Basalschicht, sieht man einige eingedrungene Leukocyten. Bemerkenswert ist die Infiltration der Papillen und aller der verschiedenen Schichten der Haut. Die an der Infiltration beteiligten Elemente sind Leukocyten und in sehr großer Zahl typische Formen von Plasmazellen, welche sich besonders in der Nähe der erweiterten Gefäße gruppiert finden und in jeder Hautschicht, von der oberflächlichsten bis zur tiefsten, hie und da einige Mastzellen. Das Bindegewebe der Haut erscheint verdickt und kompakt, das elastische Gewebe sehr deutlich und gut entwickelt, außer in den Infiltrationsherden, wo es von saurem Orcein schlecht gefärbt wird. Die glatten Muskeln aber bieten Besonderheiten.

von größerem Interesse. In einigen Stellen, wo reichlichere und stärkere Muskelbündel vorkommen, sieht man sie zum Teil durch die Infiltrationselemente in ihre Fibrillen zerfasert, einige Fibrillen erscheinen sogar schlecht gefärbt und ihre Kerne blaß oder granuliert, das heißt mit deutlichen Zeichen von Chromatolyse. Aber von diesen degenerativen Prozessen abgesehen, sieht man hie und da einige, wenn auch wenige, charakteristische Bilder von gut gefärbten Kernen, die deutlich in zwei gleiche Segmente geteilt sind, welche entweder tatsächlich von einander getrennt sind oder an einer oder auch an beiden Seiten von der Begrenzung der Kernmembran zusammengehalten werden. In einigen dieser Kerne ist die Färbung nur an der Trennungslinie intensiv, in anderen ist sie gleichmäßig intensiv, in anderen endlich erscheint das Chromatin an jedem Segmentpole zu einem oder zu zwei großen Körnern verdichtet.

Wir behalten uns vor, die Deutung dieser Kernerscheinungen eingehender am Ende unserer Arbeit zu behandeln; hier aber dürfte die Bemerkung am Platze sein, daß diese Kernerscheinungen sich in einem Gewebe finden, das deutliche Merkmale einer Hypertrophie zeigt und daß daher die Annahme einer Hypertrophie des glatten Muskelgewebes nicht zu gewagt ist, da man aus den oben erwähnten Zeichen einer direkten Teilung die Beweise hiefür ableiten kann.

Nach kurzer Zeit hatte ich die günstige Gelegenheit, mit Erlaubnis und auf Rat meines hochverehrten Lehrers, einen anderen interessanten Fall, der zufällig auf die Klinik kam, benützen und dadurch meine Untersuchungsreihe besser fortsetzen zu können.

Es handelte sich um einen gewissen Josef V. aus Rovigo, 67 Jahre alt, Arbeiter, der ein Skrotum von enorm vergrößertem Volumen zeigte. Um eine Vorstellung von diesem enormen Volumen zu geben, will ich einige Maße anführen:

Von der Basis der Rute längs der medianen Raphe bis zur anoscrotalen Raphe 32 *cm*;

von der Symphysis ossium pubis längs der Medianlinie bis zum Perineum 39 *cm*;

von der Mitte der Scrotalraphe bis zur linken Inguinalfalte 28 *cm*;

von der Mitte der Scrotalraphe bis zur rechten Inguinalfalte 24 cm.

Die Haut des Skrotums erscheint rotviolett gefärbt, die Oberfläche aus mamellonierten Erhebungen zusammengesetzt, welche durch Furchen abgegrenzt werden; bei der Palpation erscheint die Cutis von merklicher Dichte, durch Druck auf den Hodensack ruft man Kontraktionen des Kremasters hervor, was makroskopisch für einen hypertrophischen Zustand der glatten Muskulatur dieser Region spricht. Da Prof. Majocchi operativ einige Stücke des Skrotums entfernte, fixierte ich mit seiner Zustimmung behufs der Untersuchung einige derselben in absolutem Alkohol, andere in Kaliumbichromat.

Das Resultat dieser mikroskopischen Untersuchungen ist sehr interessant gewesen, besonders was die Kernercheinungen an den glatten Muskelfasern betrifft. Bei der Färbung mit Thionin Nicolle und Eosin in alkoholischer Lösung habe ich bei schwacher Vergrößerung folgendes beobachtet: Eine merkliche Verdickung der Epidermis, besonders des Stratum corneum; im Derma die Gefäße sehr erweitert, eine mäßige Infiltration, die in den oberen Schichten stärker ausgesprochen ist, und ein bedeutendes Vorwiegen des glatten Muskelgewebes.

Um dem Kollagen und dem elastischen Gewebe gegenüber das Vorwiegen des glatten Muskelgewebes besser hervortreten zu lassen, habe ich auch die neue Färbungsmethode versucht, welche jüngst von Unna (2) zu diesem Zwecke angegeben wurde. Die angewandte Färbungsflüssigkeit hat folgende Zusammensetzung:

Orcein Grübler 1, Wasserblau 0.25, Absol. Alkohol 60, Glycerin 10, Wasser ad 100.

Unna schlägt vor die Schnitte, nachdem man sie in dieser Lösung eventuell auch mehr als sechs Stunden (bis eine ganze Nacht) gelassen hat, in neutralem Alkohol (Entfärbung A) zu entfärben, und da erscheint das Kollagen violett, das Elastin braun und die Muskeln dunkelviolettfärbt; oder in mit Salzsäure angesäuertem Alkohol (Entfärbung B) zu entfärben und da wird das Kollagen blau, das Elastin braun und das Muskelgewebe hellviolett gefärbt. Um einen besseren Kontrast zu erhalten, benützte ich die Entfärbung B. Die Entfärbung vollzieht sich ziemlich rasch; man darf selbstverständlich die Schnitte nicht allzu lange der Säurewirkung aussetzen, da das Wasserblau leicht aus den Geweben schwindet, und der Mißerfolg wäre sicher. Die Schnitte kommen dann rasch durch Alkohol absolutus in Öl und Balsam. Sicher ist dies eine Methode, deren Anwendung mir schwierig und deren Er-

folg mir unsicher erschien. Gelingt aber die Färbung gut, so ist der Effekt wegen des Gesamtkontrastes ein ziemlich guter, aber nach meiner Meinung ist es ein Übelstand, daß das Präparat sich nur kurze Zeit hält. Sehr gut trat in meinem Falle die reichliche Menge der Muskelbündel hervor gegen das orceinbraune Elastin und das blaue Kollagen.

Bei stärkerer Vergrößerung erscheint die Hornschicht verdickt und die Körnerschicht diskontinuierlich und verdünnt. Das Rete Malpighi und die Basalschicht zeigen einige Infiltrationselemente. Außerdem sieht man eine kleinzellige Infiltration, die in größerer oder geringerer Dichte die erweiterten Gefäße umscheidet, und in mehr oder minder großen Herden zwischen den Bindegewebsbündeln auftritt, welche an Volumen zugenommen haben; die Zellen sind rund, oval oder spindelförmig; viele Plasmazellen in Gruppen in der Nähe der Gefäße oder verstreut im Bindegewebe der Haut; zahlreich und zerstreut finden sich auch Mastzellen. Die Infiltration ist besonders an den Papillen sehr ausgesprochen. Sie greift auch auf die Haarfollikel über und erscheint ziemlich deutlich um die Muskelbündel herum, und auch zwischen ihren Fasern, wo die endomuskulären erweiterten Gefäße sehr gut hervortreten. Das kollagene Bindegewebe erscheint an manchen Stellen kompakter, so daß man von einer wahren Sklerosierung des Bindegewebes sprechen kann; an anderen Stellen sind die Bündel lockerer. Das elastische Gewebe bildet ein Netz, welches dort, wo die zellige Infiltration frischer erscheint, kompakter ist und aus dickeren Faserern besteht, zarter dagegen und aus zerfallenen oder blassen, mit saurem Orcein schlecht gefärbten Fasern dort, wo die Infiltration mehr ausgesprochen ist. Bei genauerer Beobachtung der Muskelbündel sieht man, daß die Kerne deutliche Zeichen von Chromatolyse zeigen dort, wo die Infiltration stark ist, und der protoplasmatische Leib wie die Umrandung der Fasern durch Eosin schlecht gefärbt erscheint; dagegen sieht man in den benachbarten, von der Infiltration wenig angegriffenen oder ganz freien Fasern, wenn auch nicht in großer Zahl, Kernfiguren, welche eine genaue Halbierung des Kernes aufweisen. In einigen Kernen ist die Teilung eine scharfe und das Chromatin erscheint dichter an der der Teilungslinie nächstgelegenen Stelle, in anderen erscheint noch ein Streif von Kernmembran, welcher sie an einer oder an beiden Seiten vereinigt; in anderen wieder ist das Chromatin gleichmäßig auf beide Hälften verteilt.

Bei einigen nicht geteilten Kernen erscheinen die polaren Teile oder die Äquatorialzone stärker gefärbt, oder das Chromatin ist nicht wie bei normalen Kernen in zwei oder

drei Nucleolen verdichtet, sondern auf den ganzen Kern gleichmäßig verteilt.

Doch ist es unmöglich, wenn man auch mit sehr starker Vergrößerung untersucht, neben diesen Kernerscheinungen irgend eine Beteiligung des Faserprotoplasmas zu konstatieren, dessen Grenzen, auch wenn es vom Eosin gut gefärbt ist, immer verwischt erscheinen. Und so stehen wir wieder Tatsachen gegenüber, welche an die schon erwähnten des früheren Falles erinnern und welche wir im folgenden experimentellen Falle noch besser hervorzuheben Gelegenheit haben werden. Darum wollen wir hier nicht über die Deutung sprechen, die denselben zu geben wäre, indem wir uns vorbehalten, darüber eingehend am Ende unserer Arbeit zu reden, nachdem wir ausführlicher im einzelnen die Kernfiguren der glatten Muskelfasern des Scrotums des Hundes beschrieben haben werden.

Ich will eher bemerken, daß ich bei einer gelegentlichen Untersuchung, die ich dank der Liebenswürdigkeit von Kollegen, an einem Hautstücke des menschlichen Scrotums vornehmen konnte, welches in ganz normalem Zustande anlässlich einer Operation am Hoden entfernt wurde, die oben beschriebenen Kernfiguren nicht konstatieren konnte. Auch diese Tatsache hat für mich eine gewisse Wichtigkeit. Denn, wenn ich in den vorher erwähnten Fällen zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen mich auf eine Art hypertrophischen Zustandes des Hautorgans berufen konnte, so ist es andererseits ganz logisch zu denken, daß in normalen Verhältnissen die glatte Muskelfaser, da sie keinen Grund hat ihre neoformative Fähigkeit zu zeigen, nicht einmal seitens des Kernes jene Anzeichen darbieten kann, die für eine solche sprechen müßten. Wenn auch der Umstand, daß ich bei wiederholten Untersuchungen der Schnitte der normalen Skrotalhaut die Kernfiguren, welche unter anderen Verhältnissen beobachtet wurden, nicht wahrzunehmen vermochte, nicht ausreicht, um die Möglichkeit auszuschließen, daß sie sich auch in der normalen Haut finden können, so rechtfertigt er doch wenigstens die Annahme, daß sie eine nicht so leicht zu konstatierende Erscheinung sind wie in nicht normalen Verhältnissen, mögen letztere experimentell oder durch pathologische Vorgänge hervorgerufen sein. Und es scheint mir, daß dieser indirekte Beweis, dieser negative Befund einen gewissen Wert beanspruchen darf für die Deutung einer Regenerationserscheinung, welche ich den in den oben angeführten Fällen beobachteten Kernfiguren zugeschrieben habe.

Anschließend an diesen histologischen Beobachtungen, die an den erwähnten klinischen Fällen gemacht wurden, wollte ich an dem Scrotum des Hundes Versuche anstellen, wo die

Haut bekanntlich reich an glattem Muskelgewebe ist. Nachdem ich zum Vergleich ein normales Hautstück vom Scrotum eines Hundes entfernt hatte, machte ich bei demselben Hunde eine kurze lineare Inzision, welche ich sofort mit Catgutfäden nähte und bedeckte nach Desinfektion die Wunde mit in Collodium-äther getränkter Watte. Achtundvierzig Stunden nach dieser linearen Inzision entfernte ich das Scrotumstück, welches die Inzision enthielt, fixierte es in Alkohol absolutus, brachte es allmählich in Chloroform und Paraffin, schloß es in Paraffin ein und zerlegte es in Schnitte senkrecht zur linearen Inzision des Stückes. Die Schnitte wurden nach den gewöhnlichen Methoden gefärbt, mit Bevorzugung der Doppelfärbung mit Thionin-Eosin.

Folgendes ist das Resultat meiner Untersuchungen. Schon in dem unter normalen histologischen Verhältnissen excidierten Hautstück sah ich in den Bündeln der Muskelfasern einige intensiv gefärbte Kernfiguren, die einen genau in zwei Hälften geteilt, welche gleichmäßig gefärbt oder nur an der Teilungsstelle intensiv gefärbt waren, in anderen dagegen ist das Chromatin symmetrisch an zwei entgegengesetzten Stellen des sehr blassen Kernes angehäuft, und einige, die zwar nicht in zwei Hälften geteilt waren, zeigten doch eine weiße Linie inmitten des an den entgegengesetzten Partien intensiv gefärbten Kernes. Und diese Kernfiguren traten um so mehr hervor gegen die zahlreichen normalen Kerne, welche in der glatten Muskelfaser des Hundes kürzer, plumper und dicker erscheinen als in der des Menschen. Hier und da ein granulierter Kern vielleicht in chromatolytischer Degeneration.

Aber viel interessanter mußten die Beobachtungen sein, welche an dem exzidierten, die oben erwähnte lineare Wunde enthaltenden Hautstück des Scrotums gemacht wurden. Ich will über die histologische Untersuchung des Stückes kurz im allgemeinen referieren. In der Wundlinie sehr zahlreiche Leukocyten, welche das Derma, die Follikel und die Talgdrüsen infiltrieren; in den oberen zwei Dritteln des infiltrierten Derma zahlreiche hier und da verstreute oder in der Nähe der erweiterten Gefäße angehäuften Mastzellen. Die Infiltration nimmt mit dem Abstand von der Wundlinie allmählich ab und greift auch auf die Muskelbündel dieses Gebietes über, indem sie dieselben zerfasert. In der Epidermis, welche stark pigmentiert erscheint, findet man in der Nähe der Wunde das sich ablösende Stratum corneum und die Zellreihen des Rete Malpighi von einigen eingedrungenen Leukocyten auseinander gedrängt. Das Stratum papillare zeigt, wie auch in dem normalen Scro-

tum, zahlreiche unregelmäßig zerstreute Pigmentkörner und die oben beschriebene Infiltration. Wir wollen aber das glatte Muskelgewebe bei starker Vergrößerung ($\frac{1}{8}$ Reichert) genauer betrachten. Von den Muskelbündeln, die sich nahe der Wundoberfläche befinden, erscheinen einige, wie oben erwähnt, durch die Infiltration zerfasert: infolgedessen erscheinen diese Bündel schlecht gefärbt, blaß und ihre Kerne in charakteristischer Weise granuliert mit intensiv gefärbten Körnern, während andere sehr blaß sind. Es ist nicht schwer diese Erscheinungen als durch die Infiltration bedingte degenerative Vorgänge zu deuten, sowohl was den protoplasmatischen Leib der Faser betrifft, als auch in Bezug auf den Zustand des Kernes, der es rechtfertigt, an chromatolytische Erscheinungen zu denken. Anders ist es dagegen in anderen Fasern dieser Bündel oder anderer wenig oder gar nicht infiltrierter Bündel, welche sich ebenfalls in der Nähe der Wundoberfläche befinden.

Das Protoplasma erscheint daselbst durch Eosin sehr gut gefärbt und die ziemlich zahlreichen Kerne sind scharf in zwei gleiche oder fast gleiche Teile geteilt, welche entweder vom Thionin gleichmäßig intensiv gefärbt oder nur in der Nähe der Teilungslinie gefärbt und im übrigen blaß sind; selten erscheinen diese Teile blaß mit intensiv gefärbten und unregelmäßig verstreuten Chromatinpunkten (Nucleolen). Einige nicht geteilte Kerne zeigen ferner ihre Nucleolen nicht distinkt wie die normalen Kerne, sondern eine intensive und gleichmäßige Färbung; andere zeigen ihr Chromatin sozusagen in der Äquatorialzone des Kernes verdichtet, während der polare Teil blaß ist, und einige dieser letzteren zeigen das äquatoriale Chromatin meistens scharf in zwei gleiche, selten in drei ungleiche Teile geteilt; und während manchmal die Teilungslinie blaß erscheint, aber noch in demselben gleichmäßigen Farbentöne wie der polare Teil, erscheint sie dagegen in anderen Fällen blässer, ich möchte sagen, fast ungefärbt, weiß, so daß das Bild eines in zwei Teile geteilten Kernes entsteht, welche an einer oder an beiden Seiten von einer Art Kernmembran zusammengehalten werden.

Diese Beobachtungen stimmen offenbar mit jenen überein, welche ich an der Scrotalhaut des Menschen in den früher beschriebenen klinischen Fällen gemacht habe, und erinnern zum Teile auch an jene, welche ich seinerzeit von der Haut der Katze mitgeteilt habe. Aber eine besonders bemerkenswerte Tatsache, welche sich zum ersten Male bei diesen Untersuchungen an der Scrotalhaut des Hundes und nie in den anderen Fällen mir darbot, ist die Mitbeteiligung des Faser-

protoplasmas an der Kernteilung. Ich habe in der Tat das Faserprotoplasma in einigen der oben erwähnten Muskelbündel vom Eosin gut gefärbt und wie von einem Schnitt scharf geteilt angetroffen, der gerade der Unterbrechungslinie des Kernes selbst entsprechend eine Demarkationslinie zeichnete. Muß sich nicht angesichts solcher Tatsachen die Annahme direkter Kernteilungsprozesse um so stärker aufdrängen? Es ist überflüssig, neuerdings weitläufig durch historische Angaben eine solche Möglichkeit zu bekräftigen. Ein jeder, der sich mit Histologie befaßt, weiß genau, welche Unsicherheit der Behauptung solcher Erscheinungen stets anhaftete.

Ich werde zum Teile an das erinnern, was ich in einer früheren Arbeit (1) über dieses Thema eingehender zu besprechen schon Gelegenheit hatte. Für Flemming ist die Amitose oder direkte Teilung bei den höheren Tieren ein degenerativer Prozeß, welcher meistens nur zur Bildung mehrkerniger Zellen führt, und im Falle, daß der direkten Teilung auch jene des Protoplasmaleibes folgt, können sich die neuen Tochterzellen im allgemeinen nicht mehr weiterteilen.

Für von Rath sind die Zellen, welche eine direkte Teilung erfahren, dem Absterben nahe.

Meves sah bei einer und derselben Zellart des Salamanders die direkte mit der indirekten Teilung abwechseln.

Loewit gibt sowohl eine direkte degenerative wie auch eine direkte regenerative Teilung zu.

Henneguy dagegen anerkennt zwar, daß bei den mehrzelligen Wesen die indirekte Teilung die normale Art der Zellvermehrung ist, meint aber, daß man die direkte Teilung an alten Elementen beobachtet, wo das Kinoplasma zerstört oder vermindert und der Kern im Verhältnis zum Protoplasma unabhängiger ist.

Ziegler endlich meint, daß die direkte Teilung bei großen Kernen vorkommen kann, welche solchen Zellen angehören, die am Ende ihrer Entwicklung angelangt, schon gut differenziert sind und besondere Funktionen der Sekretion und Assimilation haben.

Wenn es übrigens wahr ist, daß außer Busachi (4) auch andere Forscher experimentell in der glatten Muskelfaser indirekte Teilung nachweisen konnten, so ist es nichtsdestoweniger doch wahr, daß in den Kernen der

quergestreiften Muskelfaser die Erscheinungen der Amitose beobachtet wurden. Tatsächlich haben Peremescho, Weber, Kraske, Maslowsky, Virchow, Billroth, Rindfleisch, Demarquay et Bonechard, Hayem, Heidelberg, Regeard, Dozè, Barfurth und insbesondere Gussenbauer, Neumann, Nauwerk, Volkmann, Galeotti und Levi (5), welche experimentell die Veränderungen der quergestreiften Muskelfasern in allen ihren Phasen studierten, konstatiert, daß die Kerne der quergestreiften Muskelfasern in der Nähe der infolge der experimentell erzeugten Läsion nekrotisierten Stelle sich durch direkte Teilung vermehren.

Flemming (6) in einer Arbeit „Über Teilung und Kernformen bei Leukocyten und über deren Attraktionsphären“ sagt wörtlich folgendes: „Es scheint verschiedentlich angenommen zu werden, daß beim physiologischen Wachstum der Muskeln die amitotische Teilung mitspielt.“

Aber, wie oben erwähnt, schreibt Flemming dieser Amitose, welche in den Kernen der quergestreiften Muskelfasern stattfinden sollte, eine degenerative Bedeutung zu.

Barfurth (7) sagt in seinen Studien über regenerative Prozesse der Gewebe bei den Amphibien bezüglich der quergestreiften Muskelfasern, „habe ich bei meinen Objekten an den entscheidenden Stellen so viele typischen Mitosen gefunden, daß ich auch für die Regeneration der quergestreiften Muskeln, wie für die der übrigen Gewebe die mitotische Kern- und Zellteilung als den normalen Modus ansehe“. Wenn in den quergestreiften Muskelfasern die Mitose und die Amitose beobachtet wurden, wie aus dem oben erwähnten hervorgeht, mit welchem Rechte könnte man der Amitose in den glatten Muskelfasern gegenüber der von anderen konstatierten Kariokinese den Wert absprechen?

Frenzel (8) hat in seinen Experimenten an Crustaceen erheben können, daß in den Drüsenepithelien die amitotische Kernteilung sich als Regenerationsvorgang darstellt; nun wissen wir, daß die normale Art der Kernproduktion im Epithel die Mitose ist.

Auch diese Tatsache würde dafür sprechen, daß beide Teilungsarten, die direkte und die indirekte, bei einer und derselben Gewebsart vorkommen können.

Falls dagegen die von mir an den glatten Muskelfasern der Haut beobachteten Kernererscheinungen nicht als Ausdruck einer direkten Teilung angesehen würden, müßte man notwendigerweise zu der zweiten Deutung seine Zuflucht nehmen, daß sie nämlich degenerative Kernererscheinungen darstellen, welche durch einen pathologischen, im besonderen durch einen entzündlichen Prozeß, bei welchem sie vorwiegend zur Beobachtung gelangten, hervorgerufen wurden.

Sind aber die erwähnten Kernererscheinungen wirklich als Degenerationserscheinungen zu betrachten? Ich erkläre mich gegen eine solche Annahme, da die Degenerationsprozesse der Kerne immer mit Zerfallserscheinungen des Chromatins anfangen und einhergehen, während in unserem Falle dies nicht zu beobachten ist. Außerdem müßte man bei

der Teilung des Kernes, falls es sich um Degenerationsprodukte handelte, konstant Deformationen finden; bei den oben angeführten Kernerscheinungen dagegen ist stets ein konstantes Verhalten der Kernbildung zu beobachten.

Wir wollen noch hinzufügen, daß wir uns, im Falle solche Kernerscheinungen für Degenerationsvorgänge gehalten würden, nicht erklären könnten, warum das fibrilläre Protoplasma sich nicht beteiligen sollte, welches immer gut gefärbt erscheint. Geradeso könnten wir uns nicht erklären, warum in den Muskelfasern, welche in die Infiltrationszone fallen — wo die deutliche Granulierung des Kernes als Chromatolyse und die geringe Färbbarkeit des Faserprotoplasmas logischerweise als begleitende Degenerationserscheinung gedeutet wurde — die Degeneration in einer anderen Form zum Ausdruck kommen sollte als in denjenigen, welche gar nicht oder nur wenig in die Infiltration einbezogen wurden, welche letztere gut gefärbt erscheinen und deren Kerne in der Mitte geteilt sind.

Aus den verschiedenen beobachteten Kernfiguren habe ich versucht, wie aus dem beigelegten Schema hervorgeht, sozusagen, die zeitliche Aufeinanderfolge der Teilung selbst zu rekonstruieren. In einem ersten Stadium würde sich das Chromatin in der Äquatorialzone des Kernes anhäufen, in einem zweiten Stadium sich in zwei mehr oder weniger gleiche Teile teilen. Dieser Teilungsstelle des Chromatins entsprechend würde sich nun der Kern teilen; hierauf würde sich das Chromatin zuerst gleichmäßig über beide Hälften verteilen und sich dann in Form von zwei bis drei Nucleolen in beiden Hälften selbst anhäufen. (Siehe die schematische Figur a, b, c, d, e, f, g, h, i, m, n.) Ich habe geglaubt, diese Reihenfolge einhalten zu sollen, wenn ich den naturgemäßen Standpunkt einnehme, der sich aus der Mehrzahl der in den erwähnten Formen mit größerer Konstanz hervortretenden Kernfiguren ergibt.

Ich erhebe aber nicht den Anspruch, dieser Reihenfolge in der Kernbildung eine absolute Bedeutung beizumessen.

Wenn man auch immer bei der bloßen Hypothese bleiben will, scheint es mir in der vorliegenden Frage logisch, diese fortschreitende Reihe der verschiedenen Kernformen festzustellen.

Schlußsätze.

Wenn wir nun das Ergebnis unserer Ausführungen zusammenfassen wollen, können wir zu Gunsten unserer Auffassung folgende Punkte anführen:

1. Das Vorkommen der in den glatten Muskelfasern der Haut beschriebenen Kernerscheinungen in der Nähe der experimentell erzeugten linearen Wunde, wo infolge des mechanischen Reizes die Annahme einer notwendigen Reparation des lädierten Gewebes zulässig ist.

2. Die beobachtete Mitbeteiligung des fibrillären Protoplasmas an der Kernteilung (Scrotum des Hundes).

3. Das Vorkommen derselben Kernerscheinungen, wenn auch in geringerer Häufigkeit, in solchen Hautabschnitten, die schon normaler Weise reich an glattem Muskelgewebe sind und eine Neigung zur Hypertrophie in allen ihren Geweben zeigen.

4. Der Umstand, daß an einigen Hautstücken des normalen menschlichen Scrotums keine dieser Kernerscheinungen konstatiert werden konnte.

5. Die Tatsache, daß von vielen Autoren in verschiedenen Geweben und insbesondere in den quergestreiften Muskelfasern, wo schon die indirekte Teilung beobachtet worden war, die direkte Teilung als Regenerationserscheinung konstatiert werden konnte.

Diese kleine Arbeit maßt sich übrigens nicht an, eine so wichtige Frage gelöst zu haben. Da das glatte Muskelgewebe der Haut wegen der Diskontinuität seiner Verteilung experimentellen Untersuchungen Schwierigkeiten bereitet, so beschränke ich mich darauf, einige Erscheinungen mitzuteilen und zu erläutern ohne für ihre Deutung, wenigstens im Augenblicke, ein größeres Beweismaterial beibringen zu können. Die große Schwierigkeit solcher Beobachtungen, welche vielleicht die Ursache dafür ist, daß dieses Thema, so viel mir bekannt, bis heute im Gebiete der Haut nicht behandelt wurde, darf uns nicht darauf verzichten lassen, durch wiederholte und ausdauernde Untersuchungen neue Beweise zu erbringen. Und ich bin davon überzeugt, daß man einen so wichtigen Gegen-

stand mit größerer Sicherheit wird aufzuklären im stande sein, wenn man die experimentelle Untersuchung auf die besser entwickelten glatten Muskelfasern anderer Organe übertragen wird, wie es andere Autoren bereits taten, um den Beweis der indirekten Teilung zu erbringen.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Majocchi, für seine vorzüglichen Ratschläge herzlichst zu danken, mit denen er mich zum festen Ausharren in meinen Untersuchungen ermutigte.

Literatur.

1. Vignolo-Lutati Carlo. Experimentelle Beiträge zur Pathologie der glatten Muskulatur der Haut. 1901. Archiv f. Dermatologie und Syphilis. Bd. LVII. Heft 3.
 2. Unna. Die tinktorielle Differenzierung des Kollagens von der Substanz der glatten Muskeln und die neue Wasserblau-Orcein-Methode. Monatshefte f. praktische Dermatologie Bd. XXXIV. Nr. 8. April 1902.
 3. Henneguy L. Felix. Leçon sur la cellule. Paris 1896.
 4. Busachi Tommaso. Über die Neubildung von glattem Muskelgewebe. Beitr. v. Ziegler. 1888. Bd. IV.
 5. Cornil V. et Ranvier L. Manuel d'histologie pathologique. Paris 1902. Alcan Editeur.
 6. Flemming. Über Teilung und Kernformen bei Leukocyten und über deren Attraktionsphären. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. XXXVII. Seite 298.
 7. Barfurth. Zur Regeneration der Gewebe. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XXXVII. 1891.
 8. Frenzel Joannes. Die nucleoläre Kernhalbung. Ein Beitrag zur Kenntnis des Zellkernes und der amitotischen Epithelregeneration. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. XXXIX.
-

Erklärung der Abbildungen auf Taf. IX.

Fig. 1. Muskelbündel mit Faser- und Kernteilung.

Fig. 2. Muskelfasern: *A*, mit Kernteilung; *B*, *C*, das Chromatin in gleichmäßiger Dichte; *D*, mit Kern- und Protoplasmateilung; *E*, normal.

Fig. 3. (Schematisch.) Verschiedene Typen von Kernfiguren, normal oder mit symmetrisch verteilten Chromatinpartikeln oder in direkter Teilung oder in chromatolytischer Degeneration.

Fig. 4. (Schematisch.) *a*, *b*, normaler Kern; *c*, Kern mit äquatorialer Chromatinanhäufung; *d*, *e*, Kerne mit äquatorialer Teilung des Chromatins; *f*, *g*, Kerne mit Chromatinanhäufung an der Teilungslinie, an einer oder an beiden Seiten durch eine Art Membran verbunden; *h*, geteilter Kern mit Chromatinanhäufung an der Teilungslinie; *i*, geteilter Kern mit gleichmäßiger Chromatinverteilung in beiden Hälften; *m*, geteilter Kern mit Chromatinverdichtungen (Nucleolen?) in beiden Hälften verteilt; *n*, kleine normale Kerne.

Aus dem italienischen Manuskripte übertragen von José Verocay
(Uruguay).

Fig. 1.^a

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.