Sitzungsberichte
der
Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft
zu Jena.

Sitzung vom 16. Januar 1914.

I.

Ultramikroskopische Studien über Thrombozyten mit Blutgerinnung.

Von H. Stübel, Jena.

Zum mikroskopischen Studium der Blutgerinnung und der Thrombozyten ist die Beobachtung bei Dunkelfeldbeleuchtung besonders geeignet, denn es handelt sich hier um das Studium sehr schwach lichtbrechender und kleiner Gebilde. Es wurden Blutgerinnung und Thrombozyten bei Amphibien, Vögeln und Säugetieren systematisch bei Dunkelfeldbeleuchtung untersucht, wobei bekannte, aber bei Hellfeldbeleuchtung nur schwer sichtbare Vorgänge näher studiert und durch Aufnahme von zahlreichen Mikrophotographien zur Darstellung gebracht wurden, und auch neue Beobachtungen gemacht werden konnten. Zu den Versuchen wurde hauptsächlich das Blut vom Mensch, Huhn und Frosch verwendet.

Zum Studium der Blutgerinnung beim Menschen wurde nach der Bürkerschen Methode verfahren. Um die lebenden Blutplättchen längere Zeit beobachten zu können, wurde das Blut mit Hirudin versetzt. Die lebenden Blutplättchen des Menschen sind bei Dunkelfeldbeleuchtung als sehr distinkte, wohl charakterisierte Elemente leicht zu beobachten und zu demonstrieren. Da sie vor allem bei Körpertemperatur pulsierende, amöboide Bewegungen ausführen, ist ihre Form im Leben unbestimmt, kugelig oder spindelförmig, an ein und demselben Exemplar oft rasch wechselnd. Das Blutplättchen besitzt ein, zwei oder mehrere, einfach konturierte Fortsätze, die gleichfalls an der Bewegung des Plättchens teilnehmen, indem sie langsame Schwin-

gungen ausführen. Man sieht häufig, wie derartige Fortsätze gebildet und wieder eingezogen werden. Die Grundsubstanz des Blutplättchens ist optisch leer; in ihr sind Körnchen von zweierlei Art eingeschlossen, schwächer und stärker lichtbrechende; ein als Kern zu deutendes Gebilde ist bei Dunkelfeldbeleuchtung nicht zu beobachten. Wenn die Blutplättchen absterben, so quellen sie stark auf unter Bildung zahlreicher Fortsätze, wobei sie das Bestreben haben, zu agglutinieren; man kann dabei beobachten, wie die Fortsätze sich miteinander verbinden. Sobald die Blutplättchen absterben tritt die Blutgerinnung ein.

Das ultramikroskopische Studium der Fibrinbildung zeigt uns, daß die Umwandlung des Fibrinogens in Fibrin ein Vorgang ist, der nicht mit der sonstigen Koagulation von Eiweißkörpern verglichen werden darf, sondern auf eine ganz eigenartige Weise abläuft. Die Koagulation der Eiweißkörper stellt sich im Ultramikroskop bekanntlich so dar, daß ultramikroskopisch wahrnehmbare Körnchen auftreten, die sich vermehren und vergrößern und schließlich zu Haufen zusammenballen, wobei dann die Brownsche Molekularbewegung der Körnchen aufhört. Demgegenüber läuft die Fibrinbildung folgendermaßen ab: Aus dem (abgesehen von den bekannten Hämokonien) optisch leeren Blutplasma scheidet sich das Fibrin sofort in Form scharf begrenzter Nadeln ab. Es unterliegt bei Betrachtung mittels Dunkelfeldbeleuchtung keinem Zweifel, daß es sich bei der Fibrinbildung tatsächlich um das Entstehen wirklicher Nadeln handelt, daß der Vorgang also wie ein typischer Kristallisationsprozeß sich darstellt. Die Nadeln entstehen zumeist und zuerst an den Blutplättchen, so daß das schon von Ranvier beschriebene sternförmige Bild der Blutgerinnung zur Ausbildung kommt. Daneben nimmt man aber auch deutlich wahr, wie Nadeln frei im Blutplasma oder an Rauhigkeiten von Objektträger und Deckglas oder an zufällig in das Präparat geratenen winzigen Fremdkörpern entstehen. Die Größe der Nadeln ist sehr verschieden; es kann sich ein verhältnismäßig weitmaschiges Gitter großer oder ein engmaschiges Gitter kleiner Nadeln ausbilden. Diese Größenunterschiede sind von den jeweiligen besonderen Bedingungen, unter denen die Nadelbildung eintritt, abhängig. In Berührung mit den Blutplättchen oder vor allem mit einer Glasfläche bilden sich rasch zahlreiche, kleine Nadeln aus, während in der freien Blutflüssigkeit langsam einzelne, aber oft sehr große Nadeln entstehen. Auch diese Tatsachen sprechen dafür, daß man in der Fibrinbildung eine Art Kristallisationsvorgang zu sehen hat. — Ein Ansatz der Nadeln an Leukozyten oder Erythrozyten läßt sich nicht beobachten. Bei Körpertemperatur sieht man die Leukozyten lebhaft im Filz der Fibrinnadeln herumkriechen.

Bei einem Falle von schwerer Hämophilie verlief der Gerinnungsvorgang in prinzipiell gleicher Weise wie beim normalen Menschen. Der ganze Vorgang war nur außerordentlich stark verzögert, indem erstens die Blutplättchen sehr lang am Leben blieben, und indem zweitens nach schließlich erfolgter Quellung und Agglu-

tination der Plättchen wiederum eine geraume Zeit verstrich, bis die Bildung der Fibrinnadeln einsetzte.

Im Vogelblut (Huhn) sind die Thrombozyten wohl bekannt. Im Gegensatz zu den Blutplättchen der Säugetiere handelt es sich um unzweifelhafte Zellen. Außer ihrer Hinfälligkeit und ihrer Neigung zur Agglutination haben sie mit den Blutplättchen vor allem die Art der Körnelung ihres Protoplasmas gemein. Bei Dunkelfeldbeleuchtung sind die Thrombozyten von den verschiedenen Formen der Leukozyten stets deutlich zu unterscheiden, indem die Körner ihres Plasmas erheblich schwächer lichtbrechend sind. Ganz ebenso wie die Thrombozyten der Vögel verhalten sich diejenigen der Amphibien (Frosch, Kröte); sie sind durch noch größere Hinfälligkeit ausgezeichnet und quellen beim Absterben enorm stark auf. Dabei bleiben die Körnchen wie beim Säugetierplättchen im Zentrum des Thrombozyten, während sich außen erst eine optisch leere Schicht bildet, in der jedoch bei Amphibien sehr bald ein Gewimmel schwach lichtbrechender ultramikroskopischer Teilchen entsteht. Die Thrombozyten des Vogelblutes spielen lange nicht in dem Maße die Rolle von Zentren für die Fibrinbildung wie die Blutplättchen der Säugetiere; vielfach treten einzelne oder agglutinierte Thrombozyten überhaupt nicht mit dem sich bildenden Fibrin in Berührung. Im Amphibienblut tritt die Fibrinbildung ganz unabhängig von den Thrombozyten auf.

Was den Modus der Fibrinbildung bei Vögeln und Amphibien anbelangt, so zeigt derselbe im Vergleich zu demjenigen bei den Säugetieren gewisse charakteristische Unterschiede. Beim Vogel kann sich das Fibrin in ebensogroßen Nadeln wie beim Säugetier abscheiden. Die Nadeln bilden sich jedoch in der Regel viel kleiner aus, so daß sie ultramikroskopisch sind, d. h. bei gewöhnlicher Beleuchtung überhaupt nicht mehr sichtbar gemacht werden können. Wenn man zellfreies Vogelplasma (nach Delezenne) mit Muskelextrakt versetzt, so kann sich die Fibrinbildung auf zweierlei Weise vollziehen: Entweder treten sofort Unmassen dichtgedrängter, ganz feiner, ultramikroskopischer Nädelchen auf, oder es bildet sich ein zumeist sehr feines und oft auch nur ultramikroskopisches Netzwerk von zusammenhängenden Fasern, die dann nicht wie Nadeln aussehen. Beim Amphibienblut vollzieht sich die Fibrinbildung gleichfalls in der Weise, daß ein sehr feines, meist ultramikroskopisches Fadennetz entsteht. Aber sowohl beim Vogel- wie beim Amphibienblut geht dieser Fadenbildung niemals eine Entstehung ultramikroskopischer Körnchen voran, sondern die Fäden bilden sich ebenso wie die Fibrinnadeln der Säugetiere in dem optisch leeren Plasma aus.

Zusammenfassend läßt sich also folgendes sagen: Die Thrombozyten der Vögel und Amphibien zeigen ebenso wie durch ihre große Hinfälligkeit und ihre Neigung zur Quellung und Agglutination auch bei Dunkelfeldbeleuchtung infolge der charakteristischen schwachen Lichtbrechung ihrer Protoplasmagranula eine weitgehende Übereinstimmung mit den Blutplättchen der Säugetiere. Bei den letzteren ist zwar auch bei Dunkelfeldbeleuchtung kein Kern nachzuweisen; die intensiven, langanhaltenden amöboiden Bewegungen, welche die Blut-

plättchen ausführen, machen es jedoch wiederum wahrscheinlich, daß auch den Blutplättchen der Wert einer Zelle zukommt. — Die Fibrinbildung läßt sich nicht direkt mit der Gerinnung der Eiweißkörper (z. B. Labgerinnung, Gerinnung durch Aussalzen usw.) vergleichen, sondern verläuft ultramikroskopisch unter dem Bilde eines Kristallisationsvorganges; am deutlichsten läßt sich dies bei der Fibrinbildung im Säugetierplasma erkennen. Nicht nur von physikalisch-chemischen, sondern auch von allgemein biologischen Gesichtspunkten aus erscheint dieser eigenartige Modus der Denaturierung eines Eiweißkörpers beachtenswert. Die Bedeutung der Fibrinbildung für den Gesamtorganismus liegt darin, daß durch das Fibrin ein fester Verschluß eines verletzten Blutgefäßes hergestellt wird. Diese mechanische Anforderung wird durch die Bildung eines feinen Filzes von Nadeln in vollkommenerer Weise erfüllt, als durch die Bildung eines flockigen Niederschlages, wie er sonst bei der Eiweißgerinnung entsteht.

II.

Über Femoralorgane bei Amphibien und Reptilien.

Von H. v Eggeling.

Nach kurzem Hinweis auf die allgemeine Bedeutung drüsenartiger Gebilde im drüsenarmen Integument der Sauropsiden gibt der Vortr. eine Beschreibung von Organbildungen des Integumentes an der Ventralfläche des Oberschenkels bei manchen Lacertiliern, bei Triton viridescens unter den Urodelen und bei Mantidactylus und Petropedetes unter den Anuren. Die Zustände bei Lacertiliern sind längst bekannt; die Einrichtungen bei Amphibien kürzlich zuerst von dem Vortr. genauer untersucht.

Die durch epidiaskopische Projektion von Präparaten und Abbildungen erläuterte Beschreibung geht aus von dem makroskopischen Verhalten. Bei Betrachtung der ventralen Oberfläche des Oberschenkels treten bei zahlreichen Lacertiliern die sogenannten Schenkelorgane als eine von der Leistengegend bis zum Knie sich erstreckende Längsreihe eigenartig modifizierter Schuppen am Hinterrande des Oberschenkels hervor. Sie sind stärker ausgebildet bei männlichen als bei weiblichen Tieren, am kräftigsten entfaltet während der Brunstzeit. Bei Tr. viridescens findet sich am Hinterrande des Oberschenkels eine Reihe von queren Falten mit einem festen, homogenen, dunkeln Überzug. Sie erstrecken sich von der Leistengegend bis zum Knie und sind nur beim Männchen während der Brunstzeit gut entwickelt, schwach in dem übrigen Teil des Jahres. Sie fehlen beim Weibchen. Mantidactylus zeigt am Beginn des Oberschenkels in der Leistengegend einen mit zahlreichen Höckern besetzten Hautbezirk, der beim Weibchen viel weniger hervortritt als beim Männchen und bei letzterem

distalwärts mit einer besonders stark vorragenden rundlichen Kuppe abschließt. Petropedetes besitzt etwa in der Mitte der ventralen Oberschenkelhaut ein ovales leicht höckeriges Feld, das wohl an den vorliegenden Individuen nicht voll ausgebildet ist. Die Unterfläche der ventralen Oberschenkelhaut zeigt bei manchen Lacertiliern den subkutanen Teil der Schenkelorgane als eine lange Reihe stark seitlich komprimierter, mit Einschnitten versehener Follikel, die sich wie tiefe quere Falten an- und übereinander lagern. Bei Tr. viridescens ist die Unterfläche der Oberschenkelhaut glatt, bei Mantidactylus trägt sie einen starken kugeligen, aus einzelnen Läppchen zusammengesetzten, radiär symmetrischen Höcker.

Die mikroskopische Untersuchung lehrt die Schenkelorgane der Lacertilier als Einsenkungen der Epidermis kennen, welche als Keimlager für eine Zellmasse dienen, die an der Oberfläche der Schuppen als harter Pfropf aus einer Pore austritt. Die einzelnen Elemente dieser Zellmasse sind teils polygonal, teils abgeplattet, ihrer Hauptmasse nach verhornt. Möglicherweise geht mit der Verhornung Hand in Hand die Produktion einer geringen Menge von Sekret in Form von Körnchen und Tröpfchen. Die Oberschenkelfalten des Männchens von Tr. viridescens bestehen aus einer Verdickung des Corium, die zur Brunstzeit zunimmt, gleichzeitig mit einer geringen Vermehrung der Zellschichten der Epidermis. Die Zellen der obersten Epidermislage sind zur Brunstzeit in spitze schwarzbraune Hornkegel umgewandelt; während des übrigen Jahres stellen sie platte Hornschüppchen dar. Das wesentliche ist also auch hier eine vermehrte Hornproduktion bei voller Ausbildung der Schenkelfalten. Hautdrüsen sind in ihnen enthalten. Sie sind aber in ihrem Umfang unbeeinflußt durch Jahreszeit und Entwicklungsgrad der Schenkelfalten. Den höckerigen Erhebungen der Oberschenkelhaut bei Mantidactylus und Petropedetes liegen ausschließlich starke Vergrößerungen von Hautdrüsen und zwar hauptsächlich von Gift- oder Körnerdrüsen zugrunde.

Über die Entwicklungsweise der Schenkelorgane läßt sich nur soviel sagen, daß die Organe der Lacertilier teils aus einer Verdickung der Epidermis, teils aus einer Zunahme des Corium hervorgehen. Die Falten des Tr. viridescens sind in der Hauptsache das Ergebnis einer Lederhautverdickung, die Höcker der untersuchten Anurengattungen jedenfalls Abkömmlinge der Epidermis.

Die Funktion der besprochenen Gebilde ist ziemlich unklar. Übereinstimmung besteht bei allen in der Beziehung zum Geschlechtsleben, die sich in der stärkeren Ausbildung beim Männchen, und zwar zur Paarungszeit ausdrückt. Die Hornzapfen der Lacertilier und die Hornzacken des Triton dienen wohl zum Festhalten des Männchens auf der glatten Haut des Weibchens beim Begattungsakt, vielleicht auch als Reizorgane. Es ist möglich, daß die Schenkelorgane der Lacertilier außerdem noch Duftstoffe produzieren, die der Anlockung der Geschlechter dienen. Ob das Sekret der vergrößerten Körnerdrüsen der Anuren eine ähnliche Verwendung findet wie die Horngebilde der Lacertilier und von Triton ist fraglich. Herr Kollege Hase hatte die Freundlichkeit den Vortr. darauf aufmerksam zu

machen, daß dies Sekret vielleicht der Brutpflege dient. Anfänge oder Reste ähnlicher Einrichtungen dürften auch bei anderen Anuren vorliegen, wie aus den Angaben von Ascherson (Arch. Anat. Phys. 1840, p. 17) über besonders große Hautdrüsen in der Inguinalregion bei Fröschen entnommen werden muß.

Die Zusammenstellung der verschiedenen Erscheinungsformen von Organbildungen des Integuments an der Ventralfläche des Oberschenkels bei Amphibien und Reptilien zeigt eine klare Sonderstellung der Anurenbefunde. Dagegen weisen die Schenkelorgane der Lacertilier und die Schenkelfalten der Urodelen so mancherlei Übereinstimmungen auf, daß ihre Herkunft von einem gemeinsamen Ausgangspunkt nicht unwahrscheinlich ist. Dem letzteren stehen die einfachen Faltenbildungen von Tr. viridescens wohl ziemlich nahe. Jedenfalls sprechen diese meine Beobachtungen dafür, daß die Schenkelorgane der Lacertilier von Einrichtungen sich herleiten, in denen die Verhornung eine große Rolle spielte, und nicht von Hautdrüsen amphibienartiger Vorfahren, ebensowenig wie eine direkte Beziehung zu den Talgdrüsen der Säuger angenommen werden kann.

Druck von Ant. Kämpfe in Jena.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: NF_44

Autor(en)/Author(s): Stübel H.

Artikel/Article: Sitzungsberichte der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. Sitzung vom 16. Januar 1914. Ultramikroskopische Studien über Thrombozyten mit Blutgerinnung. 573-578