Zeitschrift: Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft

Band: 73 (1948-1949)

Artikel: Die embryonale Blutbildung beim Menschen

Autor: Knoll, W.

Kapitel: 1.: Einführung und allgemeine Überlegungen

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-832821

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

1. Einführung und allgemeine Überlegungen

Die Frage nach dem ersten Auftreten und der Weiterentwicklung der Blutzellen und des flüssigen Anteils des Blutes beim Menschen ist von verschiedenen Seiten her in Angriff genommen worden. Erst waren es die *Embryologen*, die schon in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, als die ersten brauchbaren Untersuchungsmethoden entstanden, diesen schwierigen Problemen nachgingen und aus allgemeinen, entwicklungsgeschichtlichen Gedankengängen heraus sich auch mit dieser Fragestellung beschäftigten, wenn sie auch in der Regel nur am Rande besprochen wurde und meist in den großen anderweitigen morphologischen Befunden unterging. Es kam dazu, daß gerade für unsere Fragestellungen geeignete Färbemethoden noch nicht oder nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung standen. Vor allem waren an diesen Forschungen beteiligt: Arnold, Bizzozero, Cuénot, Engel, H. Fischer, Howell, Keibel, Kölliker, Neumann, Rückert, Saxer, M. B. Schmidt.

Immerhin sind auch in diesen Arbeiten die Beobachtungen an menschlichen Keimlingen sehr spärlich vertreten, weil das Untersuchungsgut an frischen menschlichen Früchten aus technischen Gründen kaum zu erhalten war, solange nicht operative Methoden zur Unterbrechung der Schwangerschaft entwickelt waren, die durch Eröffnung des Uterus-Fundus zur Frucht gelangten. Dies aber war erst im 20. Jahrhundert der Fall. Unter dieser Schwierigkeit hatte die wissenschaftliche Bearbeitung der vorliegenden Frage bis heute zu leiden und wird auch weiter zu leiden haben. Wir müssen uns mit dieser Tatsache abfinden. So sind noch heute gewisse Lücken vorhanden, deren Schluß nicht gelungen ist. Immerhin erlaubt der Stand der Forschung, die von seiten der Embryologen vor allem mittelst des Schnittverfahrens in letzter Zeit auch in Einzelfällen mit Explantaten arbeitete, einen allgemeinen Überblick über das Geschehen, das in seinen großen Zügen als gesichert gelten kann. Die Verschiedenheit der Technik hat andererseits wiederholt zu Abweichungen in den Auffassungen der verschiedenen Forscher geführt, wie dies auf dem Gebiet der mikroskopisch-anatomischen Forschung leicht möglich ist. Auf der anderen Seite hat die Verbesserung der Untersuchungsmethoden und vor allem die Vereinheitlichung der Färbetechnik für Blutpräparate bis zu einem erheblichen Grade abklärend gewirkt.

Im Laufe des 20. Jahrhunderts kam zu der alten Histologie eine andere Art der Blutforschung, *die klinische Haematologie*, die zu Anfang leider ohne jegliche Anlehnung an die entwicklungsgeschichtliche Arbeit der früheren Zeit rein aus den Beobachtungen und Überlegungen am Krankenbett heraus eine eigene Wissenschaft vom Blut in ihrem Sinne und aus ihrem Gesichtskreis heraus schuf und durch eine eigene, in sich folgerichtige, aber mitunter sprachlich anfechtbare Namengebung Verwirrung in den Geistern anrichtete. Die Kluft, die ohnehin zwischen den Histologen und den Klinikern klaffte, wurde dadurch noch vergrößert. Es war sicherlich ein methodischer Fehler, daß die klinische Haematologie ihren Weg zunächst abseits der Entwicklungsforschung ging. Auch die späteren Forschungen, die, wie diejenigen von NAEGELI und FERRATA, auch die Blutentwicklung beim Embryo mit einbezogen, konnten diese einmal eingeschlagene Richtung nicht wenden. Wesentlich trug dazu bei, daß die klinische Haematologie fast ganz auf die Schnittmethode verzichtete und alle ihre Beobachtungen an *Blut- und Organabstrichen* machte, die wohl im Gegensatz zum Schnittpräparat ganze Zellen erkennen ließen, aber dafür keine Gewebszusammenhänge darboten, aus denen die gegenseitige Lagerung der im Organabstrich gesehenen Zellen zu erkennen gewesen wäre. Dasselbe gilt für die durch Punktion erhaltenen Ausstriche von Organen, in denen Blutzellbildung möglich ist, Lymphdrüsen, Milz (Moeschlin), Leber. Die klinische Haematologie ging eben ursprünglich vom strömenden Blute aus, in dem ein Zusammenhang der Zellen an sich nicht besteht. Sie kam erst im Laufe der Jahre notgedrungen dazu, auch die «blutbildenden Organe» und Gewebe in den Kreis ihrer Betrachtungen zu ziehen. Die neueste Entwicklung in dieser Richtung ist wiederum die bereits ausgedehnte Knochenmarksforschung am Ausstrich (ALDER, ROHR, SEGERDAHL, NORDENSON, RAVENS, ROVERSI und TANTURRI, SCHULTEN, KLIMA).

Andererseits hat die klinische Haematologie die Färbetechnik in Mehrfarbengemischen (May-Grünwald-Giemsa) gebracht, aus denen die einzelnen Zellteile (Kern, Cytoplasma, Einschlüsse) die ihrer elektro-chemischen Reaktion (ZEIGER) entsprechenden Farbstoffe auslesen, so daß eine *Auswahl-Färbung* zustande kommt. Solche Präparate sind untereinander vergleichbar. Seit SCHRIDDE auch eine solche Methylenblau-Eosinfärbung (GIEMSA-Färbung)

für Schnittpräparate angegeben hat, ist die Möglichkeit vorhanden, dieses Verfahren auch zur histologischen Forschung heranzuziehen, dasselbe gilt für die *Oxydasereaktion*.

Damit ergab sich die Möglichkeit, die Befunde beider Untersuchungsarten einander anzugleichen. Wir haben uns darum bei unseren eigenen Forschungen bestrebt, dasselbe Objekt, wenn möglich nach beiden Methoden auszuwerten, um so Vergleichsmöglichkeiten zu bekommen. Wir erhalten dann eine klarere und sichere Ausgangsbasis für die Bearbeitung von Fragen der Blutentwicklung ganz allgemein. Der Vergleich der entwicklungsgeschichtlichen Forschung mit der klinischen Blutforschung, die vor allem die krankhaften Abweichungen der Entwicklung trifft, mußte auch zu einer Erweiterung unseres Gesichtskreises in der Richtung führen, daß einerseits embryonales Geschehen als Norm mit pathologischem Geschehen als Abweichung zu vergleichen war, andererseits gemeinsame Gesichtspunkte beider Formen lebendigen Geschehens zu einer Untersuchung der näheren Beziehungen zwischen embryonalen und krankhaften Vorgängen Veranlassung geben mußten. Es war dabei ganz allgemein die Überlegung maßgebend, daß normales und pathologisches Geschehen keineswegs grundsätzlich voneinander verschieden sein konnte und daß andererseits die genaue Kenntnis von Entwicklungsvorgängen und Entwicklungsstadien die Möglichkeit bot, Beobachtungen, die wir am kranken Menschen machten, auf ihre Ähnlichkeit mit Vorgängen hin zu prüfen, die während der Entwicklung nachweisbar waren. So konnte die Entwicklungsgeschichte für die Klinik nutzbar gemacht werden, und andererseits erhielt auch die embryologische Forschung aus der klinischen Beobachtung manchen Hinweis für eine genauere Nachprüfung unklarer Ergebnisse. Wir sehen darum in der Zusammenarbeit zwischen Entwicklungsgeschichte und klinischer Blutforschung den Weg, der für beide Teile gangbar ist, sobald sich die Erkenntnis durchgerungen hat, *daß die Zukunft beider wissenschaftlichen Forschungsgebiete auf der Linie dieser gemeinsamen Arbeit liegt.* Sie ist der sicherste Weg zur Lösung der uns heute beschäftigenden Fragen auf dem Gebiete der gesamten Blutforschung. Ich habe diesen Überlegungen darum so viel Raum gewährt, weil mir die grundsätzlichen Gedankengänge wichtiger schienen als die abweichenden Einzelergebnisse, wie wir sie heute noch in reicher Fülle vor uns haben, wie sie aber im Interesse unserer ganzen Arbeit

und des Fortschrittes unseres Wissens um die Blutentwicklung baldmöglichst eingereiht werden sollten.

Als Grundlage muß uns die Entwicklungsforschung dienen, auf der wir uns sinngemäß auch die klinische Blutforschung aufzubauen haben. Je genauer einerseits unsere Kenntnis von den Entwicklungsvorgängen wird, desto klarer wird auch das klinische Bild krankhaften Geschehens werden. Je schärfer wir andererseits die Grenze zwischen normalem und pathologischem Geschehen ziehen können, desto sicherer ist auch der Boden, auf dem wir als Ärzte stehen.

Unsererseits wurde die Frage erstmals 1927 in den neuen Denkschriften der SNG behandelt. Es folgte 1932 ein Abschnitt im Handbuch der allgemeinen Haematologie von HIRSCHFELD und HITTMAIR mit bis zu diesem Zeitpunkt reichendem Literaturverzeichnis. Die vorliegende Darstellung gibt ein abschließendes Bild des ganzen Problems. Es arbeiteten im Laufe der Zeit mit: In Arosa HELENE MUNDORFF, EMMA NICOLET, WILH. STELLMACHER, in Hamburg H. J. STARCK, C. SIEVERS, H. JACOBI, G. SCHMIDT und ERICA PINGEL, denen ich für ihre Mithilfe zu Dank verpflichtet bin.

In allerletzter Zeit wurde die ganze Frage auch auf dem Wege des *Experiments mit ausgepflanzten Gewebsstücken* von Embryonen bearbeitet. Die Zahl dieser Arbeiten ist aber noch gering. Das Schrifttum über Explantate ist bei G. LEVI zusammengefaßt, von Sonderarbeiten sind vor allem die von DOAN, CUNNINGHAM und SABIN, ferner von MURRAY zu nennen. Siehe eigene Ergebnisse.

Auch hier ist auf zweierlei zu achten. Einmal wurden die Explantate selten laufend untersucht, so daß die Entwicklung der Zellen nicht genau beobachtet ist. Man schließt bisher auch aus einzelnen, kurz aufeinanderfolgenden Beobachtungsreihen. Ferner muß beachtet werden, daß das Wachstum im Explantat keineswegs immer demjenigen beim Lebenden entsprechen muß. Einzelne Zellarten vermehren sich rascher und stärker, andere gehen verhältnismäßig bald zugrunde. Auch die gegenseitige Lagerung entspricht nicht stets den normalen Verhältnissen, indem sich einzelne Zellen lösen, andere zu Zellverbänden (Synzytien) zusammentreten, wodurch das Bild noch stärker belastet wird. Wir sehen also auch hier eine Reihe von Vorgängen auftreten, für die wir die Loslösung aus dem natürlichen Verband verantwortlich machen müssen und die bei der Beurteilung Schwierigkeiten bereiten.

Endlich sind Explantate von menschlichen Embryonen nur vereinzelt unternommen worden, was wiederum die Schlußfolgerungen unsicher macht, denn die Entwicklung ist sicherlich für die Art charakteristisch und von der anderer Arten wenigstens zeitlich, sehr oft auch dem ganzen Ablauf nach verschieden, so daß eigentlich nur menschliches Ausgangsgut für diese Forschungen unter sich vergleichbar ist.

Dies gilt auch für die histologische Bearbeitung. So hat MAXIMOW und seine Schule in ausgezeichneten Arbeiten die Verhältnisse für das Hühnchen und andere Tierarten festgelegt, leider fehlten aber gerade hier die vergleichenden Paralleluntersuchungen an menschlichem Untersuchungsmaterial, das in größerem Maßstab erst viel später von KNOLL in Angriff genommen wurde. Die klinische Haematologie vollends hat sich kaum um andere Arten gekümmert. Einzig FERRATA und seine Schule, so auch STORTI haben notgedrungen Ausgangsgut von Tierembryonen verwendet.

Leider sind fast alle haematologischen Arbeiten von Zeichnern und nicht von den Verfassern illustriert. Das ist ein grundsätzlicher Fehler, der in Zukunft im Interesse der Zusammenarbeit und des Verständnisses verschwinden muß. Der Zeichner hat seine Aufgabe in der *Kopie*, der Forscher dagegen ist für die erstmaligen und wissenschaftlich wichtigen *Befunde* verantwortlich. Das gilt so lange, bis die *Farben-Mikrophotographie* uns einwandfreie Bilder gibt[1].

Unter Berücksichtigung all dieser Schwierigkeiten ist es aber doch möglich, an Hand des vorliegenden Untersuchungsgutes manche Frage aus unserem Kreise zu beantworten oder mindestens eine wahrscheinliche Lösung zu finden, bis uns neue Untersuchungsreihen etwas Besseres bringen[1].

Ausgangsmaterial

Das für diese Arbeit verwendete Ausgangsmaterial besteht aus 113 menschlichen Embryonen von der Größe 0,18 mm bis zur Geburt. Davon stammen die jüngsten Stadien (0,18, 0,57, 0,9 und 2,25 mm von STIEVE. Sie sind 1930 von KNOLL ausführlich beschrieben worden. Einen weiteren von 0,9 mm verdanke ich GROSSER, weitere Stadien aus dem ersten Monat kamen mir durch JÄGERROOS zu, der Rest wurde im Laufe der Jahre seit 1916 ge-

[1] Siehe dazu den Atlas von Undritz 1949

sammelt. Wir hielten darauf, nur ganz einwandfreies Untersuchungsgut zu bekommen, also nur per laparotomiam gewonnene Früchte.

Aus dem ersten Monat stammen außer den genannten noch Foeten von einer Länge von 2,5, 5,0, 6,5, 6,6, 7,0, 7,5 und zweimal 8,0 mm.

Total 13 *Embryonen aus dem ersten Monat.*

Aus dem zweiten sind es die Stadien: 8,8 mm, 12,0, 13,0, 15,01, 18,0, 19,0 und 20,0 mm. *Zusammen* 7 *Stück.*

Aus dem dritten Monat: 21,0 mm, zweimal 22,0, 25,0, 27,0, zweimal 28,0, zweimal 31,0, zweimal 37,0, 37,5, zweimal 40,0, 41,0, 48,0, 49,0, 52,0, 60,0, 63,0, 70, 80, 85 und zweimal 90 mm, *total* 24.

Ältere aus dem vierten bis achten Monat von der Größe 90 bis 100 mm 2, 110 bis 250 13, 260 bis 300 5, 310 bis 350 9 und 360 bis 410 mm 2. *Total* 31.

Alle diese Embryonen sind morphologisch untersucht.

Es kommen dazu noch 38, die auch serologisch untersucht sind. Zum Teil decken sie sich mit den oben genannten. Sie stammen alle aus dem dritten Monat bis nach der Geburt, weil uns der Übergang zur eigenen Atmung dabei interessierte. Dieses letztere Material ist bis auf einen Embryo von 170 mm, der schon 1928 von KNOLL untersucht und beschrieben ist, von C. SIEVERS bearbeitet. 10 kommen aus dem dritten bis fünften Monat, die übrigen sind älter und fast lückenlos bis zur Geburt vorhanden.