

I. Die biologische Eiweissdifferenzierung als Hilfsmittel zur Erkenntnis der verwandtschaftlichen Beziehungen der Wirbeltiere, besonders des Menschen.

Von Dr. Th. Mollison.

Während wir über die chemische Struktur der Eiweiskörper nur sehr wenig wissen, gestatten uns gewisse Reaktionen des lebenden Tierkörpers Schlüsse auf Verschiedenheiten des Eiweissaufbaues bei verschiedenen Lebewesen. Erst das letzte Jahrzehnt hat uns diese Erkenntnis gebracht.

Schon lange war bekannt, daß das einmalige Überstehen mancher Infektionskrankheiten einen mehr oder minder lang dauernden Schutz gegen eine neue Ansteckung bewirkt. Als man den Grund dieser Erscheinung zu ermitteln suchte, fand man, daß im Körper des Tieres Stoffe gebildet werden, die teils gegen die Mikroorganismen selbst gerichtet sind, wie die Agglutinine und die Bakteriolyse, welche Bakterien zusammenballen und auflösen, teils gegen ihre giftigen Stoffwechselprodukte, wie die Antitoxine. Auch in Filtraten von Bakterienkulturen bildet das Serum des damit vorbehandelten Versuchstieres einen Niederschlag, und man nannte die Stoffe, die das bewirken, Präzipitine.

Eine Erklärung dieser Erscheinungen versucht die Hypothese von Ehrlich, der annimmt, daß diese Antikörper aus bestimmten Atomgruppen der Eiweismoleküle, sogenannten Seitenketten, hervorgehen. Antikörper werden aber nur gegen solche Gifte gebildet, die zu den Eiweiskörpern gehören, niemals etwa gegen Alkaloide oder gegen anorganische Gifte. Dagegen entstehen sie auch bei Einverleibung von solchen Eiweissstoffen, die nicht direkt als Gifte bezeichnet werden können, wie z. B. das Blut irgendwelcher fremder Tierarten. Versuche darüber wurden besonders von Friedenthal, Nuttall, Uhlenhuth und anderen angestellt. Spritzt man z. B. einem Kaninchen Pferdeblut oder Hühnerblut ein, so erhält sein Serum die Eigenschaft, einerseits mit dem Serum der betreffenden Art einen Niederschlag zu bilden (Präzipitation), andererseits ihre Blutkörperchen zusammenzuballen (Agglutination) und endlich dieselben aufzulösen (Hämolyse). Namentlich die Präzipitinreaktion hat große Bedeutung gewonnen. Dieselbe ist immer spezifisch, d. h. sie beschränkt sich auf die betreffende Tierart, so daß man dadurch das Blut verschiedener Tierarten von einander unterscheiden kann. Da die Reaktion auch an eingetrocknetem Blut noch ausführbar ist, hat sie für den gerichtlichen Nachweis von Menschen- oder Tierblut große Bedeutung gewonnen, ebenso für den

Nachweis unzulässiger Fleischarten in Konserven usw. Sogar die winzige Blutmenge, die ein Moskito enthält, reicht bei der Feinheit der Methode aus, um festzustellen, an welcher Tierart er gesogen hat, was für die Bekämpfung der Infektionskrankheiten von Wichtigkeit ist.

Bei genauerer Prüfung erweist sich jedoch die Spezifität der Präzipitinreaktion als nicht absolut, sondern nur relativ, denn die Reaktion tritt auch ein im Blute einer Art, die mit der zur Vorbehandlung verwendeten verwandt ist, und zwar um so deutlicher, je näher die Verwandtschaft. So reagiert Pferdeantiserum auch mit Eselsblut, Hundeantiserum auch mit Wolfsblut. Bei entfernt verwandten Arten tritt erst nach einigen Minuten eine leichte Trübung auf, bei ganz fernstehenden fehlt die Reaktion.

Als Versuchstier benützt man in der Regel das Kaninchen, dem man alle 6—8 Tage kleine Mengen von Serum einspritzt. Nach einer Reihe von Injektionen erhält man in der Regel ein genügend kräftiges Antiserum.

Die Resultate der serologischen Untersuchung stimmen mit denen der morphologischen vorzüglich überein. So reagiert z. B. ein Vogelantiserum aufser mit Vogelblut nur noch mit Reptilienblut. Ein gegen Zwiifuher gerichtetes Antiserum liefs die Verwandtschaft mit den Waltieren erkennen, während die Seehunde und Robben sich als den Waltieren ganz fernstehend, dagegen den Landraubtieren verwandt erwiesen. Das Blut des Molukkenkrebsses, dessen zoologische Stellung lange zweifelhaft war, lieferte ein Antiserum, das mit Spinnenblut stärker reagierte, als mit Krebsblut. Das Blut und Fleisch des Mammut, das 1902 im sibirischen Eise gefunden wurde, lieferte ein Antiserum, das mit dem Blute des heutigen indischen Elefanten volle Reaktion gab.

Besonders wichtig sind die Ergebnisse für die Stellung des Menschen. Grundlegende Versuche hierüber sind besonders Nuttall zu verdanken. Bei einfacher Abschätzung der gebildeten Niederschlagsmenge fand dieser Forscher, dafs mit einem Menschen-Antiserum auch alle untersuchten Blutsorten von Anthropomorphen volle Reaktion gaben, bei den Cercopithecinen, den niederen Altweltaffen, waren mittelmässige Trübungen am häufigsten, wobei überhaupt nur 92% der Individuen eine Reaktion lieferten. Bei den Cebiden, den gröfseren Neuweltaffen, betrug der Prozentsatz der reagierenden Individuen nur 78%, und kein Individuum gab volle Reaktion; von 4 Hapaliden, den kleinen Krallenaffen der neuen Welt, lieferten nur zwei eine schwache bezw. mittlere Trübung.

Der Wirkungsbereich eines Antiserums hängt von seiner Stärke ab; ein sehr starkes Antiserum ruft in dem Blute aller Säugetiere eine Reaktion hervor. So erhielt Nuttall in den genannten Versuchen bei 24% der Nichtprimaten eine meist schwache Trübung.

Die nahe Verwandtschaft des Menschen und der Anthropomorphen zeigt sich auch darin, dafs ein Schimpansenantiserum mit Menschenblut in allen Fällen starke Reaktion gab, und ähnlich verhielt sich auch ein Orang-Utan-Antiserum. Sowohl das Schimpansen-, wie das Orang-Antiserum lieferte mit dem Blute der gröfseren Neuweltaffen weniger deutliche Reaktionen, als mit dem der niederen Altweltaffen, und bezeugt dadurch die nähere Verwandtschaft der Anthropomorphen mit den letzteren; dieser Zusammenhang wird auch dadurch bestätigt, dafs ein *Hamadryas*- (Mantelpavian-) Antiserum mit dem Blute von Anthropomorphen häufigere Reaktion gab, als mit dem der gröfseren Neuweltaffen.

Eine genaue Messung des Niederschlages ergab Nuttall noch sicherere Resultate; setzte er z. B. den Niederschlag, den ein Menschen-Antiserum in Menschenblut lieferte, = 100, so ergab dieses Antiserum in Orangblut 80%, im Blut zweier niederen Altweltaffen (*Cynocephalus mormon* und *Cercopithecus petaurista*) je 50 %, und in dem eines Neuweltaffen (*Ateles*) 25 %.

Nuttalls Schimpansen-Antiserum war zu schwach, um damit quantitative Versuche anzustellen. Der Vortragende hatte Gelegenheit, Schimpansenblut in ausreichender Menge zu erhalten, und erzielte damit ein Antiserum, das folgendes Resultat gab: Schimpanse 100%, Mensch 86%, *Macacus cynomolgus* 65%, Igel 5%. Daraus folgt, daß Mensch und Schimpanse mehr Eiweißkörper, also auch eine längere Entwicklungsbahn, gemeinsam haben, als Schimpanse und Makak. Das Gleiche war für den Orang durch Versuche von Nuttall und Strangeways wahrscheinlich gemacht und wurde für ihn von Chiò mit etwas anderer Versuchsanordnung bestätigt.

Diese Zusammengehörigkeit der Anthropomorphen und des Menschen erhellt auch daraus, daß es Friedenthal bei vorsichtiger Immunisierung wohl gelang, ein Antiserum gegen das Blut niederer Altweltaffen zu erhalten, das mit dem Blute der Anthropomorphen und des Menschen nicht reagierte, aber nicht ein Serum, das mit Anthropomorphenblut reagiert hätte, ohne mit Menschenblut zu reagieren. In Anbetracht dieses Zusammenhanges dürfte es sich empfehlen, für den die Anthropomorphen und Hominiden enthaltenden Zweig des Stammbaumes den Ausdruck Hominiformen einzuführen.

Menschen- und Affenblut für forensische Zwecke mit Sicherheit voneinander zu unterscheiden, gelang Uhlenhuth erst dadurch, daß er anstelle von Kaninchen niedere Affen gegen Menschenblut immunisierte.

Noch weiter gelangte Bruck mit einem komplizierteren Verfahren, der Komplementablenkung, deren Prinzip auf der Tatsache beruht, daß in einer Lösung, in welcher eine Präzipitinreaktion stattfindet, eine gleichzeitig eingeleitete Hämolyse gehemmt wird, und zwar auch dann, wenn das entstehende Präzipitat zu gering ist, um mit dem Auge erkannt zu werden. Bei Anwendung dieses Verfahrens zeigte sich, daß ein Orang-Antiserum mit Orangblut schon bei einer Verdünnung von 1:1000 reagierte, mit Menschenblut erst bei einer solchen von 1:200; ja, es gelang sogar, das Blut verschiedener Menschenrassen voneinander zu unterscheiden. Holländer-Antiserum reagierte mit Holländerblut bei Verdünnung von 1:1000, mit Araberblut bei 1:900, mit Chinesenblut bei 1:700 und mit Malayenblut bei 1:500. Diese Resultate bedürfen freilich noch weiterer Nachprüfung.

Aber auch das Eiweiß verschiedener Individuen ist nicht gleich. Immunisiert man ein Kaninchen gegen ein Menschenblut A und sättigt das entstandene Antiserum mit Menschenblut B, dann gibt der Antiserumrest einen deutlichen Niederschlag nur noch im Menschenblut A, mit B nur noch eine schwache Trübung.

Auf Verschiedenheit der Eiweißse beruht auch die Tatsache, daß die Blutkörperchen eines Menschen in einer gewissen Zahl von Fällen durch Serum eines anderen Menschen zusammengeballt werden. Es gelang von Dungern zu zeigen, daß das Eintreten dieser Agglutination von dem Vorhandensein gewisser Eiweißsubstanzen abhängig ist. Dadurch

läßt sich unter Umständen entscheiden, ob Blutspuren von einem bestimmten Individuum stammen können oder nicht. Sogar die Frage der Vaterschaft kann in geeigneten Fällen entschieden werden, denn von Dungern konnte zeigen, daß der Besitz der betreffenden Eiweißsubstanzen dem Mendelschen Gesetze folgt. Damit ist zum ersten Male gezeigt, daß chemische Strukturen den gleichen Vererbungsgesetzen gehorchen, wie morphologische Merkmale.

Vielleicht wird uns einmal der Vorgang der Vererbung der Form als Folge der Kontinuität des Eiweißaufbaues sich darstellen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [1912](#)

Autor(en)/Author(s): Mollison Th.

Artikel/Article: [I. Die biologische Eiweissdifferenzierung als Hilfsmittel zur Erkenntnis der verwandtschaftlichen Beziehungen der Wirbeltiere, besonders des Menschen 1003-1006](#)