

Kurve I nicht aus frischem Blut stammten, doch zeigten sie ein gleichsinniges Verhalten.

Auf Grund dieser Beobachtungen wollten wir abklären, in welcher Weise eine Albumin- bzw. Lecithin-zugabe die verschiedenartigen Zellveränderungen, die bei der Hämagglutination durch Antikörper verursacht werden, zu beeinflussen vermag. Einige der diesbezüglichen Versuche sind in Abb. 3 zusammengefaßt.

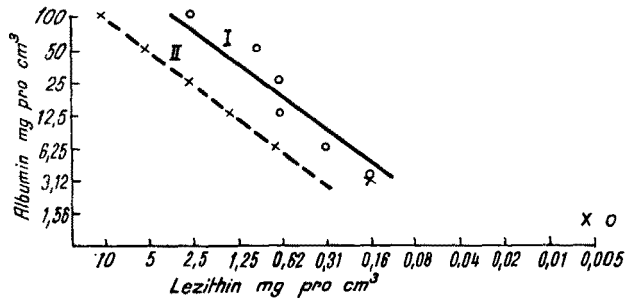


Abb. 2.  
Die sphärische Wirkung des Lecithins bei verschiedenen Albuminkonzentrationen.

Das Kaninchen-Immunserum agglutiniert die Schaferythrozyten bis 1:1024 und ruft ihre Deformation in verschiedenem Grade auch noch in 1:256 Verdünnung hervor. Die Deformation der Zellen ist bis 1:32 Serumverdünnung sehr stark, und in diesem Bereiche tritt eine Fusion der Erythrozyten bereits in 1–2 Stunden nach Einstellung der Agglutination auf. Wenn aber entweder der sphärische Faktor, das Lecithin, oder aber der antisphärische Faktor, das Albumin, in genügend hoher Konzentration zugesetzt wird, verschwindet bei gleichbleibendem Agglutinationstiter die Deformation, und die Blutkörperchen werden entweder in der sphärischen oder aber in der Scheibenform stabilisiert.

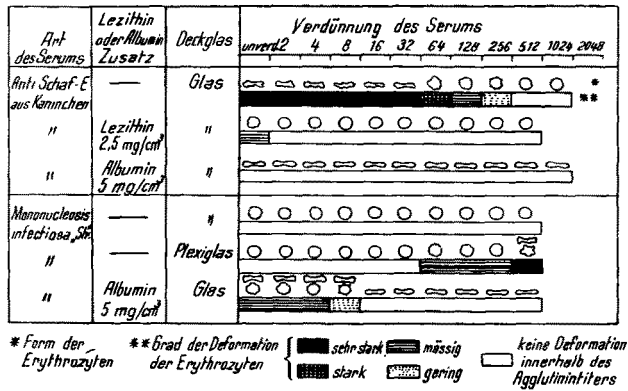


Abb. 3.  
Einfluß des Lecithins bzw. des Albumins auf die Zelldeformation bei der Hämagglutination.

Das M-Serum verursacht innerhalb seines Agglutinititers bis zu einer Verdünnung 1:512 keinerlei Deformation. Die Blutkörperchen sind bei der M-Agglutination unter Deckglas kugelförmig, und die Kugelform bleibt auch unter Plexiglas bis 1:32 Verdünnung des Serums erhalten. Wir mußten somit annehmen, daß das M-Serum einen sphärischen Faktor enthält, der die antisphärische Wirksamkeit des Serumalbumins vollkommen aufhebt und die Blutkörperchen in Kugelform stabilisiert. Diese Annahme wurde auch dadurch be-

stätigt, daß die Agglutinationen des M-Serums einen anderen morphologischen Charakter aufwiesen, sobald wir den einzelnen Serumverdünnungen die gleiche Menge einer pro cm<sup>3</sup> 5 mg Albumin enthaltende physiologische NaCl-Lösung zugeben. Bei niedrigen Verdünnungen des M-Serums traten Deformationen auf, da die zugegebene Albuminmenge nicht hinreichte, die sphärische Wirkung des wenig verdünnten M-Serums vollkommen aufzuheben.

Es soll in einer Arbeit weiterhin darüber berichtet werden, inwieferne die beschriebenen Unterschiede zwischen M-Serum und Kaninchen-Immunserum gesetzmäßig vorkommen. Wir können auf Grund der hier berichteten Untersuchungen die Schlußfolgerung ziehen, daß im Gegensatz zur Ansicht von Coca nicht jede Hämagglutination durch Deformation und Fusion der Erythrozyten gekennzeichnet ist. Es wird außer durch die Art des Antikörpers viel mehr durch das Albumin-Lecithin-Gleichgewicht des Serums bestimmt, ob überhaupt Zellveränderungen bei der Hämagglutination entstehen.

J. TOMCSIK und C. A. SCHILD

Hygiene-Institut der Universität Basel, den 22. Juni 1950.

Summary

The sheep erythrocyte antibodies produced in rabbits cause a marked deformity and a fusion of the red blood cells during their agglutination. These changes could be eliminated if albumin (antispherical factor) or lecithin (spherical factor) was added to the agglutinating serum. On the contrary several hemagglutinating sera obtained from human infectious mononucleosis cases do not cause any deformities of the sheep blood cells; they contain in surplus a spherical factor.

The general conception that the hemagglutinins induce invariably a deformation of the agglutinated red cells can not be maintained. The balance of a spherical and of an antispherical factor is more important in the production of red cell deformities than the antibodies themselves.

Über die biologische Verwandtschaft zwischen Lama und Kamel

Durch die biologische Eiweißdifferenzierungsmethode mit Hilfe des UHLENHUTHSchen Präzipitationsverfahrens konnte ich feststellen, daß das Kamel (*Camelus dromedarius* und *Camelus bactrianus*) mit den anderen Wiederkäuern (wie z. B. Rind, Büffel, Schaf, Ziege) sowie mit den Einhufern (Pferd, Esel) in keiner verwandtschaftlichen Beziehung steht. Die zoologische Klassifikation der *Camelidae* als eine besondere Familie konnte ich also von diesem Gesichtspunkt aus bestätigt finden<sup>1</sup>. Deshalb kam ich auf den Gedanken, auch die Verwandtschaft zwischen Lama und Kamel auf diese Weise zu prüfen.

Verwandtschaftsreaktionen, d. h. die Fähigkeit der präzipitierenden Sera, in Eiweißlösungen verwandter Tiere Niederschläge zu erzeugen, wurden zwischen Mensch und Menschenaffen und zwischen verschiedenen Tierspezies innerhalb einer Reihe von Tiergruppen festgestellt<sup>2</sup>. Über die Verwandtschaftsreaktion zwischen

<sup>1</sup> Vgl. Ü. MASKAR, Über die Spezifität des Kamel-Antiserums, Bull. Fac. Med. Istanbul, Nr. 3, 12, 239 (1949).

<sup>2</sup> Vgl. auch: J. HOLLANDS, Über die Arbeitsweise bei der UHLENHUTHSchen Eiweißbestimmung, Inaug.-Diss., Gießen (1937), und R. v. OSTERTAG, Handbuch der Fleischschau, Bd. I, S. 414 (F. Enke, Stuttgart 1922); ferner J. BONGERT, Veterinäre Lebensmittelkontrolle, S. 93 (R. Schoetz, Berlin 1930).

Lama und Kamel fand ich jedoch in der mir zugänglichen Literatur keine Angabe.

Das Lamaserum<sup>1</sup> wurde wie in meinen früheren Untersuchungen über das Kameleiweiß<sup>2</sup> nach zwei Richtungen hin untersucht. Es wurde geprüft:

1. das Verhalten des normalen Lamaserums gegenüber den gegen Kameleiweiß und gegenüber dem Eiweiß anderer Tierarten hergestellten Antisera;

2. das Verhalten der normalen Sera von Kamel und anderen Tierarten gegenüber dem gegen Lamaeiweiß hergestellten Lama-Antiserum.

Zuerst habe ich normales Lamaserum mit hochwertigen Antisera von Kamel, Rind, Schaf, Ziege und Pferd nach dem von mir stets bevorzugten Überschichtungsverfahren nach ASCOLI zur Reaktion gebracht. In allen Röhrchen, in denen das Lamaserum mit Kamel-Antiserum in Berührung kam und in allen Kontrollröhrchen, in denen Antieieiweiß-Sera der anderen Tiere mit ihren homologen Antigenlösungen geschichtet wurden, entstand innerhalb von 3 Minuten ein deutlicher, charakteristischer Präzipitationsring. In allen anderen Röhrchen, die mit dem Antiserum von Rind, Schaf, Ziege und Pferd beschickt waren, blieb die Berührungsfläche mit dem überschichteten Lamaserum auch nach 20–30 Minuten völlig klar. Die Wiederholung der Versuche ergab stets das gleiche Resultat. Nur das Kamel-Antiserum war imstande, das normale Lamaserum, d. h. Lamaeiweiß zu präzipitieren. Wie aus der Tabelle I zu ersehen ist, wurde der Effekt mit anderen Antieieiweiß-Seren nicht erzielt.

Tabelle I

Antieieiweiß-Sera in unverdünntem oder 1:5 verdünntem Zustand von	Überschichtet mit den 1:100 verdünnten normalen Sera von:	Präzipitation
Kamel	Kamel	+
	Lama	+
Rind	Rind	+
	Lama	–
Schaf	Schaf	+
	Lama	–
Ziege	Ziege	+
	Lama	–
Pferd	Pferd	+
	Lama	–

Zur Beantwortung der zweiten Frage habe ich durch intravenöse Einspritzung von normalem Lamaserum bei Kaninchen ein Antiserum von hohem Titer (1:20000) hergestellt und dieses mit verdünntem normalem Serum (1:100) von Kamel, Rind, Büffel, Schaf, Ziege, Schwein und Pferd überschichtet. Wie der Tabelle II zu entnehmen ist, kam es nur in den Röhrchen mit Lama- bzw. Kamelserumlösung zu einer Präzipitation; in allen anderen Röhrchen dagegen war innerhalb von 30–40 Minuten keine Niederschlagsbildung zu erkennen. Auch bei Wiederholung der Untersuchung ergab das Lama-Antiserum nur mit dem homologen Lamaeiweiß und mit dem Kameleiweiß eine Fällung, nicht aber mit dem Eiweiß von Rind, Büffel, Schaf, Ziege, Schwein und Pferd.

<sup>1</sup> Das Lamaserum erhielt ich anlässlich meines Aufenthaltes in der Schweiz im Juni 1949 durch das freundliche Entgegenkommen der Direktion des Zoologischen Gartens in Basel. Auch danke ich Herrn Prof. Dr. A. PORTMANN (Zoologische Anstalt Basel) und Herrn Dr. E. LANG (Zoologischer Garten Basel) für die Förderung meiner Untersuchungen.

<sup>2</sup> Siehe Note 1, Seite 423.

Tabelle II

	Überschichtet mit den 1:100 verdünnten normalen Sera von	Präzipitation
Lama-Antiserum in unverdünntem oder 1:5 verdünntem Zustand	Lama	+
	Kamel	+
	Rind	–
	Büffel	–
	Schaf	–
	Ziege	–
	Schwein	–
	Pferd	–

Bezüglich des Eintritts und der Stärke der Präzipitationsreaktion ergab sich, daß bei homologen Versuchen (Lama-Antiserum + Lamaeiweiß, Kamel-Antiserum + Kameleiweiß) und bei Kreuzversuchen (Lama-Antiserum + Kameleiweiß, Kamel-Antiserum + Lama-Eiweiß) bei Verwendung unverdünnter Antisera die Fällungszeit und Reaktionsstärke im Verlaufe der ersten 3 Minuten fast identisch waren. Im weiteren Verlaufe ergab sich aber ein Unterschied in der Reaktionsstärke, indem die Niederschlagsschichten bzw. Schichtungsringe bei den Kreuzversuchen nur halb so hoch waren wie bei den Versuchen mit homologen Seren. Bei Verdünnung der Antisera auf 1:5 trat beim Kreuzversuch eine Verspätung der Fällung um 2 bis 3 Minuten ein, wobei die Niederschlagsmenge ebenfalls ein Verhältnis von 1:2 ergab. Auch dies ist bei Verwandtschaftsreaktionen allgemein der Fall.

Die von mir ausgeführten Präzipitationsreaktionen ergeben einwandfrei, daß Lama und Kamel zueinander in enger verwandtschaftlicher Beziehung stehen und von den anderen in Frage kommenden Tierarten, wie z. B. Rind, Büffel, Schaf, Ziege, Schwein und Pferd mit Sicherheit differenziert werden können. Diese Feststellung ist von naturwissenschaftlichem Interesse, weil sie einen neuen Beweis für die Sonderstellung der beiden Tierspezies als besondere Tierfamilie unter den Paarhufern bzw. unter den Wiederkäuern liefert. Sie ist aber auch von praktischer Bedeutung in allen Ländern, wo Lamas und Kamele geschlachtet werden oder in denen Fleischwaren aus Gegenden mit Lama- bzw. Kamelzucht eingeführt werden. Hier kann sie zur Ermittlung von Verfälschungen herangezogen und neben der bisherigen Kontrolle zur Identifizierung von Pferde- bzw. Einhuferfleisch auch zum Nachweis von Kamelidenfleisch verwendet werden.

ÜVEIS MASKAR

Institut für Histologie und Embryologie der Universität Istanbul, den 1. Juni 1950.

### Summary

By means of the precipitation-reaction it has been fully proved that the albumen of the lama and the camel are closely related and that they can be clearly distinguished from the albumen of other animals as e.g. cattle, buffalo, sheep, goat, pig and horse. This evidence is of high scientific interest for it shows the exceptional position held by the two animal species among the ruminants and the cloven-hoofed animals respectively. This reaction is also of great practical value because it allows when controlling and testing meat and meat products to state the presence of lama and camel meat and to detect falsifications.