

(Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin in Sofia.  
Vorstand: Prof. Dr. *Theodorov*.)

## Beitrag zur Individualdiagnose des Blutes.

Von  
Dr. Iwan Moskow.

Am Schlusse meines Aufsatzes „Die Bedeutung des Hämisoagglutinationstitors in Vaterschaftsblutuntersuchungen<sup>1</sup>“ und meines Berichtes vor der Gesellschaft der Französischen Gerichtsärzte in Paris am 7. Juli 1930 „Le titre d'agglutination et son importance dans les recherches sanguines<sup>2</sup>“ habe ich auf die besondere Bedeutung hingewiesen, welche der Agglutinationstiter für die Individualdiagnose des Blutes haben könnte. Der ermittelte Agglutinationstiter des Serums oder die Agglutinationsempfindlichkeit der Erythrocyten eines bestimmten frischen Blutes oder des Serumextraktes eines Blutfleckens könnten nämlich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu schließen erlauben, daß das untersuchte Blut oder der Blutfleck von einer Person her stammt, die derselben Blutgruppe angehört und einen gleich hohen Agglutinationstiter aufweist, oder daß die untersuchten Blutobjekte oder Blutflecken, die derselben Blutgruppe angehören und gleich hohe Empfindlichkeit der Agglutinogene oder gleich starke Agglutinine aufweisen, eine gemeinsame Herkunft haben könnten. Andererseits könnten Personen und Blutobjekte, die in der Blutgruppe mit den untersuchten Blutflecken zwar übereinstimmen, aber im Agglutinationstiter sich von ihnen unterscheiden, als Quelle der Blutflecken außer Betracht bleiben. Damit würde die Individualdiagnose des Blutes, die bisher nur aus der Blutgruppendifferenz der untersuchten Blutobjekte gestellt werden konnte, viel an praktischer Bedeutung gewinnen.

In einer Mitteilung auf dem 4. Kongreß der Gesellschaft der Italienischen Gerichtsärzte (am 3. VI. 1930) äußerte Prof. *Lattes*, wenn auch nebenbei, den Gedanken der Verwertung des Agglutinationstitors zur Individualdiagnose des Blutes. Es handelte sich in seinem Fall um die Blutgruppenbestimmung eines Blutfleckens in Vergleich mit dem Blute des Opfers und der verdächtigen Person. Die Untersuchung ergab, daß das Blut des Verdächtigen zur Gruppe A ( $\beta$ ) gehörte,

<sup>1</sup> Beitr. gerichtl. Med. **11**. Der Aufsatz wurde in der Redaktion im März 1930 deponiert.

<sup>2</sup> Ann. Méd. Lég. **1930**, 599.

während das Blut des Opfers und das aus dem Blutfleckchen zur Gruppe O ( $\alpha\beta$ ) gehörten, der Blutfleckchen also vom Opfer herkommen konnte. Die Bestimmung des Titers der Agglutinine  $\alpha$  und  $\beta$  des Opferblutes ergab  $\alpha = 1/256$ ,  $\beta = 1/64$ ; die Prüfung der Agglutinine des Serumextraktes aus dem Blutfleckchen zeigte, daß das Agglutinin  $\alpha$  viel stärker war als das Agglutinin  $\beta$ . Auf Grund dieser Untersuchungen schloß *Lattes* auf Herkunft des Blutfleckchens vom Blute des Opfers. Er stützte sich, wie er selber sagt, „nicht auf ein ganz rein qualitatives Kriterium, sondern auf ein quantitatives“.

Da der Gerichtsarzt es in den meisten forensischen Fällen mit Blutfleckchen zu tun hat, schien mir die Untersuchung, wie lange und unter welchen Bedingungen die Agglutinine in frischen und älteren Blutfleckchen ihren normalen Agglutinationstiter beibehalten, bzw. welchen Veränderungen er unterworfen ist, angezeigt. Das Ergebnis dieser Untersuchungen sollte auch zeigen, ob und wie weit die von mir in meiner Arbeit „Le titre . . .“ empfohlene Agglutinationstiterbestimmung in der forensischen Praxis zur Individualblutdiagnose verwertet werden könnte. Zur Ausführung dieser Untersuchungen wurde folgendermaßen verfahren.

Zuerst wurde die Blutgruppenzugehörigkeit eines frisch gewonnenen Blutes bestimmt und die Stärke seiner Agglutinine gegenüber steigenden Verdünnungen von Test-Erythrocyten A und B gemessen. Das Blut wurde dann längere Zeit unter verschiedenen Bedingungen aufbewahrt und von Zeit zu Zeit der Zustand seiner Agglutinationsstärke den Testblutkörperchen gegenüber untersucht.

Zu meinen Untersuchungen benützte ich das Blut von 7 Krankenhausdienern: S. P. (A $\beta$ ), S. Iv. (B $\alpha$ ), H. A. (O $\alpha\beta$ ), At. Jan. (B $\alpha$ ), M. Jan. (O $\alpha\beta$ ), P. M. (O $\alpha\beta$ ) und M. St. (A $\beta$ ).

Von dem den Versuchspersonen entnommenen Blute wurden je 1 ccm Blut und 4 ccm einer (0,9%) Kochsalzlösung, der Natr. citricum zugesetzt war, gemischt. Die Blutaufschwemmungen wurden gut durchgeschüttelt und von jeder je 5 Tropfen auf 5 Objektträgern ausgebreitet; je 5 Tropfen in 5 kleine Reagensröhrchen (8 bis 9 mm Durchmesser) gegeben und weiter je 5 Tropfen auf 5 kleine Gazestückchen getropft. Alle diese Blutobjekte wurden für weitere Untersuchungen bei Zimmertemperatur in einem Schrank im Dunkeln aufbewahrt. Aus dem 4fach verdünnten Blut der At. Jan. und M. Jan. wurden Blutobjekte wie oben hergestellt und der Sonne ausgesetzt. Von 3 Versuchspersonen wurde auch unverdünntes Blut auf Objektträgern angetrocknet und teils in der Sonne, teils im Dunkeln aufbewahrt.

Noch am Tage der Blutentnahme wurde der Agglutinationstiter der in den gewonnenen 5fach verdünnten und nicht verdünnten Sera enthaltenen Agglutinine durch Einwirkung auf eine frisch bereitete Aufschwemmung der A-Blutkörperchen des S. P. und B-Blutkörperchen der S. J. bestimmt.

Die Agglutination wurde in einem Zimmer mit feuchter Luft bei 18–20° auf Objektträgern ausgeführt und das Resultat nach 25 Minuten unter dem Mikroskop abgelesen.

Die technischen Einzelheiten bei der Zubereitung der Lösungen und der Suspensionen sind in meinen oben angeführten Arbeiten beschrieben.

Nunmehr wurde die Wirkung der aufbewahrten Blutobjekte sukzessive am 2., 3., 4., 6., 15. und 30. Tage nach Auflösung eines jeden Blutobjektes in 20 Tropfen Kochsalzlösung (um eine Blutlösung 1:5 zu bekommen) mit Aufschwemmungen von denselben Blutkörperchen A und B ausprobiert, um die etwaigen eingetretenen Veränderungen der Agglutinationsstärke festzustellen.

Nummer	Blutspender	Blutgruppe	Titer der Agglutinine im frischen Blut		Der Agglutinationstiter der Agglutinine in dem auf verschiedenen Objekten vertrockneten Blut														
			verdünnt 1:5	unverdünnt	auf Objektträgern				in Reagensgläsern				auf Gazestreifen						
					2., 3., 4., 6., 15., 30.	an den Tagen:			2., 3., 4., 6., 15.	an den Tagen:			2., 3., 4., 6., 15.	an den Tagen:					
1	S. P. Blutobjekte im Dunkeln	A (β)	β = 1/32	—	1/16	1/8	1/8	1/2	0	1/32	1/32	1/32	1/2	1/2	1/8	1/8	1/8	1/2	0
2	S. Iv. Blutobjekte im Dunkeln	B (α)	α = 1/8	—	1/8	1/8	1/8	1/2	0	1/8	1/8	1/8	1/2	1/2	1/8	1/8	1/4	1/2	0
3	H. A. Blutobjekte im Dunkeln	O (αβ)	β = 1/16 α = 1/8	—	1/16	1/8	1/8	1/2	0	1/16	1/16	1/16	1/2	1/2	1/8	1/8	1/8	1/2	0
4	M. St. Blutobjekte im Dunkeln	A (β)	β = 1/32	—	1/32	1/8	1/8	1/2	0	1/8	1/8	1/8	1/2	1/2	1/8	1/8	1/8	1/4	1/2
5	P. M. Blutobjekte im Dunkeln a) verdünntes Blut 1:5 b) unverdünntes Blut	O (αβ)	β = 1/4 α = 1/32	—	1/32	1/32	1/32	1/32	0	1/32	1/32	1/32	1/32	1/32	1/32	1/32	1/32	1/32	0
6	M. Jan. Blutobjekte an der Sonne a) verdünntes Blut 1:5 b) unverdünntes Blut	O (αβ)	β = 1/16 α = 1/8	—	1/4	0	0	0	0	1/4	0	0	0	0	1/4	0	1/4	0	0
7	At. Jan. I. Blutobjekte an d. Sonne a) verdünntes Blut 1:5 b) unverdünntes Blut II. Blutobjekte im Dunkeln a) verdünntes Blut 1:5 b) unverdünntes Blut	B (α)	β = 1/128 α = 1/64	—	1/16	0	1/64	1/64	1/64	1/16	0	0	—	—	1/4	0	—	—	—

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der vorstehenden Tabelle angeführt.

Aus der Tabelle läßt sich folgendes entnehmen:

1. In den der Sonne ausgesetzten angetrockneten Blutproben war die Abschwächung der Agglutinine nicht beschleunigt worden.
2. Bei gleichen äußeren Bedingungen (an der Sonne oder im Dunkeln) bleibt die Agglutininwirkung in den Objekten von angetrocknetem unverdünntem Blut länger erhalten als in den Objekten von verdünntem Blut (Nr. 5, 6, 7).
3. Die Agglutinine verlieren ihre Wirksamkeit schneller in Blut, das auf Stoffen oder in dünner Schicht angetrocknet ist, als in dickeren Krusten.
4. Der anfängliche Agglutinationstiter bleibt desto länger unverändert, in je dickerer Schicht das Blut angetrocknet ist (Nr. 1 und 3 in den Reagensgläsern) und in den meisten Blutobjekten mit von Anfang an schwachem Agglutinationstiter (Nr. 2, 3, 4 auf den Objektträgern).

Wie lange sich in einem Blut der Agglutinationstiter unverändert oder überhaupt noch nachweisbar erhält, scheint auch von Individual-eigenschaften abhängig zu sein (Nr. 4 und 7).

#### *Schlußfolgerung.*

Nach unseren Versuchen ändern die Agglutinine ihren Titer in Blutflecken je nach dem Alter des Fleckens, der Dicke der Blutschicht, nach der anfänglichen Höhe des Titers und der individuellen Resistenz und je nachdem, ob das Blut in die Unterlage eingesaugt ist oder nicht. Blutproben verschiedener Provenienz mit verschieden hohem Anfangs-agglutinationstiter können in einigen Tagen ihre Titerhöhe ausgleichen.

Aus alledem folgt, daß ein Vergleich der Titerhöhe der Agglutinine in Blutflecken untereinander oder in Blutflecken und frischem Blut nur dann zulässig ist, wenn die Blutflecken höchstens einige Tage alt sind und eine dickere Blutschicht darstellen, unter welchen Bedingungen die Agglutinine noch ihre Titerhöhe unverändert behalten können. Diese Resultate zeigen, daß die Anwendungsmöglichkeit der gegenseitigen Abschätzung der Titerhöhe der Agglutinine gruppengleicher Blutproben als Methode der Individualdiagnose des Blutes stark beschränkt ist und daß selbst bei Blutproben, die sich in anscheinend günstigen äußeren Bedingungen befinden, nur mit großer Vorsicht eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose zulässig ist, weil im Einzelfalle die tatsächliche Veränderung der Agglutinine durch die alterierenden Faktoren nicht zu übersehen ist.

---