

(Aus dem Gerichtlich-Medizinischen Institut der Universität Zürich.
Direktion: Prof. Dr. *H. Zangger*.)*

Blutgruppenvermutung durch den Menschenkot.

Von
Dr. H. Hodyo.

Der menschliche Körper enthält nicht nur artspezifische Substanzen, sondern auch sog. Gruppensubstanzen (Blutgruppenmerkmale), welche mit jeder Blutgruppe spezifische Zusammenhänge haben. Einige Körperbestandteile enthalten jedoch keine Gruppensubstanzen, wie z. B. Haare, Nägel, Placenta usw.). Man findet die Gruppensubstanzen nicht nur in den Gewebszellen, sondern auch in den verschiedenen Körperflüssigkeiten, Sekreten und Exkreten. Es ist aber bisher noch fraglich, ob solche Substanzen in den Kot normalerweise übertreten können, man glaubt sogar, daß sie in normalen Faeces fehlen. Ich habe früher über diese Frage gearbeitet und im letzten Jahre auch in diesem Institut die Gelegenheit gehabt, einige Experimente hinzuzufügen. Über die Ergebnisse möchte ich hier zusammenfassend berichten.

Vorbereitung des Materiales.

Man kann natürlich nicht direkt aus dem Kot die betreffende Blutgruppe feststellen; ich habe darum verschiedene Behandlungen probiert, und zuletzt habe ich die folgende Vorbereitung als relativ beste Methode gefunden: Man nimmt von beliebigem Kot etwa 10 oder 20 g (oder noch mehr, wenn man will), setzt etwa doppelt soviel physiologische Kochsalzlösung (oder Aq. dest.) hinzu und wäscht damit den Kot durch leichtes Mischen und Schütteln (man darf nicht zu stark zermahlen und zermalmern oder lange stehen lassen). Dann filtriert man das Gemisch durch 3—4 kleine Stückchen Gaze, um die Speisereste zu beseitigen.

* Solche Arbeiten haben naturgemäß einen mehr vorläufigen Charakter. Die Paralleluntersuchungen bei gleichen Fällen mit Speichel, evtl. Schweiß, die Schwankungen beim gleichen Menschen, die ungleichen Ausscheidungen bei verschiedenen Menschen, bei verschiedenen Krankheitszuständen müssen noch untersucht werden. Da häufig die Möglichkeit besteht, daß von Unterlagen, Kleidungsstücken, Nastüchern solche Stoffe störend in die Agglutinationsvorgänge eingreifen können, sind solche Untersuchungen auch vom Gesichtspunkt der Fehlermöglichkeiten, die im forensischen Material verborgen sind, notwendig. Die Versuche wurden im Institut Nagasaki in Serien ausgeführt und im Züricher Institut wiederholt.

Zangger.

Das Filtrat wird in einer Schale oder in einem Becher auf dem Wasserbad getrocknet (etwa 50—70°) — wenn man will kann man unter vermindertem Druck verdunsten lassen —, schält die getrocknete Masse von der Schale ab und pulvert sie fein. Dieses Materialpulver muß man in ganz trockenem Zustand aufbewahren, es ist ganz anders als direkt pulverisierter Kot. Der Kot enthält nicht nur die verschiedenen Verdauungssäfte, sondern auch verschiedene unbekannte Substanzen (oder Bakterien), welche gegen die Agglutinine und Agglutination verschiedene Einflüsse ausüben können. Man kann alle diese Komponenten nicht beseitigen, aber wenn man bei der Extraktion und nachfolgenden Behandlung vorsichtig arbeitet, kann man für diesen Zweck ziemlich geeignetes Material bekommen.

2. Vorbereitung der Sera und Blutkörperchen.

Das Verfahren beruht auf der allgemeinen Absättigungsmethode. Man wählt möglichst inaktivierte α und β (oder $\alpha\beta$) aus, welche fast gleich hohen Titer besitzen, und man muß auf die Blutkörperchen A und B achtgeben, daß beide Blutkörperchen gegen die Sera fast gleiche Agglutinabilität zeigen. Frische Blutkörperchen werden mindestens 3mal gewaschen und einmal durch die Watte filtriert und in etwa 5proz. Aufschwemmung angewandt.

3. Ausführung der Agglutininabsättigung.

Ergibt sich ein sehr hoher Seruntiter, so empfiehlt sich die zweifache Verdünnung des Serums mit physiologischer Kochsalzlösung; im übrigen kann man normales Serum ohne weiteres anwenden. Man muß folgende Versuchsreihen untersuchen:

- I. α -Serum 2 ccm + etwa 0,1 g Materialpulver.
- II. β -Serum 2 ccm + etwa 0,1 g Materialpulver.

Als Kontrolle:

- III. α -Serum 2 ccm.
- IV. β -Serum 2 ccm.

Selbstverständlich ist dasselbe β -Serum in den Proben III und I und dasselbe β -Serum in den Proben IV und II zu nehmen. Die Proben sind mit demselben Material in gleicher Weise vielfach anzustellen. Man schüttelt die Reagensgläschen und läßt sie im Eisschrank über 1 Stunde lang, falls aber die Absorption mangelhaft ist, 2—3 Stunden oder noch länger stehen; dazwischen werden die Reagensgläschen einige Male geschüttelt. Es ist dabei notwendig, die Reagensgläschen kalt zu halten, um die Absättigung und den nachfolgenden Untersuchungsvorgang ohne Fäulnis stattfinden zu lassen. Nachdem das hinzugesetzte Materialpulver sedimentiert ist, saugt man mit einer kleinen Pipette die oberen verfärbten Teile ab und schüttelt den Niederschlag weg. (Wenn es nötig ist, zentrifugiert man die Sera.) Die Absorptionsversuche sind damit beendet.

4. Untersuchung des durch die Absättigung verminderten Agglutinititers.

Man nimmt gleiche Mengen Serum von jedem Reagensgläschen ab, verdünnt alle mit physiologischer Kochsalzlösung ebenfalls in absteigender Weise; in der 1. und 3. Reihe setzt man A-Blutkörperchen, in der 2. und 4. Reihe B-Blutkörperchen hinzu. Man untersucht die Agglutination wie gewöhnlich. Die Reagensgläschen bleiben bei Zimmertemperatur stehen, wenn aber Hämolyse vorkommen sollte, muß man sie im Eisschrank aufbewahren. (Dabei muß man natürlich auf die Kalteagglutination achten; die Kontrolle mit physiologischer Kochsalzlösung darf keine Agglutination zeigen.)

5. Resultate.

Die Resultate kann man nach 2—3 Stunden ablesen. Aber die allgemeine Hemmung ist manchmal ziemlich stark; wenn die Agglutination deswegen noch unvollständig ist, muß man ziemlich lange, sogar bis zum anderen Tage warten. Die Vermutung der Blutgruppen O oder AB ist natürlich viel schwieriger als die der Blutgruppen A oder B. Man muß immer mit der Kontrolle vergleichen. Folgende Tabellen zeigen die idealen Resultate. Die Serumverdünnung ist die gewöhnliche (1:2, 1:4, 1:8, 1:16 usw.). Wenn man aber die durch Absättigung veränderten Resultate mit den Kontrollen vergleicht, kann man die Blutgruppe der betreffenden Menschen vermuten, und die Vermutungen stimmen ziemlich gut mit der aus dem Blut direkt nachgewiesenen Blutgruppe überein.

Name	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	Kontrolle
Fröhli. ♂. $\alpha + A \dots$	+	+	—	—	—	—	—	—
$\beta + B \dots$	+	+	+	+	+	+	—	—
Kontrolle. $\alpha + A \dots$	+	+	+	+	+	+	+	—
$\beta + B \dots$	+	+	+	+	+	+	+	—

Blutgruppe von Fröhli. ? Beurteilung des Resultates: A? oder zufällige Hemmung gegen A-Seite.

Name	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	Kontrolle
Fröhli. ♀. $\alpha + A \dots$	+	+	+	+	—	—	—	—	—
$\beta + B \dots$	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Kontrolle. $\alpha + A \dots$	+	+	+	+	+	—	—	—	—
$\beta + B \dots$	+	+	+	+	+	—	—	—	—

Blutgruppe von Frau Fröhli.: B. Beurteilung: B? oder zufällige Hemmung gegen B-Seite?

Sch. $\alpha + A \dots$	+	—	—	—	—	—	—	—	—
$\beta + B \dots$	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Kontrolle. $\alpha + A \dots$	+	+	+	+	+	+	+	—	—
$\beta + B \dots$	+	+	+	+	+	+	+	—	—

Blutgruppe von Sch.: AB. Beurteilung: AB? oder Zerstörung der Agglutinine? oder unspezifische allgemeine Hemmung?

Johan. $\alpha + A \dots$	+	+	+	+	—	—	—	—	—
$\beta + B \dots$	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Kontrolle. $\alpha + A \dots$	+	+	+	+	+	—	—	—	—
$\beta + B \dots$	+	+	+	+	+	—	—	—	—

Blutgruppe von Johan.: ? Beurteilung: B? oder zufällige Hemmung gegen B-Seite.

Fortsetzung der Tabelle.

Name	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	Kontrolle
Stüssi. $\alpha + A$. .	+	+	+	+	+	-	-	-	-
$\beta + B$. .	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Kontrolle. $\alpha + A$. .	+	+	+	+	+	+	-	-	-
$\beta + B$. .	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Blutgruppe von Stüssi: O. Beurteilung: O? oder keine Blutgruppenmerkmale?									
Mayeyama. $\alpha + A$. .	+	-	-	-	-	-	-	-	-
$\beta + B$. .	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Kontrolle. $\alpha + A$. .	+	+	+	+	+	+	+	+	-
$\beta + B$. .	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Matsuwo. $\alpha + A$. .	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\beta + B$. .	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Kontrolle. $\alpha + A$. .	+	+	+	+	+	-	-	-	-
$\beta + B$. .	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Blutgruppe von Mayeyama und Matsuwo: Beide A-Gruppe. Beurteilung: A? oder zufällige Hemmung gegen A-Seite?									
Yamaguchi. $\alpha\beta + A$.	+	+	+	+	+	+	+	+	-
$\alpha\beta + B$.	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Kontrolle. $\alpha\beta + A$.	+	+	+	+	+	+	+	+	-
$\alpha\beta + B$.	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Blutgruppe von Yamaguchi: B. Beurteilung: B? oder zufällige Hemmung gegen B-Seite?									
Hodyo. $\alpha\beta + A$.	+	+	+	+	+	+	+	-	-
$\alpha\beta + B$.	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Kontrolle. $\alpha\beta + A$.	+	+	+	+	+	+	+	+	-
$\alpha\beta + B$.	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Blutgruppe von Hodyo: O. Beurteilung: O? oder kein Blutgruppenmerkmal?									

Es zeigen sich bei diesem Experiment einige Hindernisse, weil verschiedene im Kot vorhandene unbekannte Substanzen (auch Bakterien!) auch im Kotextrakt auftreten und abnorme Einflüsse auf die Versuche ausüben können. Manchmal tritt unerwartet Hämolyse ein und nötigt dazu, die ganze Versuchsreihe von Anfang an zu wiederholen. Man darf nie vergessen, daß das Material nicht so rein und ideal wie das Blut ist. Folgende Tabelle zeigt solche Fälle:

Name	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	Kontrolle
M. K. $\alpha\beta + A$. .	+	+	+	+	+	-	-	-
$\alpha\beta + B$. .	h	h	h	+	-	-	-	-
Kontrolle. $\alpha\beta + A$. .	+	+	+	+	+	-	-	-
$\alpha\beta + B$. .	+	+	+	+	+	+	-	-
H. R. $\alpha + A$. .	h	h	+	-	-	-	-	-
$\beta + B$. .	h	h	h	h	-	-	-	-
Kontrolle. $\alpha + A$. .	+	+	+	+	+	-	-	-
$\beta + B$. .	+	+	+	+	+	-	-	-

Bemerkung: h = Hämolyse. Blutgruppe von M. K.: O; Blutgruppe von H. R.: A. Beurteilung: Unmöglich.

Ein zweites Hindernis ist die Zerstörung des Agglutinins oder die unspezifische allgemeine Hemmung der Agglutination. Diese Zerstörung des Agglutinins oder Hemmung der Agglutination muß auf die Bakterien oder andere unbekannte Substanzen zurückgeführt werden, welche bei der Extraktion von Kot in den Extrakt hineingekommen sind. Wenn ein solches Hindernis eintritt, muß man entweder aus einer neuen Kotprobe Untersuchungsmaterial herstellen oder bei der Absättigung mit wenig Materialpulver (weniger als etwa 0,1 g) die Probe wiederholen. Es ist auch zu empfehlen, den Kotextrakt beim Trocknen kurze Zeit bis auf 70 oder 80° zu erhitzen. Folgende Tabelle zeigt solchen Fall.

Name	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	Kontrolle
Schrag. $\alpha + A . .$	+	—	—	—	—	—	—	—
$\beta + B . .$	+	±	—	—	—	—	—	—
Kontrolle. $\alpha + A . .$	+	+	+	+	+	+	—	—
$\beta + B . .$	+	+	+	+	+	+	—	—

Bemerkung: Blutgruppe von Schrag: A. Beurteilung: AB? oder unspezifische Hemmung oder Agglutinationszerstörung?

6. Diskussion.

Wenn man verschiedene Fälle genau beobachtet, dann findet man, daß das Resultat mit der betreffenden Blutgruppenbestimmung übereinstimmt und daß man glauben muß, daß die spezifische Kraft, die die entsprechenden Agglutinine absorbieren kann (oder Agglutination hemmen kann), nicht von der aufgenommenen Nahrung stammt, sondern daß sie mit dem von dem ganzen Verdauungskanal abgesonderten Sekret in irgendeiner Beziehung stehen muß und in dieser Reaktion die agglutinogenen Substanzen (oder sog. hemmenden Substanzen) im Sekret die Hauptrolle spielen müssen. Das Experiment zeigt, daß die Blutgruppenmerkmale (Gruppensubstanz) in normalen Faeces vorhanden sein müssen. Es ist aber klar, daß die im Kot enthaltenen sonstigen Stoffe und die Bakterien, welche auch in den Kotextrakt übergehen können, manchmal komplizierende Wirkungen (z. B. Zerstörung der Agglutinine oder unspezifische Agglutinationshemmung oder Hämolyse) ausüben können. Deshalb ist bei zweifelhaftem Versuchsausfall das Experiment unermüdlich zu wiederholen und dabei das Material genau nach der von mir gegebenen Anweisung zu behandeln. Wenn man aber ein für dieses Experiment geeignetes Extrakt bekommt, ist es möglich, aus diesem, aus dem Kotextrakt hergestellten Material die Blutgruppe der betreffenden Menschen vermutungsweise festzustellen.

7. Zusammenfassung.

Es ist möglich, aus dem Kot die Blutgruppe des betreffenden Menschen vermutungsweise festzustellen.

Blutgruppenmerkmale sind in normalem Menschenkot vorhanden, aber etwas schwerer nachweisbar als bei anderen Materialien, weil der Kot verschiedene Stoffe enthält, die Hämolyse erzeugen oder Agglutinine hemmen oder zerstören können.

Literaturverzeichnis.

Hodyo, H., Untersuchung der Blutgruppe durch den Menschenkot. Bult. jurmed. Inst. Nagasaki (esper.) **1**, Nr 2, 133 (1929). — *Schiff*, Die Technik der Blutgruppenuntersuchung für Kliniker und Gerichtsärzte. 1932, 57.
