

Blutgruppen

Allgemeines

Blutgruppen sind erbliche, überwiegend stabile Eigenschaften von Blutbestandteilen, die sich bei verschiedenen Individuen bzw. Gruppen, wie z.B. Familien, ethnischen Gruppen, Rassen, unterscheiden. Neben den auf den roten Blutkörperchen nachweisbaren Blutgruppen, z.B. **ABO-System**, sind auch im Serum vorhandene (Serumgruppen) und intrazelluläre Blutgruppen (Enzymgruppen) bekannt. Die einzelnen Blutgruppen können mit Hilfe spezifischer Antikörper nachgewiesen werden. In Mitteleuropa ist die Blutgruppe **A** mit 42% am häufigsten, gefolgt von Blutgruppe **0** mit 38%, Blutgruppe **B** mit 13% und Blutgruppe **AB** mit 7%.

Bedeutung

Blutgruppen sind in vielerlei Hinsicht von Bedeutung. Ohne ihre Kenntnis wären **Bluttransfusionen und Organtransplantationen** nicht möglich. Auf Grund von Unverträglichkeitsreaktionen bei Nichtübereinstimmung der Blutgruppen bei Spender und Empfänger (Inkompatibilität) würde es bei Bluttransfusionen zu schweren Zwischenfällen bis hin zum Tod des Empfängers kommen können und bei Organtransplantationen wäre eine Abstoßung des transplantierten Organs die Folge.

In der **Geburtshilfe** können Blutgruppenunterschiede zwischen der schwangeren Frau und ihrem Kind zu schweren Schäden des Kindes bis zu dessen Tod führen: **Morbus haemolyticus fetalis sive neonatorum** .

Eine zunehmende Bedeutung erfahren die Blutgruppen in der **forensischen Medizin**, d.h. in der Gerichtsmedizin. Sie dienen der Identifizierung von Personen bei den verschiedensten Fragestellungen, angefangen bei Abstammungsgutachten bis hin zu Tätersuche und Spurensicherung.

In der **Genetik und Anthropologie** dienen die Blutgruppen dem Vaterschaftsnachweis und der Bestimmung von Rassenmerkmalen. Dies ist unter anderem auch in der Tierzucht von Bedeutung.

























Blutgruppensysteme



ABO-System

Heute ist eine Vielzahl von unterschiedlichen Blutgruppensystemen bekannt, die allerdings nur zu einem geringen Teil praktische Anwendung finden. Das wichtigste unter ihnen ist das 1901 von dem österreichischen Bakteriologen **ABO-System** (AB-Null-System). Dabei **Karl Landsteiner** entdeckte werden die 4 Hauptgruppen und **AB** unterschieden. Die Gene des ABO-Systems sind die **O, A, B** dominant vererbba- ren Merkmale A und B sowie das rezessiv vererbba- re Merkmal O. Personen mit der Blutgruppe AB haben von einem Elternteil das Merkmal A und von dem anderen El- ternteil das Merkmal B geerbt. Ein Mensch mit der Blutgruppe O muß demgegenüber das Merkmal O von beiden Elternteilen geerbt haben. Da aber bei den Gruppen A und B das O-Merkmal verdeckt (rezessiv) vorhanden sein kann, z.B. als Erbbild AO oder BO, müssen die Eltern selbst nicht der Gruppe O angehören. Allerdings darf keiner der Eltern die Gruppe AB aufweisen. Des weiteren dürfen entsprechend der Erbgelgen bei Personen der Gruppe A oder B nicht beide Eltern die Gruppe O haben. Mindestens bei einem Elternteil muss das jeweilige Merkmal vorliegen. Diese Merk- male sind als Blutgruppenantigene auf der Oberfläche von Erythrozyten aber auch Leukozyten und Thrombozyten vorhanden.

Im Plasma sind Antikörper gegen A und/oder B vorhanden. Die Zuordnung zu den Blutgruppen des ABO-Systems erfolgt nach den vorliegenden Blutgruppenantigenen auf der Oberfläche der Erythrozyten und den im Plasma zirkulierenden Antikörpern. Entsprechend der **Landsteinerschen Regel** kommen im Serum eines Menschen immer die Antikörper vor, die mit dem Leben vereinbar sind, d.h. nicht zu einer Ver- klumpung der eigenen oder gruppengleichen Blutkörperchen führen. Andererseits bedingt ein Kontakt zwischen Blut verschiedener Gruppen eine Verklumpung der E- rythrozyten infolge der Antigen-Antikörper-Reaktion zwischen Blutgruppenantigenen auf der Zelloberfläche und Antikörper im Serum. Dies wird als **ABO-Inkompatibilität** (ABO-Unverträglichkeit) bezeichnet. Sie ist bei Bluttransfusionen und gelegentlich in der Geburtshilfe zu beobachten.

Die Blutgruppenbestimmung erfolgt unter Verwendung des zu bestimmenden Blutes als Probe sowie als Gegenprobe (siehe Tabelle). Zuerst werden zum zu bestimmen- den Blut Testseren mit Anti-A-, Anti-B- und Anti-AB-Antikörpern gegeben (links in der Tabelle). Kommt es zu einer Verklumpung der Blutkörperchen, waren im Testserum gegen die Erythrozyten gerichtete Antikörper vorhanden: z.B. Anti-**A**- und Anti-**AB**- Antikörper bei der Blutgruppe **A**. Mit Anti-B-Antikörpern tritt demgegenüber keine Verklumpung auf. Bei der Gegenprobe (rechts in der Tabelle) werden Testerythrozy- ten der Blutgruppen A, B und O mit dem zu bestimmenden Blut zusammen gebracht und auf diese Weise die Antikörper im zu bestimmenden Blut untersucht.

Probe: Gabe von Testserum zu dem zu bestimmenden Blut			Gegenprobe: Gabe von Testblutkörperchen zu dem zu bestimmenden Blut			
Anti-A- Antikörper	Anti-B- Antikörper	Anti-AB- Antikörper	sich ergebende Blutgruppe	A	B	O
			A			
			B			
			O			
			AB			

 = Blutkörperchen verklumpen nicht
 = Blutkörperchen verklumpen

Tab. 1 Blutgruppenbestimmung

Eine ABO-Inkompatibilität zwischen Mutter und Kind tritt gehäuft bei der Konstellation Mutter Blutgruppe O und Kind Blutgruppe A auf. Im Gegensatz zur Rhesus-Inkompatibilität (s.u.) tritt vor der Geburt des Feten keine Schädigung auf. Nach der Geburt bemerkt man einen rasch zunehmenden Ikterus, d.h. eine Gelbfärbung der Haut, der sich jedoch allein durch eine Fototherapie gut behandeln lässt. Dabei wird der Blaulichtanteil des Lichtspektrums mit einer Wellenlänge von 420-480 nm genutzt, um das in der Haut des Kindes befindliche Bilirubin abzubauen. Die Kinder liegen mit einer gut sitzenden Brille, zur Vermeidung von Netzhautschäden, unter der Lichtquelle. Eine Blutaustauschtransfusion ist nur selten notwendig.

Rhesus-System

Neben dem ABO-System ist das **Rhesus-System** in der Medizin von großer Bedeutung. Es wurde **1940** ebenfalls von **Karl Landsteiner** entdeckt, der bereits 1930 für die Entdeckung der menschlichen Blutgruppen den **Nobelpreis** für Physiologie erhalten hatte. Zum Rhesus-System gehören mehrer Antigene, sogenannte Rhesusfaktoren (Rh-Faktoren), die auf den Erythrozyten vorkommen. Am bekanntesten sind die Rhesusfaktoren C, D, E und c, d, e. Der Rhesusfaktor D besitzt das stärkste antigene Potential. Auch im Rhesus-System können Inkompatibilitäten zwischen zwei Individuen mit verschiedenen Rh-Faktoren beobachtet werden, die wie beim ABO-System für Bluttransfusionen und in der Geburtshilfe (**Morbus haemolyticus fetalis sive neonatorum**) von besonderer Bedeutung sind.