

## Besonderheiten der Gc-Präcipitate im Kindesalter

B. FORSTER und H. JOACHIM

Institut für gerichtliche Medizin und Kriminalistik der Universität Göttingen  
(Direktor: Prof. Dr. med. S. BERG)

Eingegangen am 1. Juli 1967

### Einleitung

Über Veränderungen der Gc-Proteine durch Lagerung, bei der insbesondere Autolyse, Bakterienfermente, Kontamination durch die cellulären Blutelemente sowie Einwirkung höherer Temperaturen eine Rolle spielen, ist in der Literatur mehrfach berichtet worden (vgl. insbesondere NERSTRØM u. Mitarb., STÖSS und PETTENKOFER, JØRGENSEN, LEITHOFF und LEITHOFF, HEIFER und BOLKENIUS, FORSTER und JOACHIM).

Es fehlen jedoch weitgehend Hinweise auf die Besonderheiten der Gc-Präcipitate im Kindesalter; lediglich REINSKOV hat darauf aufmerksam gemacht, daß die sichere Typen-Diagnose bei Kindern Schwierigkeiten bereiten könne, ohne auf Einzelheiten der Veränderungen einzugehen. Er diskutiert in erster Linie einen Einfluß durch Hämolyse und falsche Vorbehandlung der Proben, erwähnt jedoch auch, daß der Gc-Protein-Spiegel im Kleinkindesalter offenbar niedriger liege.

Es erschien angezeigt, die für Kinder-Seren typischen Veränderungen festzustellen und deren Ursachen zu diskutieren.

### Eigene Befunde und Versuche

Aus einem größeren forensischen Material wurden die Gc-Präparate von Säuglingen und Kleinkindern — im Alter von 4 Monaten bis zu 2 Jahren — ausgewertet. Als Elektrophorese-Apparat diente die in Schweden hergestellte sog. LKB-Kammer, 6800 A. Als Träger-Medium wurde ein Agargel verwendet. Für sämtliche Untersuchungen wurden ein Veronal-Puffersystem (Ph 8,6) und ein Spannungsgradient von 8 Volt pro cm je 120 min gewählt. Die Diffusionszeit nach Zugabe des Antiserums betrug einheitlich 24 Std.

Es zeigte sich bei Verwendung eines Anti-Gc-Serums vom Pferd bei fast allen Säuglingen, teilweise auch noch im Kleinkindesalter, eine mangelhafte Trennung der Gc-2-1-Präcipitate vom  $\alpha_2$ -Makroglobulin (Abb. 1).

Es entsteht hierdurch der Eindruck eines 1-1-Types. In einigen Fällen sieht man kathodal den Gc-Bogen wieder leicht vom  $\alpha_2$ -Makroglobulin getrennt, hier aber weiter von der Antikörperrinne entfernt als dieses (Abb. 2). Beide Befunde sind so typisch, daß der hierin Erfahrene die sichere Diagnose durchaus wagen kann, der weniger Erfahrene wird allerdings leicht einem Irrtum unterliegen.

Es ist in jedem Falle zweckmäßig, zusätzlich Anti-Gc-Seren von der Ziege zu verwenden. Hierbei läßt sich nämlich das Gc-2-1-Präcipitat gut erkennen, wenn es auch in diesen Fällen wesentlich näher am  $\alpha_2$ -Makroglobulin liegt als beim Erwachsenen (Abb. 3 und 4)<sup>1</sup>.

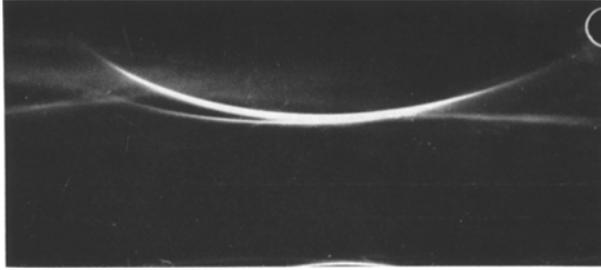


Abb. 1. Gc 2—1, Serum eines 4 Monate alten Kindes. Anti-Gc-Serum vom Pferd

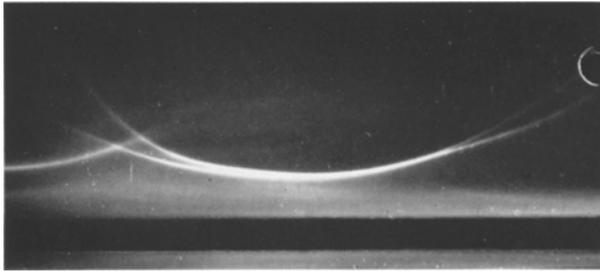


Abb. 2. Gc 2—1. Serum eines 6 Monate alten Kindes. Anti-Gc-Serum vom Pferd

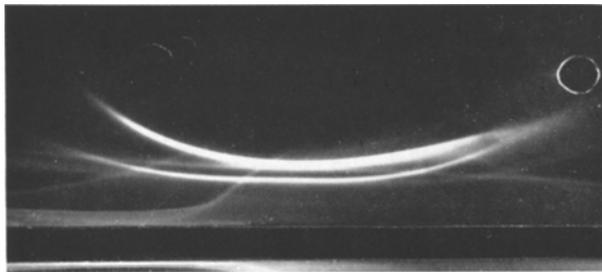


Abb. 3. Gc 2—1. Das gleiche Serum wie in Abb. 1. Anti-Gc-Serum von der Ziege

Beim 1-1-Typ gibt es im Kindesalter keine so ausgeprägten Besonderheiten, doch schien auch hier der Abstand zum  $\alpha_2$ -Makroglobulin geringfügig verringert. Der 2-2-Typ läßt häufiger (aber nicht immer)

<sup>1</sup> Die Unterschiede im Abstand zum  $\alpha_2$ -Makroglobulin von Pferde- und Ziegen-Antiseren beruhen auf der verschiedenen Diffusionsgeschwindigkeit dieser Seren.

gewisse Abweichungen erkennen, die in erster Linie in etwas langsamerer elektrophoretischer Wanderungsgeschwindigkeit und in geringerem Abstand vom  $\alpha_2$ -Makroglobulin bestehen. Der Bogen selbst erscheint stärker gerundet (Abb. 5). Fehldiagnosen können hierdurch jedoch nicht zustande kommen.

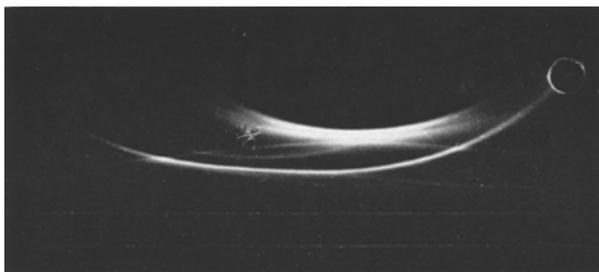


Abb. 4. Gc 2—1. Serum eines Erwachsenen. Anti-Gc-Serum von der Ziege

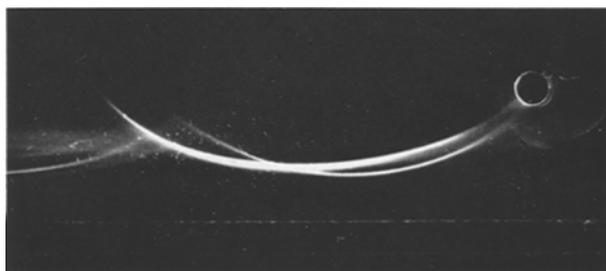


Abb. 5. Gc 2—2. 4 Monate altes Kind. Anti-Gc-Serum vom Pferd

Um die naheliegende Frage, inwieweit die beobachteten Veränderungen auf quantitativen Unterschieden beruhen, zu überprüfen, wurden Serum-Verdünnungsreihen aller drei Gc-Typen angesetzt. Eine schlechtere Trennung vom  $\alpha_2$ -Makroglobulin ließ sich bei einer Serum-Verdünnung von 1:2—1:4 eindeutig bei den 2-1-Typen reproduzieren doch entstanden nicht ganz gleichartige Bilder wie im Säuglingsalter. Die 1-1- und die 2-2-Typen zeigten jeweils durch die Serum-Verdünnung qualitativ praktisch keine Unterschiede. Es fand sich in der Hauptsache — entsprechend dem Verdünnungsgrad — eine Abschwächung der Präcipitate.

#### Diskussion

Für die am 2-1-Typ erhobenen Befunde muß sonach die im Kindesalter zweifellos schwächere Konzentration der gruppenspezifischen Komponenten zumindest teilweise verantwortlich gemacht werden. Es kommt hierdurch zu einer mangelhaften Trennung des 2-1-Präcipitates

vom  $\alpha_2$ -Makroglobulin. Diese beruht offenbar auf einer geringeren Diffusionsgeschwindigkeit des 2-1-Proteins zur Antikörper-Rille hin. Darüber hinaus zeigt aber auch das  $\alpha_2$ -Makroglobulin im Säuglingsalter ein anderes Verhalten. In vielen Fällen ergab sich nämlich eine erhöhte Diffusionsgeschwindigkeit zur Antikörper-Rille, die auf anderen Molekül-Größen beruhen könnte. Hierdurch scheint die mangelhafte Trennung vom 2-1-Präcipitat mitbedingt.

Die 1-1- und 2-2-Typen diffundieren, wie die Verdünnungsversuche beweisen, auch bei niedrigerem Protein-Spiegel noch verhältnismäßig schnell, so daß sie meistens fast an „normaler“ Stelle auf die Antiseren treffen. Geringgradige Verringerungen des Abstandes zum  $\alpha_2$ -Makroglobulin im Kindesalter könnten auf das Verhalten dieses  $\alpha_2$ -Proteins zurückzuführen sein. Die häufiger als im Erwachsenen-Alter beobachteten anderen Verhaltensweisen des 2-2-Types (etwas langsamere elektrophoretische Wanderungsgeschwindigkeit) dürften in vielen Fällen auf äußere Faktoren zu beziehen sein. Fast gleichartige Bilder entstehen nämlich bei Fäulnis (vgl. FORSTER und JOACHIM). Es ist damit zu rechnen, daß Kinder-Blutproben häufig unsteril entnommen werden (z. B. Blutentnahme aus der Ferse) und möglicherweise durch Pressen noch Gewebsflüssigkeit dem Serum beigemischt wird. Durch diese Art der Entnahmetechnik bei meist geringer Blutmenge können sich Protein-Veränderungen früher und häufiger bemerkbar machen als bei Erwachsenen-Bluten. Beim 1-1-Typ stellen sich bei Bakterien-Besiedlung zunächst leichte Streckungen der Präcipitate ein (FORSTER und JOACHIM), die man auch bei Kinder-Seren manchmal zu sehen bekommt.

Demgegenüber scheint uns die Annahme, daß der Aufbau der Gc-Proteine (z. B. durch Einbau anderer Aminosäuren oder durch Fehlen gewisser Aminosäurefrequenzen) im Kindesalter anders sein sollte als beim Erwachsenen, fernerliegend.

Weitere Versuche, insbesondere auch in unterschiedlichem Träger-Medium, die von uns begonnen wurden, erscheinen aber noch erforderlich. Auch sollte das Verhalten des  $\alpha_2$ -Makroglobulins noch näher untersucht werden. Darüber hinaus wäre es von Bedeutung, über die Häufigkeit der „Kinder-2-1-Typen“ mit Zuordnung zu den entsprechenden Lebensaltern ein größeres statistisches Material zu veröffentlichen.

### Zusammenfassung

Es wird über Veränderungen der Gc-Präcipitate im Säuglings- und Kleinkindesalter berichtet. In erster Linie ist der 2-1-Typ betroffen, der eine nur sehr geringe Trennung vom  $\alpha_2$ -Makroglobulin zeigt, was zu Verwechslungen mit einem 1-1-Typ Anlaß geben kann. Zur sicheren Diagnose werden Antiseren von der Ziege empfohlen, die eine bessere Trennung ergeben.

Der Gc-2-2-Typ zeigt häufig, aber nicht immer, geringfügige Unterschiede zu Erwachsenen-Seren. Beim 1-1-Typ läßt sich keine für die Praxis bedeutsame Veränderung erkennen. Die möglichen Ursachen für die erhobenen Befunde werden diskutiert.

### Summary

Differences of the Gc-precipitates of newborn and small children are described. Mainly the type Gc 2-1 is affected: As it is only very little separated from the  $\alpha_2$ -macroglobulin. It can be mistaken for the type Gc 1-1. The use of antisera of the goat is recommended, by which a better separation is possible. Often, but not always the type Gc 2-2 differs from that of the adults. As to the type Gc 1-1 differences for practical work could not be found. The possible reason of the findings are discussed.

### Literatur

- FORSTER, B., u. H. JOACHIM: Immunelektrophoretische Veränderungen lagernder Vollblut- und Serum-Proben und ihre Bedeutung für die Diagnostik der Gc-Typen. Dtsch. Z. gerichtl. Med., Kongreß-Heft Freiburg, (z. Zt. im Druck).
- HEIFER, U., u. BOLKENIUS: Gc- Diagnostik und Proteolyse in gelagerten Bluten, Leichenbluten und Blutspuren. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **58**, 76—90 (1966).
- JÖRGENSEN, G.: Immunoelktrophoretische Untersuchungen über die Thermoinstabilität des heterozygoten Gc-2-1-Types. Humangenetik **1**, 303—306 (1965).
- LEITHOFF, H., u. J. LEITHOFF: Immunoelktrophoretische Differenzierung der Proteine faulen Leichenblutes. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **54**, 286—296 (1963).
- NERSTRØM, B., B. MANSÁ u. W. FREDERIKSEN: Alteration of the Gc-Patterns in human sera incubated with bacteria. Acta path. microbiol. scand. **61**, 474 (1964).
- REINSKOU, T.: Application of the Gc-system in 1338 paternity cases. Vox Sang. (Basel) **11**, 59—69 (1966).
- On the confidence of Gc-type determinations. Vox Sang. (Basel) **11**, 70—80 (1966).
- STÖSS, B., u. H. J. PETTENKOFER: Über die Thermolabilität der erblichen Gc-Merkmale des Serums. Zbl. Bakt. **190**, 277 (1963).

Priv.-Doz. Dr. B. FORSTER  
34 Göttingen, Geiststr. 7