

# Die Vererbung der Quantität einiger Serumproteinfraktionen des Menschen

## II. Serumproteine bei Kreißenden und Neugeborenen

Steffen Gußmann und Wolfgang Granetzny

Institut für Anthropologie und Humangenetik der Universität Tübingen (BRD)

Eingegangen am 5. November 1973

### The Heredity of Quantity of Some Serum Protein Fractions of Man

#### II. Serum Protein Levels of Women in Labor and Newborn

*Summary.* Fresh human sera of women in labor and newborn were separated by high-voltage starch-gel electrophoresis. The pherograms were evaluated densitometrically. The relative concentration of the proteins  $\beta_{1C}$ -/ $\beta_{1A}$  globulin,  $\alpha_2$ M globulin, transferrin, coeruloplasmin and Gc globulin was determined by planimetry. It is possible to show the inheritance of the individual level of serum proteins even in newborn.

*Zusammenfassung.* Es wird dargelegt, daß eine genetische Determination des individuellen Serumproteinspiegels auch beim Neugeborenen nachgewiesen werden kann.

*Key words:* Vaterschaftsgutachten, Vererbung der Quantität von Serumproteinen — Serumproteine, Vererbung der Quantität.

Durch densitometrische Auswertung von Stärkegelpherogrammen konnte vor kurzem nachgewiesen werden, daß das individuelle Niveau der Quantität der Serumproteine einer genetischen Determination unterliegt [1]. Untersucht wurde damals im Verlaufe einiger Monate ein Personenkreis, der zum erbbiologischen und serologischen Vaterschaftsgutachten vorstellig wurde. Die Kinder waren also meist älter als 1 Jahr bzw. immer älter als 3 Monate. Im folgenden soll nun geprüft werden, ob eine genetische Determination auch schon beim Neugeborenen nachgewiesen werden kann und eine Ähnlichkeit zwischen der Mutter und dem Neugeborenen feststellbar ist.

### Material und Methoden

Die Blutproben wurden von Patienten der Geburtshilflichen Abteilung des Schwabinger Krankenhauses (Leitung: Chefarzt Dr. Heinz Keller) bei der Geburt gewonnen. Der serologische Blutstatus wurde erhoben und das Serum frisch, d. h. spätestens nach 2 Std, der Stärkegelelektrophorese unterworfen. Die gesamte Arbeitsmethode wurde wie vor kurzem beschrieben durchgeführt [1].

### Untersuchungen

Den Vergleich des individuellen Serumproteinspiegels mittels  $\chi^2$ -Test zwischen Mutter und Neugeborenem zeigen Tabellen 1 und 2. Als methodisch bedingte

Tabelle 1.  $\chi^2$ -Werte bei Ähnlichkeit zwischen Mutter und Kind ( $\Sigma\chi^2 < 67,24$ ).  $N = 15$ 

Nr.	$\beta_{1C}$	$\alpha_2M$	$\beta_{1A}$	1 PT	Tf	Coe	Gc	$\Sigma\chi^2$
60	0,3	0,6	0,4	0,2	1,6	0,6	0,7	4,7
65	17,9	6,9	0,0	0,9	4,5	9,9	7,9	48,3
67	0,2	3,4	1,4	0,0	7,5	0,17	1,9	14,8
71	12,8	3,0	12,8	6,8	0,4	13,1	1,8	50,9
72	0,0	13,2	0,3	0,0	8,8	6,9	3,0	32,36
76	0,56	1,9	0,0	0,0	0,0	0,2	3,8	6,7
77	15,3	0,0	0,7	0,5	0,0	14,0	10,5	41,3
78	2,8	0,9	0,99	0,4	0,3	1,2	2,0	8,7
79	0,0	2,1	1,8	2,2	0,0	0,0	0,0	6,2
108	1,6	20,8	1,1	0,0	8,6	0,3	0,4	33,1
110	0,0	6,5	0,0	0,1	7,3	0,38	1,6	16,1
111	0,4	0,1	10,4	1,5	0,0	0,9	7,6	21,9
130	0,1	6,4	0,2	0,0	1,5	0,1	0,7	9,4
132	28,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	1,1	30,2
142	6,9	18,6	12,1	0,1	11,4	1,2	7,4	58,3
$\Sigma$	86,9	84,5	42,3	12,9	52,9	49,6	50,4	382,9
$\bar{x}$	5,7	5,6	2,82	0,8	3,5	3,3	3,3	25,53

Tabelle 2.  $\chi^2$ -Werte bei Fehlen einer Ähnlichkeit zwischen Mutter und Kind ( $\Sigma\chi^2 > 67,24$ ).  $N = 13$ 

Nr.	$\beta_{1C}$	$\alpha_2M$	$\beta_{1A}$	1 PT	Tf	Coe	Gc	$\Sigma\chi^2$
40	<b>52,7</b>	<b>33,9</b>	0,06	0,3	2,8	<b>183,4</b>	0,18	273,4
57	0,64	<b>273,5</b>	<b>62,2</b>	<b>17,6</b>	<b>28,2</b>	<b>22,2</b>	<b>30,1</b>	434,7
58	0,55	0,25	<b>40,8</b>	3,2	9,4	<b>11,5</b>	<b>96,6</b>	162,5
59	0,1	<b>103,0</b>	<b>19,3</b>	1,0	4,5	3,6	<b>15,6</b>	147,7
61	1,0	<b>258,9</b>	<b>15,6</b>	0,55	<b>28,7</b>	3,0	<b>14,2</b>	322,2
63	<b>28,2</b>	<b>120,2</b>	<b>23,7</b>	<b>16,1</b>	<b>26,8</b>	1,1	4,5	220,9
64	2,4	<b>67,8</b>	7,8	0,4	<b>62,6</b>	3,5	<b>99,7</b>	244,4
68	2,7	<b>153,5</b>	<b>91,5</b>	8,4	<b>14,6</b>	<b>10,4</b>	<b>58,7</b>	340,2
69	4,0	<b>44,1</b>	7,1	0,3	<b>100,0</b>	0,8	5,4	161,9
70	0,0	<b>140,5</b>	<b>81,7</b>	6,1	<b>15,7</b>	0,05	6,8	251,1
109	0,03	<b>175,7</b>	<b>11,7</b>	<b>21,1</b>	3,4	2,7	8,0	229,0
141	<b>12,7</b>	4,3	<b>23,2</b>	3,8	<b>105,0</b>	<b>20,0</b>	3,2	172,5
143	<b>52,5</b>	<b>35,4</b>	0,1	0,06	<b>93,4</b>	<b>230,8</b>	<b>39,0</b>	451,6
$\Sigma$	157,5	1411,0	384,7	84,9	495,1	493,0	381,98	3412,1
$\bar{x}$	12,11	108,5	29,5	6,5	38,0	37,9	29,3	262,4

Fehlergrenze wurde bei der densitometrischen Auswertung von Stärkegelephorogrammen auch diesmal für  $\chi^2$  der Wert 67,24 ermittelt. Tabelle 1 enthält alle Fälle mit gleicher Verteilung des individuellen Proteinniveaus bei Mutter und Kind. In Tabelle 2 sind alle Werte zusammengestellt, bei denen eine Ähnlichkeit auf Grund dieser Analyse ausgeschlossen werden muß.

### Diskussion

Die Verteilung der  $\chi^2$ -Werte bei Ähnlichkeit zwischen Mutter und Kind zeigt auch hier eine Zweigipfligkeit. Dies ist, wie im ersten Teil schon dargelegt wurde, möglicherweise auf einen Geschlechtsdimorphismus zurückzuführen.

Beim Vorliegen einer Ähnlichkeit zwischen Mutter und Kind sollte der tolerierbare  $\chi^2$ -Wert der einzelnen Fraktion unter 10 liegen:

$$\frac{\text{Fehlergrenze}}{\text{Anzahl der Proteinfraktionen}} = \frac{67,24}{7} \sim 10$$

Der  $\alpha_2$ M-Globulinspiegel kann bei verschiedenen Erkrankungen erhöht sein [2]. Gehäuft wurde bei entzündlichen Prozessen ein Anstieg der Transferrinwerte beobachtet [3]. Deshalb ist bei den beiden Mutter/Kind-Verbindungen der Tabelle 4 selbst bei diesen hohen  $\chi^2$ -Werten eine Ähnlichkeit nicht auszuschließen (vgl. Tabelle 4,  $\Sigma\chi^2$ ). Zur Abklärung sollte hier zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal untersucht werden.

Ähnliche Verhältnisse liegen auch in Tabelle 1 im Falle 142 vor. Hier bleibt allerdings die  $\chi^2$ -Gesamtsumme ( $\Sigma\chi^2 = 58,3$ ) unter der Fehlergrenze, so daß die Statistik trotzdem einen Hinweis für Ähnlichkeit zwischen Mutter und Kind ergibt. Wie außerdem aus Tabelle 2 zu ersehen ist, sind beim Fehlen einer Ähnlichkeit zwischen Mutter und Kind immer mindestens drei Fraktionen über den tolerierbaren  $\chi^2$ -Wert der einzelnen Fraktion erhöht. In dieser Stichprobe errechnet sich

Tabelle 3.  $\chi^2$ -Verteilung der Werte unter 67,24, d. h. bei Ähnlichkeit zwischen Mutter und Kind

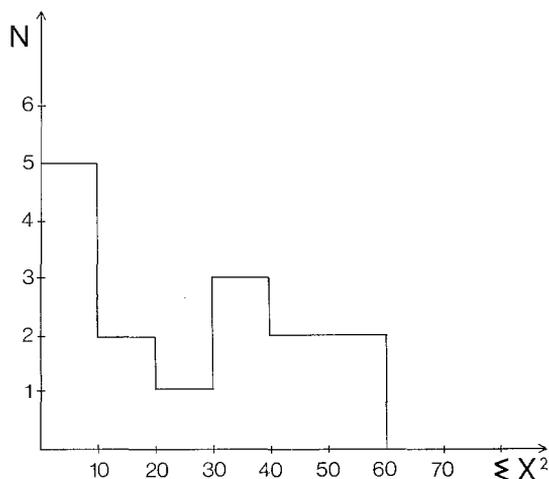


Tabelle 4. Erhöhte  $\chi^2$ -Werte bei einzelnen Fraktionen

Nr.	$\beta_{1C}$	$\alpha_2M$	$\beta_{1A}$	Pt	Tf	Coe	Gc	$\Sigma\chi^2$
131	1,7	231,4	8,2	0,3	12,8	1,0	1,4	258,9
133	0,4	65,5	3,5	0,6	7,4	2,8	13,3	93,7

zwischen Mutter und Kind ein  $\chi^2$ -Wert von 262,4. Dieser Wert erscheint gegenüber dem Durchschnittswert von  $\chi^2 = 251$  [1] bei Nichtverwandten, wie er für Normalpersonen in einer anderen Untersuchung ermittelt wurde [1], leicht erhöht.

Vorliegende Ergebnisse zeigen, daß sogar schon zum Zeitpunkt der Geburt ein Hinweis für die Abstammung eines Kindes durch den Vergleich des individuellen Serumproteinspiegels gewonnen werden kann.

### Literatur

1. Gußmann, St., Schwarzfischer, F.: Die Vererbung der Quantität einiger Serumproteinfraktionen des Menschen: 1. Untersuchung an Gutachtenmaterial mittels densitometrischer Auswertung von Pherogrammen der Hochspannungsstärkelektrophorese. *Z. Rechtsmedizin* **72**, 312—318 (1973)
2. Cleve, H., Strohmeyer, G.: Quantitative Variationen von Serumglycoproteinen bei pathologischen Prozessen; Bestimmung von saurem  $\alpha_1$ -Glycoprotein, Gc und  $\alpha_2$ -Makroglobulin mit der radialen Immundiffusion. *Klin. Wschr.* **45**, 1951 (1967)
3. Rentsch, J.: Quantitative immunologische Transferrinbestimmung. *Klin. Wschr.* **47**, 433 (1969)

Dr. Steffen Gußmann  
Institut für Anthropologie und Humangenetik  
der Universität  
D-7400 Tübingen, Schloß  
Bundesrepublik Deutschland