

Zur Verwendbarkeit des Systems 6-PGD im Gutachten

Konrad Berg, Friedrich Schwarzfischer und Hans Wischerath

Institut für Anthropologie und Humangenetik der Universität München (BRD)

Eingegangen am 16. Mai 1974

On the Usefulness of the 6-PGD System in Expert Opinions

Summary. The blood samples of 3434 people from Southern Germany were examined. The gene frequencies of PGD^A are 0.9784 and of PGD^B 0.0216. The theoretical and practical probability of exclusion are at 2.01% and 0.976% respectively. It is a system of insufficient information.

Zusammenfassung. Es wurden 3434 Personen aus dem süddeutschen Raum untersucht. Die Genfrequenzen für PGD^A lauten 0,9784 und für PGD^B 0,0216. Es ergibt sich eine theoretische Ausschlußwahrscheinlichkeit von 2,01% und eine praktische von 0,976%. Es handelt sich um ein informationsarmes System.

Key words: Ausschlußwahrscheinlichkeit, 6-PGD — Blutgruppengutachten, 6-PGD — 6-PGD, Phänotypenhäufigkeit, Genfrequenzen.

Fildes u. Parr berichteten 1963 zum erstenmal über die 6-Phosphogluconat-Dehydrogenase (6-PGD). Die drei häufiger vorkommenden Phänotypen bezeichneten Bowman *et al.* mit A, B und AB. Die selten auftretenden Varianten, wie z. B. die Richmond-Variante, Hackney-Variante, Friendship-Variante, Elcho-Variante, Neath-Variante, Freiburg-Variante, Ilford-Variante, Newham-Variante, Whitechapel-Variante und Dalston-Variante, sind im folgenden außer Betracht gelassen.

Als formalgenetisches Modell nimmt man einen Polymorphismus an, wobei die homozygoten Typen A und B sowie der heterozygote Typ AB von zwei allelen kodominanten Genen an einem autosomalen Locus gesteuert werden.

Zur Untersuchung gelangten 3434 nichtkorrelierte Personen aus dem süddeutschen Raum. Die Phänotypenverteilung ergab für

6-PGD (A): 95,83%,
6-PGD (AB): 4,02%,
6-PGD (B): 0,15%.

Nach den Formeln von Wiener u. Vaisberg errechneten sich folgende Genfrequenzen:

6-PGD^A: 97,84%,
6-PGD^B: 2,16%.

In Tabelle 1 sind Beobachtungs- und Erwartungswert gegenübergestellt.

Die Überprüfung durch den χ^2 -Test ergab keine signifikante Abweichung zwischen Beobachtungs- und Erwartungswert. Die Stichprobe befindet sich genetisch im Gleichgewicht und erfüllt die Voraussetzungen des Hardy-Weinberg-Gesetzes.

Tabelle 1

Phänotyp	Beobachtungswert		Erwartungswert	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
A	3291	95,83	3287	95,73
AB	138	4,02	145	4,22
B	5	0,15	2	0,02
Total	3434	100,00	3434	100,00

Hirszfeld führte 1960 für die theoretische Ausschlußwahrscheinlichkeit den Begriff der Verwendbarkeit ein. Diese Bezeichnung soll ausdrücken, welchen prozentualen Nutzen eine Eigenschaft für die Ausschließung der Vaterschaft in der betreffenden Population hat.

Aus den durch Steinhaus aufgestellten Formeln

$$P = pq (1 - pq)$$

$$P = b/2 (1 - b/2),$$

wobei p und q die Allelenhäufigkeit und b die Heterozygotenhäufigkeit bedeuten, berechnete Dahlberg, daß bei einem Zwei-Allelen-System unter der Voraussetzung der Panmixie die vollständige Verwendbarkeit das Optimum bei 18,75% hat.

Setzt man die Werte unserer Genfrequenzen und Heterozygotenhäufigkeit in die Formeln ein, so erhält man eine theoretische Ausschlußwahrscheinlichkeit von durchschnittlich 2,01%, d. h., mit Hilfe des 6-PGD-Systems können von 100 Präsumptivvätern nur 2 ausgeschlossen werden.

Die praktische Ausschlußwahrscheinlichkeit liegt bei 0,976%, von 1946 Männern der süddeutschen Stichprobe konnten lediglich 19 mit Sicherheit als Väter ausgeschlossen werden.

Die praktische Ausschlußwahrscheinlichkeit beträgt somit 48,6% der theoretischen. Es handelt sich also um ein System mit geringem Informationsgehalt.

Literatur

- Blake, N. M., Kirk, R. L.: New genetic variant of 6-phosphogluconate dehydrogenase in Australian aborigines. *Nature* (Lond.) **221**, 278 (1969)
- Bowman, J. E., Carson, P. E., Frischer, H.: Genetics of starch-gel electrophoretic variants of human 6-phosphogluconic dehydrogenase: population and family studies in the United States and in Mexico. *Nature* (Lond.) **210**, 811—813 (1966)
- Dahlberg, G.: *Mathematical methods for population genetics*. Basel-New York: S. Karger 1947
- Engel, W., Bender, K., Kadir, S., Op't Hof, J., Wolf, U.: Zur Genetic der 6-PGD bei Säugern. *Humangenetik* **10**, 151—157 (1970)
- Fildes, R. A., Parr, C. W.: Human red cell phosphogluconate dehydrogenase. *Nature* (Lond.) **200**, 890 (1963)
- Giblett, E. R.: Genetic markers in human blood. 1969
- Gordon, H., Keraan, M. M., Vooijs, M.: Variants of 6-PGD within a community. *Nature* (Lond.) **214**, 466—467 (1967)
- Hirszfeld, L.: *Probleme der Blutgruppenforschung*. Jena: Gustav Fischer 1960
- Kazazian, H. H.: Molecular size studies on 6-PGD. *Nature* (Lond.) **212**, 197 (1966)

- Parr, C. W.: Erythrocyte phosphoglyconate dehydrogenase polymorphism. *Nature (Lond.)* **210**, 487—489 (1966)
- Steinhaus, H.: The establishment of paternity. *Prace Wroclawskiego Towarzystwa Naukowego, Seria A*, 32 (1954)
- Wiener, A. S., Vaisberg, M.: Heredity of agglutinogens M and N of Landsteiner and Levine. *J. Immunol.* **20**, 371 (1931)

Dr. K. Berg
Prof. Dr. Dr. F. Schwarzfischer
Dr. Dr. H. Wischerath
Institut für Anthropologie und Humangenetik
der Universität
D-8000 München 2, Richard Wagner-Straße 10/I
Bundesrepublik Deutschland