

Aus dem Hygiene-Institut der Universität Kiel
(Direktor: Prof. Dr. med. H. GÄRTNER)

Die erweiterte Ausschließung im MNSs-System

Von

V. SACHS und H. GUNSCHERA

(Eingegangen am 16. Dezember 1962)

Die Häufigkeit der Ausschließungen falsch beschuldigter Männer von der Vaterschaft ist in gewisser Weise ein Maß für den Wert der serologischen Vaterschaftsbegutachtung. Es wird deshalb stets angestrebt werden, so oft wie möglich zu einer Ausschließung und damit zu einer klaren, forensisch verwertbaren Entscheidung zu gelangen. Dies ist grundsätzlich auf zwei Wegen möglich. Der erste, in den letzten Jahrzehnten in zunehmendem Maße beschrittene Weg besteht darin, daß möglichst viele, zuverlässig bestimmbare und in ihrem Erbgang bekannte Merkmale und Merkmalssysteme in die Untersuchung aufgenommen werden. Auf den zweiten, der bisher immer etwas vernachlässigt wurde, hat vor allem LAUER wiederholt hingewiesen. Es handelt sich dabei um den Versuch, durch Festlegung der genotypisch mehrdeutigen serologischen Reaktionstypen („Phänotypen“) der Beteiligten mit Hilfe von Familienuntersuchungen doch noch eine Ausschließung herbeizuführen.

Um dieses, als indirekte oder erweiterte Ausschließung bezeichnete Vorgehen etwas deutlicher zu umreißen, sei ein Beispiel angeführt. Man habe bei einem Kinde zuverlässig die Gruppe A_2 , bei der Kindesmutter (KM) 0 und beim Präsumptivvater (PV) A_1 festgestellt. Da das Kind von der Mutter nur das Merkmal 0 geerbt haben kann, also genotypisch A_20 ist, muß es sein A_2 notwendig vom Vater geerbt haben. Der PV kann bei dem Reaktionstyp A_1 genotypisch A_1A_1 , A_10 , aber auch A_1A_2 sein. Er kann also nicht ausgeschlossen werden. Ließe sich nun durch weitere Untersuchung feststellen, daß die Mutter des PV der Gruppe 0 angehört, so wäre auch der Genotyp des PV mit A_10 festgelegt und er müßte von der Vaterschaft zu dem Kinde ausgeschlossen werden.

Während die erweiterte Ausschließung im AB0- und Rh-System zunehmend angewendet wird, konnte sie wegen der Seltenheit gut anzeigender und spezifischer Anti-s-Seren im MNSs-System bisher nicht durchgeführt werden. Da derartige Seren jetzt in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, sehen wir uns veranlaßt, auf die Möglichkeit der sogenannten indirekten oder erweiterten Ausschließung im MNSs-System noch einmal besonders hinzuweisen.

Praktisch ergibt sich die Möglichkeit zur Anwendung dieses Verfahrens immer dann, wenn als serologischer Reaktionstyp des PV oder

der KM oder beider das Muster MNSs bestimmt wurde. Mit der serologischen Untersuchung der jeweiligen Eltern besteht dann eine gewisse Chance, den Genotyp festlegen zu können. Im Einzelfall ist dies immer dann möglich, wenn bei der erweiterten Untersuchung Reinerbigkeit,

Tabelle

Kind	KM	PV	♀ des PV	♀ der KM	Chance %	
MS	MS	MNSs	Ms oder NS		8,6	
	MSs	MNSs	Ms oder NS		8,6	
	MNS	MNSs	Ms oder NS		8,6	
	MNSs	MNSs	Ms oder NS		8,6	
MSs	MS	MNSs	MS oder Ns		21	
	Ms	MNSs	Ms oder NS		8,6	
	MNS	MNSs	MS oder Ns		21	
	MNSs	MS	MS oder Ms oder MNS oder MNs oder MNSs	MS oder Ns	MS oder Ns	21
		Ms		Ms oder NS	Ms oder NS	8,6
		MNS		MS oder Ns	MS oder Ns	21
		MNSs		Ms oder NS	Ms oder NS	8,6
		MNs	MNSs	1. MS oder Ns und MS oder Ns oder 2. Ms oder Ns und Ms oder NS	4,4 0,7	5,1
				Ms oder NS		8,6
	Ms	MSs	MNSs	MS oder Ns		21
Ms		MNSs	MS oder Ns		21	
MNSs		MNSs	MS oder Ns		21	
MNs		MNSs	MS oder Ns		21	
NS	NS	MNSs	MS oder Ns		21	
	NSs	MNSs	MS oder Ns		21	
	MNS	MNSs	MS oder Ns		21	
	MNSs	MNSs	MS oder Ns		21	
NSs	NS	MNSs	Ms oder NS		8,6	
	Ns	MNSs	MS oder Ns		21	
	MNS	MNSs	Ms oder NS		8,6	
	MNs	MNSs	MS oder Ns		21	
	MNSs	NS	MS oder Ns oder MNS oder MNs oder MNSs	MS oder Ns	Ms oder NS	8,6
		Ns		MS oder Ns	MS oder Ns	21
		MNS		Ms oder NS	Ms oder NS	8,6
		MNSs		MS oder Ns	MS oder Ns	21
				1. MS oder Ns und MS oder Ns oder 2. Ms oder Ns und Ms oder NS	4,4 0,7	5,1
	Ns	NSs	MNSs	Ms oder NS		8,6
Ns		MNSs	Ms oder NS		8,6	
NMSs		MNSs	Ms oder NS		8,6	
NMs		MNSs	Ms oder NS		8,6	
MNS	MS	MNSs	MS oder Ns		21	
	MSs	MNSs	MS oder Ns		21	
	NS	MNSs	Ms oder NS		8,6	
	NSs	MNSs	Ms oder NS		8,6	
	NMSs	MS	MS oder MSs oder NS oder NSs oder MNSs	MS oder Ns	MS oder Ns	21
		MSs		MS oder Ns	MS oder Ns	21
		NS		Ms oder NS	Ms oder NS	8,6
		NSs		Ms oder NS	Ms oder NS	8,6
				1. MS oder Ns und MS oder Ns oder 2. MS oder Ns und Ms oder NS	4,4 0,7	5,1

Tabelle (Fortsetzung)

Kind	KM	PV	♀ des PV	♀ der KM	Chance %
MNSs	MSs	MNSs	Ms oder NS		8,6
	Ms	MNSs	Ms oder NS		8,6
	MSs	MNSs	MS oder Ns		21
	Ns	MNSs	MS oder Ns		21
	MNSs	MSs		Ms oder NS	8,6
		oder Ms		Ms oder NS	8,6
		oder NSs		MS oder Ns	21
		oder Ns		MS oder Ns	21
		oder MNSs	1. MS oder Ns und MS oder Ns oder 2. Ms oder NS und Ms oder NS		4,4 } 0,7 } 5,1
	MNSs	MS	MNSs	Ms oder NS	
Ms		MNSs	MS oder Ns		21
NS		MNSs	MS oder Ns		21
Ns		MNSs	Ms oder NS		8,6
MNSs		MS		Ms oder NS	8,6
		oder Ms		MS oder Ns	21
		oder NS		MS oder Ns	21
		oder Ns		Ms oder NS	8,6
		oder MNSs	1. MS oder Ns und Ms oder NS oder 2. Ms oder NS und MS oder Ns		1,8 } 1,8 } 3,6

also MMSS, MMss, NNSS oder NNss, festgestellt wird. Da im forensischen Bereich lediglich Mutter-Kindverbindungen als beweisend gelten, ist es zweckmäßig, die Untersuchungen nur auf die Mütter der Probanden auszudehnen. Dadurch verringern sich zwar die Ausschließungschancen, sie sind aber immer noch so groß, daß der Mehraufwand gerechtfertigt erscheint. Natürlich wird man ein solches Vorgehen nur dann wirksam empfehlen können, wenn man die beauftragende Stelle (das Gericht) in etwa über die Erfolgsaussichten informieren kann.

Um dem Untersucher einen Überblick zu vermitteln, wie häufig man in gegebenen Fällen mit einer Ausschließung des PV rechnen kann, wenn die Merkmale M, N, S und s der Mütter der Probanden zusätzlich bestimmt werden, haben wir die in Frage kommenden Kind-KM-PV-Kombinationen tabuliert und die für jede Kombination zu erwartende Erfolgchance mit aufgeführt. Den Angaben sind die Genotypenfrequenzen zugrunde gelegt, die aus insgesamt 1419 Untersuchungen an Engländern nach der Maximum-Likelihood-Methode von FISHER berechnet wurden. Diese Zahlen dürfen ohne Bedenken für den ganzen nord-europäischen Raum, also auch für unsere Breiten, gelten (DAHR, HOPPE, NAGEL).

In der Tabelle sind die jeweiligen Chancen für eine erweiterte Ausschließung zusammengestellt worden. Je nach Konstellation hängt der Erfolg davon ab, daß bei der Mutter des PV oder der KM oder den Müttern beider bestimmte genotypisch identifizierbare Muster im MNSs-System festgestellt werden. Die Häufigkeit dieser Muster in der

Bevölkerung sind ein direktes Maß für die Ausschließungschance des jeweiligen Einzelfalles. Sie liegt im ungünstigsten Fall bei 3,6%, im günstigsten bei 21%. Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei hier noch einmal betont: Die als Ausschließungschance angegebenen Zahlen bedeuten, daß man in 100 gleichgelagerten Fällen durchschnittlich *sooftmal* durch die empfohlene erweiterte Untersuchung zu einer Ausschließung gelangen wird, wobei sich das „gleichgelagert“ auf die zur Ausschließung führenden Genotypen der erweiterten Untersuchung bezieht. In Hinsicht auf das ganze MNSs-System oder gar auf alle im Blutgruppengutachten verwendbaren Systeme ist der Zuwachs an Ausschließungschance natürlich sehr gering. In den geeigneten Einzelfällen ist es jedoch durchaus sinnvoll, der beauftragenden Stelle die Erweiterung vorzuschlagen, wobei die in der Tabelle angegebenen Chancen den Auftraggeber darüber informieren sollen, mit welcher Aussicht auf Erfolg er bei Veranlassung der Zusatzuntersuchung rechnen kann.

Bei der Benutzung der Tabelle in der Praxis wird man demzufolge etwa so vorgehen, wie wir das in den folgenden, die drei Grundtypen von erweiterten Ausschließungen darstellenden Beispielen ausgeführt haben:

1. Man hat bei dem Kind Ms, bei der KM MSs und bei dem PV MNSs festgestellt. Da das Kind reinerbig ist, muß es seinen zweiten Genkomplex Ms vom Vater geerbt haben. Der PV kann genotypisch sowohl MsNS als auch MS Ns sein. Ließe sich feststellen, daß er dem zweiten Genotyp angehört, so wäre er von der Vaterschaft ausgeschlossen. Die Feststellung ist durch Untersuchung der Mutter des PV möglich. Die Ausschließungschance beträgt in diesem Falle 21%, d.h. unter 100 gleichgelagerten Fällen wird man durchschnittlich in 21 Fällen zu einer Ausschließung gelangen.

2. Man hat bei dem Kind MNS, bei der KM MNSs und bei dem PV NS festgestellt. Der PV könnte nur dann Vater des Kindes sein, wenn die KM genotypisch MSNs ist. Die KM kann sowohl dem Genotyp MsNS als auch dem Genotyp MSNs angehören. Ließe sich feststellen, daß sie genotypisch MsNS ist, so wäre der PV von der Vaterschaft ausgeschlossen. Die Feststellung ist durch Untersuchung der Mutter der KM möglich. Die Ausschließungschance beträgt in diesem Falle 8,6%, d.h. unter 100 gleichgelagerten Fällen wird man durchschnittlich in etwa 9 Fällen zu einer Ausschließung gelangen.

Der Fall 3 (Mischerbigkeit von KM und PV) weicht insofern von den vorhergehenden etwas ab, als hier die Erweiterung nicht nur auf die Mutter eines Elternteils (der KM oder des PV), sondern auf die Mütter beider ausgedehnt werden muß. Dabei existieren, solange die erweiterte Untersuchung nicht wenigstens bei der Mutter eines Elternteils durchgeführt wurde, stets zwei einander ausschließende Möglichkeiten, zu einer Entscheidung zu gelangen. Die Möglichkeiten haben eine verschieden

große Chance und solange es offen ist, welche von beiden Möglichkeiten zutrifft, ist es sinnvoll, das Häufigkeitsprodukt beider als „Gesamtchance“ anzugeben. Ist dagegen durch Gruppenbestimmung der Mutter des einen (KM) oder des anderen (PV) Elternteils eine Möglichkeit bereits ausgeschieden worden, so muß die Häufigkeit der verbleibenden als Chance mitgeteilt werden. Nach Festlegung eines Elternteils beträgt die Chance, den Beispielen 1 und 2 entsprechend, 21% bzw. 8,6%.

3 a. Man hat bei dem Kind MNs, bei der KM MNSs und bei dem PV ebenfalls MNSs bestimmt. Das Kind muß genotypisch MsNs sein. Solange es unbekannt ist, welchen seiner beiden Genkomplexe (Ms oder Ns) es von der KM und welchen es von dem Vater geerbt hat, kann der PV nicht von der Vaterschaft ausgeschlossen werden. Ließe sich feststellen, daß sowohl die KM als auch der PV dem Genotyp MSNs angehören, so wäre der PV von der Vaterschaft ausgeschlossen. Diese Feststellung ließe sich durch Untersuchung der Mutter der KM und des PV mit einer Chance von 4,4% treffen. Der PV wäre aber auch ausgeschlossen, wenn beide, KM und PV, dem Genotyp MsNS angehören. Dies könnte auf dem gleichen Wege, allerdings mit einer Chance von nur 0,7% festgestellt werden. Die Gesamtausschließungschance beträgt demnach in diesem Falle 5,1%, d.h. unter 100 gleichgelagerten Fällen wird man durchschnittlich 5mal zu einer Ausschließung gelangen.

3 b. Man hat bei dem Kind, der KM und dem PV das Muster MNSs bestimmt. Durch Untersuchung der Mutter der KM hat man festgestellt, daß sie (die KM) genotypisch MSNs sein muß. Demzufolge gehört auch das Kind dem Genotyp MSNs an und muß entweder den Genkomplex MS oder Ns von seinem Vater geerbt haben. Ließe sich feststellen, daß der PV genotypisch MsNS ist, so wäre er von der Vaterschaft ausgeschlossen. Diese Feststellung ist durch Untersuchung der Mutter des PV möglich. Die Ausschließungschance beträgt in diesem Falle 21%, d.h. unter 100 gleichgelagerten Fällen wird man durchschnittlich etwa 21mal zu einer Ausschließung gelangen.

Zusammenfassung

Nach Besprechung des Prinzips der erweiterten Ausschließung im blutgruppenserologischen Vaterschaftsgutachten wird auf diese bisher wenig beachtete Möglichkeit im MNSs-System hingewiesen und in einer Tabelle die für dieses Verfahren geeigneten Kind-Kindesmutter-Präsumptivvater-Kombinationen mit den entsprechenden Ausschließungschancen angegeben. Die Chance gibt die zu erwartenden Ausschließungen unter hundert (bezüglich der zur Ausschließung führenden Genotypen der erweiterten Untersuchung) gleichgelagerten Fällen an. Die Benutzung der Tabelle wird an drei charakteristischen Beispielen erläutert.

Literatur

- BETINSHAW, D., S. D. LAWLER, H. A. HOLT, B. H. KIRMAN and R. R. RACE: The combination of blood groups in a sample of 475 peoples in a London hospital. *Ann. Eugen. (Lond.)* **15**, 234 (1950).
- BOYD, W. C.: Estimation of gene frequencies from MNS data. *Science* **118**, 756 (1953).
- Maximum likelihood method of gene frequencies from MNS. *Amer. J. hum. Genet.* **6**, 1 (1954).
- DAHR, P.: Serologisches Vaterschaftsgutachten. *Amtsformund* **1956**, 4.
- FISHER, R. A.: The fitting of gene frequencies to data on rhesus reactions. *Ann. Eugen. (Lond.)* **13**, 150 (1946).
- HOPPE, H. H.: Die Häufigkeitsverteilung der Blutgruppensysteme AB0, MN, Rh, P und K in Hamburg. *Blut* **3**, 1 (1957).
- Zum Wert der Blutgruppenuntersuchung für den Vaterschaftsprozeß. *Blut* **3**, 143 (1957).
- HUMMEL, K.: Die serologische Begutachtung mit biostatistischer Auswertung. Aus: Die Medizinische Vaterschaftsbegutachtung mit biostatistischem Beweis. Stuttgart: Gustav Fischer 1961.
- LAUER, A.: Das Blutgruppengutachten. In: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Stuttgart: Georg Thieme 1957.
- NAGEL, V.: Über den Beweiswert der klassischen Blutgruppen, der MN-Faktoren und der A-Untergruppen. *Z. Hyg. Infekt.-Kr.* **142**, 177 (1955).
- RACE, R. R., and R. SANGER: Blood groups in man. Oxford: Blackwell Scientific Publ. 1958.
- RASCH, L. H.: Lehrbuch der Blutgruppenkunde. Berlin: W. de Gruyter & Co. 1954.
- SACHS, V., u. H. H. HOPPE: Die Feststellung der Vaterschaft auf Grund blutgruppen-serologischer Reaktionen. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **50**, 9 (1960).
- SANGER, R., and R. R. RACE: The MNSs blood group system. *Amer. J. hum. Genet.* **3**, 332 (1951).
- WIENER, A. S.: Serology, genetics and nomenclature of the MNS typs. *Acta Genet. med. (Roma)* **3**, 314 (1951).

Dr. V. SACHS und Dr. H. GUNSCHERA,
Hygiene-Institut der Universität, 23 Kiel, Brunswiker Str. 2—6