

Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin der Universität Tokio.

Der Q-Blutfaktor.

Von

T. FURUHATA und H. HASEBE.

(Eingegangen am 28. Oktober 1954.)

IMAMURA fand 1934 unter zahlreichen Schweineseren ein Agglutinin gegen menschliche Blutzellen ohne irgendeine Beziehung zum AB0- oder MN-System. Dieses Agglutinin ließ sich in einer eingehenden Untersuchung als gänzlich verschieden vom Anti-P differenzieren. Es wurde als Anti-Q, Fehlen des Q-Agglutinogens als q bezeichnet (Tabelle 1).

Wir haben die Ergebnisse der Untersuchungen über den Q-Faktor in Japan während der letzten 20 Jahre zusammengestellt. IMAMURA hatte das Anti-Q nur im Schweineserum gefunden, später wurde es auch im Meerschweinchen-, Hühner-, Ziegen-, Rinder- und Menschenserum, sowie im menschlichen Colostrum gefunden (Häufigkeit s. Tabelle 2). Bei einer Familienuntersuchung an 229 Familien mit 547 Kindern wurde der recessive Erbgang des Anti-Q im menschlichen Serum festgestellt (Tabelle 3). Tabelle 4 zeigt die Zahl der im einzelnen

Tabelle 1. Häufigkeit der P- und Q-Faktoren (IMAMURA 1934).

	Antikörper		Japaner	
	Anti-P (Pn)	Anti-Q	Zahl	%
P Q	+	+	16	42,15
P q	+	—	7	18,42
p Q	—	+	4	10,50
p q	—	—	11	28,93
Total			38	100,00

Tabelle 2. Häufigkeit des Anti-Q-Agglutinins in Menschen- und Tierserum.

Material	Zahl der Seren	Anzahl mit Anti-Q-Agglutinin	
			%
Schweineserum	2408	129	5,36 ± 0,46
Kaninchenserum	550	18	3,27 ± 0,76
Menschenserum	5341	174	3,26 ± 0,24
Menschliches Colostrum	304	7	2,30 ± 0,86
Hühnerserum	189	3	1,59 ± 0,91
Ziegenserum	260	3	1,16 ± 0,67
Rinderserum	411	2	0,49 ± 0,35
Pferdeserum	69	0	0
Hundeserum	30	0	0
Meerschweinchen-serum	50	0	0

von den verschiedenen Autoren untersuchten Familien, Tabelle 5 zeigt das Vorkommen des Agglutinogens in verschiedenen japanischen Landesteilen.

Tabelle 3. *Erblichkeit des Anti-Q-Agglutinins in 229 Familien.*

Eltern	Zahl der Familien	Zahl der Kinder	Kinder			
			R ¹		r ²	
			Zahl	%	Zahl	%
R × R	152	381	342	89,76 ± 1,55	39	10,24 ± 1,55
R × r	69	175	113	64,57 ± 3,06	62	35,43 ± 3,06
r × r	8	18	0	0	18	100,00
Total	229	574	455	79,27 ± 1,69	119	20,73 ± 1,69

¹ „R“ = kein Anti-Q-Agglutinin. ² „r“ = Anti-Q-Agglutinin im Serum.

Tabelle 4.

Autor	Zahl der Familien
J. SUZUKI (1937)	47
T. FURUHATA und S. IMAMURA (1949) .	43
E. MATSUNAGA (1949)	100
F. FUJINUMA (1952)	39

Tabelle 5. *Häufigkeit des Q-Faktors in verschiedenen Teilen Japans.*

Landesteile	Zahl der Untersuchungen	Q %	q %
Fukui	853	16,06	83,94
Kyoto	183	30,05	69,95
Hokkaido	1000	30,10	69,90
Nagasaki	1387	30,35	69,65
Nagoya	1899	30,54	69,46
Chiba	1100	31,19	68,81
Tokyo	1516	31,53	68,47
Ishikawa	2378	33,05	66,95
Kyoto, Toyama und Ishikawa	1380	33,12	66,88
Toyama und Ishikawa . . .	2873	33,14	66,86
Toyama	845	34,79	65,21
Total	15414	31,17 0,37	68,83 0,37

31,17% aller Blutproben von Japanern sind durch Agglutinabilität gekennzeichnet. Erblichkeitsuntersuchungen an 487 Familien mit 1116 Kindern ergaben Dominanz von Q über q (Tabelle 6 und 7). Tabelle 8 gibt einen Überblick über die Rassenverteilung des Q-q-Systems bei verschiedenen Rassen, es bestehen also deutliche Rassenunterschiede.

Das Q-Agglutinin kann in Q_1 und Q_2 unterteilt werden (vgl. Tabelle 9). Die Häufigkeit von Q_1 , Q_2 und q in unausgelesenen Blutmustern ergibt sich aus Tabelle 10 und 11. Q_1 wird dominant über Q_2 und q , Q_2 dominant über q vererbt.

Tabelle 6. *Erblichkeit des Q-Agglutinogens in 487 Familien.*

Eltern	Zahl der Familien	Zahl der Kinder	Kinder		
				Q %	q %
$Q \times Q$	54	136	erwartet gefunden	79,44 75,74	20,56 24,26
				$\pm 3,67$	$\pm 3,67$
$Q \times q$	239	557	erwartet gefunden	54,66 52,60	45,34 47,40
				$\pm 2,11$	$\pm 2,11$
$q \times q$	194	423	erwartet gefunden	0 0	100,00 100,00
Total	487	1116			

Tabelle 7.

Autor	Zahl der Familien
S. IMAMURA (1935)	131
S. IMAMURA u. J. SUZUKI (1936)	28
J. SUZUKI (1937)	61
S. SEKIYA	124
T. FURUHATA u. S. IMAMURA (1949)	43
E. MATSUNAGA (1949)	100

Tabelle 8. *Rassenverteilung des Q-Faktors.*

Autor	Rasse	Anzahl der Untersuchungen	Q %	q %
T. HIROTA u. a. (1937)	Ainu	182	29,12	70,88
S. IMAMURA u. a. (1935 bis 1954)	Japaner	15414	31,17	68,83
H. KOBAYASHI (1953)	Kanadier	293	31,74	68,26
T. KATO u. N. TODA (1942)	Koreaner	1352	36,24	63,76
S. MATSUZAWA u. a. (1953)	Mischlinge aus Weißen u. Japanern	20	40,00	60,00
	Mischlinge aus Japanern u. Negern	22	45,45	54,55
T. FURUHATA u. a. (1954)	Amerikaner (Weiße)	400	56,75	43,25
	Amerikaner (Neger)	100	71,00	29,00

Es hat den Anschein, daß P und Q außerhalb Japans als identisch angesehen werden, jedoch kamen CAZAL und MATHIEU 1950 bei Untersuchungen an Südfrazen und Zigeunern zu der Auffassung eines

Unterschiedes zwischen P und Q. Wir selbst haben Untersuchungen über die Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten zwischen dem Verhalten

Tabelle 9. Häufigkeit von Q_1 und Q_2 .

Zahl der Untersuchungen	Q_1		Q_2	
	Anzahl	%	Anzahl	%
478	83	17,36 $\pm 1,73$	395	82,64 $\pm 1,73$

Tabelle 10. Häufigkeit von Q_1 , Q_2 und q .

Zahl der Untersuchungen	Q_1		Q_2		q	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
1516	83	5,47 $\pm 0,59$	395	26,06 $\pm 1,13$	1038	68,47 $\pm 1,19$

Tabelle 11. Vererbung der Q-Untergruppen.

Eltern	Zahl der Familien	Zahl der Kinder	Kinder					
			Q_1		Q_2		q	
			Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
$Q_1 \times Q_1$	3	10	9	90,00	1	10,00	0	0
$Q_1 \times Q_2$	10	36	12	33,33	19	52,78	5	13,89
$Q_2 \times Q_2$	11	28	0	0	14	50,00	14	50,00
$Q_1 \times q$	24	73	32	43,84	9	12,33	32	43,83
$Q_2 \times q$	64	197	0	0	103	52,28	94	47,72
$q \times q$	63	212	0	0	0	0	212	100,00
Total	175	556	53	9,53	146	26,25	357	64,22

Tabelle 12. Häufigkeit von P und Q.

Autor	Rasse	Zahl der Untersuchungen	P- und Q-Blutfaktor			
			P+ Q+	P+ Q-	P- Q+	P- Q-
			P Q-%	P-%	Q-%	%
CAZAL u. MATHIEU (1950)	Franzosen (Bas-Languedoc)	492	60,3	21,3	3,7	14,6
	Zigeuner		55,40	32,43	4,05	8,10
FURUHATA u. a. (1954)	Japaner	128	35,94	7,03	0,78	56,25
	Amerikaner (Weiße)	18	56,6	0	0	44,4

eines Anti-P-Serums, das wir von KRAH im Juli 1954 erhielten, und unseres Anti-Q ausgeführt, die die Verschiedenheit der beiden Agglutinogene bestätigten. Tabelle 12 zeigt die Prozentzahlen eines Materials von 128 Blutproben von Japanern und 18 Weißen, beide der Gruppe 0.

Literatur.

- AIDA, H.: A Study of Q Agglutininogen (I—VI). *Hokkaido Igaku Zasshi* **15** (6—12), 1583—1593, 2042—2050, 2393—2407, 3360—3365 (1937); **16** (2), 384—399 (1938). — ARAI, K.: On the Anti-N and Anti-Q Agglutinin Found in the Same Normal Rabbit Serum. *Tokyo iji Shinshi* **1941**, No 3134, 1324—1326. — AREI, M.: Relation between the Agglutinin Titer of the Anti-Q Agglutinin and Temperature. *Hanzaigaku Zasshi* **15** (6), 498—502 (1941). — CAZAL, P., GRAAFLAND et MATHIEU: Les groupes sanguins chez les Gitans de France. Comm. au IV. Congrès de Transfusion Sanguine, Lisbonne 1951. Edit. Expans. Scient. France, p. 356—364, Paris. — CAZAL, P., et MATHIEU: Recherches sur les groupes sanguins du système PQ. *Sang* **21** (8), 717—727 (1950). — FUJINUMA, F.: On the Irregular Agglutinin, Especially Anti-Q-Agglutinin in the Human Normal Sera. **6** (3/4), 105—111 (1952). — FUKAO, T., K. KIKKAWA and T. KOSHINO: Results of the Examination into ABO, MN, Q and E Blood Types and Secretary Type (S-System) Conducted on the Students of Kanazawa Medical College. *Juzenkai Zasshi* **43** (10), 2620—2625 (1938). — FURUHATA, T.: Latest Studies on the Blood Types. *Ikai Tempo* **1935**, No 8, 3—5. — Discovery of New Blood Types and their Medico-legal Application. The Reports of the Nippon Gakujitsu Kyokai **10** (4), 1128—1135 (1935). — Individuality of Human Blood. *Hanzaigaku Zasshi* **9** (4), 494—500 (1936). — Blood Types Requiring Clinical Cautions. *Rinsho Igaku* **26** (9), 1199 bis 1204 (1938). — On the Q Blood Type. Lectures of Post Graduates Medical Courses, University of Tokyo, p. 149—178, 1938. — On the Heredity of the Anti-Q Agglutinin. *Jap. J. Genet.* **15** (1), 18—22 (1939). — FURUHATA, T., and S. ARAI: Caution for Anti-Q Agglutinin in Existence in Normal Human Sera and for Preparation of Test Sera. *Jap. J. Leg. Med.* **1** (1), 89—94 (1944). — FURUHATA, T., T. IIDA and T. SEKI: Ontogenetic Development of Blood Group Substances in Embryos and Newborn. *Proc. Jap. Acad.* **30** (7), 670—675 (1954). — FURUHATA, T., and S. IMAMURA: On the Heredity of the New Blood Type Q. *Jap. Med. J.* **1935**, No 647, 243—244. — On the Heredity of the New Blood Type Q. *Jap. J. Genet.* **11** (2), 91—98 (1935). — Q Blood Type and Its Heredity. *Proc. Jap. Acad.* **25** (2), 71—75 (1949). — FURUHATA, T., T. ISHII, K. TSUGE and M. YOKOYAMA: Racial Difference of Blood Groups and Blood Types. *Proc. Jap. Acad.* **30** (5), 405—408 (1954). — FURUHATA, T., and I. KANEDA: On the Subtypes of Q Blood Type. *Proc. Jap. Acad.* **27** (10), 686—688 (1951). — HAYASHIDA, S.: Blood Type of 300 Sets of Twins. *Hanzaigaku Zasshi* **16** (4), 781—390 (1942). — HIROTA, T., H. AIDA and T. OGAWA: Collective Investigation of ABO-, MN- and Q-Blood Types with 1000 Hokkaido Inhabitants. *Hokkaido Igaku Zasshi* **16** (4), 781—793 (1938). — HIROTA, T., H. AIDA, T. OGAWA, A. MAEDA, T. FUWA and Y. SETSURAKU: Investigation on the Agglutinin Q of Aino's Blood. *Nippon Ketsueki Gakkai Zasshi* **1** (3), 389—390 (1937). — IDE, Y., T. KASENO, U. KIDANI, K. TANABE and G. NISHIMURA: Results of Investigation on Blood Types in the Area of Mikuni-Cho, Hokuriku. *Juzenkai Zasshi* **43** (3), 655—662 (1938). — IMAMURA, S.: On the New Blood Type Q. *Hanzaigaku Zasshi* **9** (5), 580—590 (1935). — A Study of the New Agglutinin Q. *Juzenkai Zasshi* **42** (11), 3228—3388 (1937). — IMAMURA, S., and J. SUZUKI: Reports on Investigation of Blood Types of the Inhabitants of GOKAYAMA Village in TOYAMA Prefecture (I—II). *Juzenkai Zasshi* **42** (11), 3389—3400 (1931). — Heredity of Q Blood Type Investigated in Gokayama Village of Great Families. *Jap. J. Genet.* **12** (1), 50—52 (1936). — INAGAKI, M.: Distribution of ABO Blood Group and Q Blood Type in NAGOYA City. *Jap. J. Leg. Med.* **7** (4), 222—223 (1953). — Ino, S.: On the Ontogenetic Development of Blood Group Substances in Fetuses and Newborn Children. *Jap. J. Leg. Med.* **4** (2), 59—81 (1950). — ISEKI, S.: Serological Constitution of Rabbit. *Juzenkai Zasshi* **42** (12), 3627—3652 (1937). — ISEKI, S., and M. ARAI: On Productivity of Anti-Q Immune Antibody and Individuality of Rabbits. *Hanzaigaku Zasshi* **17** (1), 20—24 (1943). — ISEKI, S., and

T. FUKAO: On the findings of Anti-Q Agglutinin in Normal Rabbit Serum. *Hanzaigaku Zasshi* 10 (1), 59—61 (1936). — On the findings of Anti-N and Anti-Q Agglutinin in Normal Rabbit Serum. *Hanzaigaku Zasshi* 10 (5), 657—660 (1936). — ISEKI, S., T. FUKAO and J. SUZUKI: An Instance of the Anti-Q Agglutinin Found in Normal Human Serum of AB Type. *Hanzaigaku Zasshi* 10 (5), 661—666 (1936). — ISHIZAWA, S.: Studies on Q Blood Type. *Hanzaigaku Zasshi* 12 (4), 742—743 (1938). — Studies on Q Blood Type. *Nagasaki Igakkai Zasshi* 18 (6), 701—738 (1940). — ISHIZAWA, S., K. NONAKA, H. OKAJIMA and H. OKAMOTO: Distribution of AB₀, MN, Q and S Blood Type of Inhabitants in NAGASAKI District. *Nagasaki Igakkai Zasshi* 18 (7), 1062—1072 (1939). — ISHIZAWA, S., S. TOKUNAGA, K. NONAKA, H. OKAMOTO, S. OKAJIMA and M. FURUKAWA: Report on AB₀, MN, Q and E Blood Type and Secretary Types of Human Saliva by Agglutination Inhibition Test and Precipitation. *Nagasaki Igakkai Zasshi* 18 (6), 675—692 (1940). KATO, T., and N. TODA: Distribution of Q and E Blood Types of Japanese and Koreans Lived in Seoul. The 27th Annual Meeting of the Medico-legal Society of Japan, 24—25, 1942. — KIKKAWA, K.: On the finding of Anti-Q Agglutinin in Normal Fowl Serum. *Hanzaigaku Zasshi* 11 (6), 600—612 (1937). — KIKKAWA, K., and T. KOSHINO: Report on Examination into Blood Types of Officials of Field Hospital Attached to the 9th Division. *Hanzaigaku Zasshi* 12 (1), 40—46 (1938). — On the Anti-M, Anti-N and Anti-Q Agglutinin in Normal Rabbit and Pig Sera and the Serum Types of Rabbits and Pigs. *Juzenkai Zasshi* 43 (10), 2589—2604 (1938). — KOBAYASHI, H.: Blood Type of Canadian (White). *Jap. J. Leg. Med.* 7 (4), 223—224 (1953). — MAEDA, K.: Results of Examination into AB₀, MN, Q and E Blood Types of Inhabitants in Kyoto City. *Juzenkai Zasshi* 41 (2), 591—602 (1936). — Frequency of 42 Types by the Latest Classification Methods. *Tokyo iji Shinshi* 1936, No 2980, 1304—1306. — MAKINO, S., and K. NAGASAKI: The Distribution of Q, I and J Blood Factors in the White. *Jap. J. Leg. Med.* 7 (4), 246—247 (1953). — MASAKI, N., and N. KUWASHIMA: Report on Examination into Blood Types of Yatsuo Junior and Senior Elementary School pupils in Toyama Prefecture. *Juzenkai Zasshi* 41 (2), 591—602 (1936). — MASAKI, N., and K. MAEDA: Results of Examination into Blood Types by the Latest Classification Methods. *Hanzaigaku Zasshi* 10 (4), 588—593 (1936). — MATSUNAGA, E.: Studies on the Heredity of the Group Specific Isoagglutinins in Normal Human Serum. *Jap. J. Leg. Med.* 3 (6), 300—323 (1949). — MATSUNAGA, E. u. Mitarb.: The Study of Serological Constitution of Twins. Study of Twins, p. 35—43, 1954. — MATSUZAWA, S., K. MURAMATSU, S. KITAMURA and S. TOYAMA: Blood Type of the Mixed Blood. *Jap. J. Leg. Med.* 7 (4), 220—221 (1953). — SEKIYA, S.: Supplementary Information on MN and Q Antibodies to the Perceived in Human, Rabbit and Pig Sera and Studies on Emergence Frequency, Heredity and Ontogeny of Q Blood Type. *Hanzaigaku Zasshi* 14 (5), 752—773 (1940). — SUZUKI, J.: On the Normal Anti-N, Anti-M and Anti-Q Agglutinin Found in the Pig Sera. *Hanzaigaku Zasshi* 11 (6), 612—621 (1936). — Experimental Studies on the New Agglutinin for Human Erythrocytes (Anti-Q Agglutinin) (I—V). *Juzenkai Zasshi* 42 (3—4), 710—729, 1239—1274 (1937). — TANAKA, K.: On the Inheritance of Isoagglutinin in Normal Human Serum with Special Reference to the Genetical Relation between Q-Agglutino-gen and Anti-Q Agglutinin. *Jap. J. Leg. Med.* 4 (5), 202—206 (1950). — TERAJIMA, M.: On the Preparation Method of Anti-Q Immune Serum. *Hanzaigaku Zasshi* 14 (1), 21—27 (1940). — TSUGE, K.: On the Subtypes of Q Blood Type. *Ochanomizu Med. J.* 1 (4), 222—223 (1953). — Sero-chemical Study of Q Blood Substance. The 38th Annual Meeting of Medico-Legal Society of Japan, 1954. — WATANABE, K.: Supplementary Information on Q Blood Type (I—III). *Hokkaido Igaku Zasshi* 20 (12), 2613—2626, 2627—2640, 21 (1), 91—108 (1942/43).

Prof. T. FURUHATA, Tokio/Japan, Institut für gerichtl. Medizin der Universität.