

人, 新産兒, 産婦及び各種動物の赤血 球滲透抵抗力について

金沢大学医学部生理学教室(指導 齋藤教授)

辻 成 人

Shigeto Tsuji

(本論文の要旨は昭和28年4月第30回日本生理学会総会並びに同年6月十全医学会に発表した)

I. 緒 言

既報の¹⁾「カタラーゼ法によつて各種の動物の赤血球滲透抵抗力を検べると共に、併せて性別による相違や産婦と新産兒の相違を比較検討した。

動物の種類により赤血球滲透抵抗力に相当差異のあることは早くから指摘された所である。

²⁻⁶⁾又性別による影響⁷⁻⁹⁾や、母体と胎兒との比較¹⁰⁻¹⁸⁾に関しても幾多の報告を見る。然るに成績は必ずしも一定せず且つ定量的に比較した成績も極めて乏しい。筆者が再検討を試みた所以である。

II. 実 験 方 法

被検動物：山羊，犬，猫，家兎，二十日鼠，海猿，成人男女（17歳～24歳），産婦，新産兒。

採血方法：山羊は頸靜脈。犬，猫，二十日鼠，海猿は心臓穿刺。成人，産婦は肘靜脈。新産兒は分娩直後未だ臍帶中の血流が停止する以前に臍帶靜脈より枸橼酸ソーダ³⁾を添加して採血した。

赤血球滲透抵抗測定法及び溶血度の判定は既報¹⁾の方法に従つた。

なお被検血液は生理食塩水に一度浮遊させたものを使用するが、この操作により動脈血と靜脈血の如何を問わず Fragility curve¹⁾に認むべき差異を生じないことを予め確かめた。

III. 予 備 実 験

被検血液稀釈度の決定：赤血球を各種濃度の食塩水中に稀釈溶血させる際、人血では1000倍稀釈が適当していることは既報¹⁾の如くである。しかしながら各種動物において血液の「カタラーゼ能の大小により血液稀釈倍率にも種々相違があるだろうと考えられるので、先ず各種動物に適当な血液稀釈濃度を決定する必要がある。この際血液稀釈濃度と血球抵抗力が密接な関係があるから¹⁹⁾、M.C.F.に変化を示さず而も「カタラーゼ能測定に至適な血液稀釈濃度でなければならぬ。故に次の実験を行つた。

各動物より採血した被検血液を、種々の稀釈度に調製して夫々の場合につき Fragility curve を求めた。

その成績を M.C.F. で表わすと第1表の如くなる。

即ち血液稀釈倍率が大きくなるにつれて M.C.F. が大増し、山羊は200倍、犬は300倍、その他の動物は1000倍以上の稀釈で一定値となる。この成績は既報¹⁹⁾の結果を裏書きするものである。かくて以後、本実験では山羊は200倍、犬は300倍、その他の動物はすべて1000倍稀釈の血液濃度を使用することに決定した。

第1表：各種動物の M.C.F. と被検血液稀釈度との関係
(0°C, 60分, 「カタラーゼ法」)

血液稀釈倍率		50	100	200	300	500	1000	2000
被 検 動 物	山 羊	0.728	0.742	0.761	0.760	0.765	—	—
		0.704	0.719	0.733	0.736	0.730	—	—
	犬	0.479	0.498	0.521	0.541	0.540	0.542	—
		0.455	0.474	0.500	0.517	0.519	0.518	—
	猫	0.591	0.604	0.626	0.641	0.670	0.694	0.694
		0.572	0.601	0.607	0.625	0.657	0.675	0.674
	海 猿	0.453	0.481	0.492	0.509	0.534	0.556	0.555
		0.424	0.456	0.475	0.486	0.511	0.528	0.529
	家 兎	0.533	0.540	0.561	0.580	0.598	0.616	0.617
		0.563	0.577	0.595	0.612	0.625	0.642	0.640
二十日鼠	0.534	0.552	0.564	0.609	0.610	0.623	0.623	
	0.556	0.570	0.586	0.612	0.621	0.635	0.634	
人	産 婦	—	—	—	0.482	0.510	0.541	0.540
		—	—	—	0.461	0.487	0.532	0.531
新産兒	—	—	—	0.451	0.472	0.508	0.510	
	—	—	—	0.464	0.495	0.534	0.534	

IV. 測定成績と考察

(1) 各動物による相違について

各動物の被検血液につき予備実験で決定した血液濃度により、0°C に60分保存して赤血球滲透抵抗力を測定した。各動物の M.C.F. の平均値と母平均の信頼限界（危険率5%）を求めると第2表の成績を得た。（元来同一種属における M.C.F. の分布型は完全な正規分布を示さないが、今 M.C.F. の平均値のみについて論ずる。）

今各動物の M.C.F. の平均値を不等式で示すと次の如くなる。

山羊>猫>家兎♂>二十日鼠♂>家兎♀>二十日鼠♀>成人♂>海猿♂>成人♀>海猿♀>産婦>犬>新産兒

即ち山羊の赤血球滲透抵抗力が最も弱く、新産兒血球の抵抗が最も強い。

動物の種類により M.C.F. の平均値は大き

な差異があり夫々の種属により特異性が認められる。しかし赤血球滲透抵抗力の強弱は動物の生態、食餌或いは分類学上の位置等に無関係である。

Fragility curve の形状も各動物により差異を見る。例えば山羊、猫、新産兒では Fragility curve の傾斜が他に比して緩い。今夫々の平均値を成人♂或いは産婦と比較して図示すると第1図の如くなる。これは各種属において血球の抵抗力の性質に、夫々特異的な差異のあることを示すものである。

(2) 性別による相違について

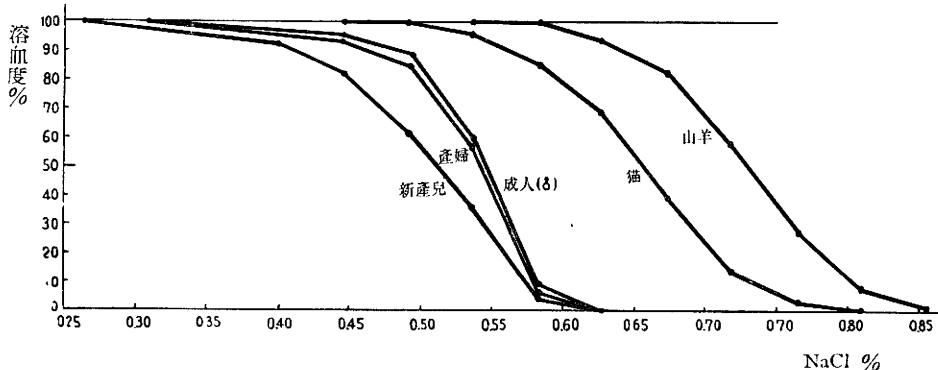
性別による影響を見ると各動物の雌雄における M.C.F. の平均値は、海猿以外はすべて雌性が雄性よりも滲透抵抗力が強く、5%の危険率において有意の差を認める。

(3) 産婦と新産兒との相違について

第2表： 各種動物の M.C.F. 平均値と母平均の信頼限界及び性別による影響

被 検 動 物	被検数	M.C.F. 平均値	信 頼 限 界	平均値の比較	
山 羊	11	0.731	$0.749 \geq m \geq 0.713$	—	
犬	10	0.519	0.534 0.504		
猫	10	0.656	0.679 0.633		
家 兎	♂	13	0.634	$0.647 \geq m \geq 0.621$	有意の差あり
	♀	13	0.612		
二 十 日 鼠	♂	13	0.626	$0.635 \geq m \geq 0.617$	有意の差あり
	♀	13	0.604		
海 獺	♂	12	0.541	$0.557 \geq m \geq 0.525$	有意の差なし
	♀	12	0.530		
成 人	♂	92	0.547	$0.548 \geq m \geq 0.546$	有意の差あり
	♀	50	0.543		
産 婦	10	0.542	$0.549 \geq m \geq 0.535$	有意の差あり	
新 産 兒	14	0.510	0.520 0.500		

第1図： 成人男子, 産婦, 新産兒, 猫, 山羊の各 Fragility curve の相違 (山羊血液は200倍稀釈, 他はすべて1000倍稀釈 共に 0°C, 60分, 「カタラーゼ法」)



次に産婦と新産兒の M.C.F. の平均値を較べると, 5%の危険率で新産兒血球が産婦血球よりも滲透抵抗力が強く有意の差がある. 両者の平均値による Fragility curve は第1図に見る如くである. 新産兒の Fragility curve は産婦のそれに比して溶血度が大きくなるに連れて, 曲線の傾斜が緩徐となり長く引き伸ばされた形状を示す. 而も所謂最大抵抗と呼ばれる部分に相当する血球の抵抗が增强している. この

差異を生ずる原因が何によるものであるかを考えて見る.

両者の血球について著明な相違点は, 新産兒血球には産婦のそれに比して網状赤血球数が甚だ多いことであり¹⁴⁻¹⁸⁾, この網状赤血球の中には所謂幼若赤血球が多数に存在しているであろうことは当然うなずかれる所である. 筆者の成績においても新産兒では産婦の約10~50倍の網状赤血球数を認めた. 筆者は先に新生赤血球

換言すれば幼若赤血球は正常赤血球よりも赤血球抵抗力が強いことを明らかにした²⁰⁾。今第1図に見る結果を既報²⁰⁾の第1図(A)のそれと比較すると Fragility curve の形状が極めて良く似ていることを知る。故に新産児血球と産婦

血球とにおいて前者が後者より滲透抵抗力が強く、有意の差を生じる原因の一つは恐らく新産児血球中には産婦のそれに比して、幼若赤血球が遙かに多いことによるものと考えられる。

V. 総

「カタラーゼ能測定法を応用した赤血球滲透抵抗力微量測定法(所謂「カタラーゼ法」)を先に発表した¹⁾が、同法により山羊、犬、猫、家兎、二十日鼠、海猿、及び成人男女、産婦、新産児の赤血球滲透抵抗力を実測した。各動物の種類や性別による影響、並びに産婦血球と新産児血球について比較検討を行い次の所見を得た。

(1) 各動物の赤血球滲透抵抗力は夫々の種属により著しい差異があり種の特異性が認められる。しかし赤血球抵抗力の強弱は動物の生態、食餌或いは分類学上の位置等に無関係である。

(2) 性別が赤血球抵抗力に及ぼす影響は、家

括

兎、二十日鼠、海猿、人間では、海猿以外のものはすべて雌性が雄性より抵抗力が強く両性間に有意の差を認める。

(3) 新産児と産婦血球の抵抗力の相違は前者がより滲透抵抗力が強く有意の差がある。この原因の一端は新産児血球中には産婦に比較して幼若赤血球が多いことによると考えられる。

稿を終るに当り、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜わつた恩師齋藤教授に心から深謝します。且つ種々御援助を賜わつた元金沢市立産院院長川越博士、生理学教室各位及び本学学生、金大看護学校生徒諸氏に感謝の意を表します。

文

- 1) 山田英明・辻成人：(1951) 生体の科学, 3, 80.
- 2) Pasteur Vallery-Radot et. Lhéritier：(1919) Compt. rend. de la Soc. de Biolog. 82, 195.
- 3) 加藤勝治：(昭23) 血液学研究法, 南山堂書店.
- 4) Rywosch：(1914) Folia Haemat. B. 16,
- 5) 木村廉：(大13) 日本微生物学誌, 18, 393.
- 6) 江上義男：(1936) 朝鮮化学会会報, 7, 51.
- 7) Kawamura：(1916) Jap. Med. Lit. 1, 2.
- 8) Leak, C. D. and Pratt, H.：(1925) J. Amer. Med. Assoc. 85, 1, 899.
- 9) Takenouchi, M.：(1919) Anat. Record. 17, 45.
- 10) 愛甲文雄：(昭3) 近畿婦人科学会誌, 11, No. 5.
- 11) 望月寛一：(大11)

献

- 12) 日婦誌, 17, No. 10, 11, 855, 943.
- 13) 金錫場：(1937) 朝鮮化学会会報, 8, 143.
- 14) Whitby, L. E. H. and Hynes, M.：(1935) J. Path. a. Bact. 40, 219.
- 15) Oettingen, K.：(1926) Arch. f. Gyn. 129, No. 115.
- 16) Fuhrmann, L. u. Kisch, B.：(1921) Z. f. ges. exp. Med. 24, S. 84.
- 17) Anselmino, K. J. u. Hoffmann, F.：(1930) Arch. f. Gyn. 142, S. 649.
- 18) Hornung, R.：(1924) Zentralbl. f. Gyn. 48, S. 2335.
- 19) 中山栄之助・土井寛市：(昭14) 日婦誌, 34, 1167.
- 20) 辻成人：(昭28) 十全医学誌, 55, (3), 319.
- 21) 辻成人：(昭29) 十全医学誌, 55, (12), 1.