

- 48) Irsigler : Dtsch. Z. Schr. 244, 101.
 49) 戸田 : 日外会誌, 38巻, 11号.
 50) 近 : 北医, 16巻, 8号.
 51) 羽田 : 実医雑誌, 25巻, 2号,
 52) 今泉 : 臨床産科, 36巻, 7号.
 53) 小林 : 日婦会誌, 36巻, 12号, 38巻, 8号.
 54) 高橋 : 臨産婦, 3巻, 9号.
 55) 今永 : 臨床医学, 29巻, 2号.
 56) 若月, 西原 : 日外会誌, 42巻, 7号.
 57) 神戸, 中根 : 北医 21巻, 6号.
 58) 田淵 : 日外会誌, 43巻, 9号.

外科的疾患に於ける血清鉄に就いて

第1編 健康本邦人並に癌患者及胃十二指腸潰瘍患者を

除ける外科的疾患に就いて

岡山大学医学部津田外科教室 (主任 津田教授)

梶 谷 保

[昭和27年5月10日受稿]

目 次

第1章 緒 言	第2節 化膿性疾患
第2章 実験方法	第3節 呼吸器疾患
第3章 実験成績	第4章 総括及び考按
第1節 健康人	第5章 結 論

第1章 緒 言

人体に含まれる鉄分は極めて微量に過ぎないけれども、生理学的には甚だ重要な役割を演ずるものであつて、就中血色素の構成要素としての鉄の存在は既に周知され、鉄代謝に関する研究は最近頗る活潑で、幾多の業績がもたらされ、漸次その全貌が明かにされつゝある。而してこの鉄代謝の解明に大いに貢献したのは中間代謝としての血清鉄に関する研究である。次に主として之に関する文献の概要を述べることにする。

1923年碩学 Abderhalden をして其著「生理化学」に於て血清は無鉄と見做し得ると述べさせた様に、血清中の鉄量は極めて微量であつて、之が測定は甚だ困難なことである。然るに1925年 Barkan は所謂 "Das leicht spaltbare Bluteisen" として血色素に結合し

ている鉄以外に、血液中になお鉄成分の含まれていることに着目し、血清より加塩酸超濾過ロダン比色法によつて、血色素中の鉄分の約1/250に相当する極めて微量の鉄量を証明した。同年之と無関係に Fontès et Thivolle が Molybdomanganat 法により馬血清中の鉄量を定量報告し、1927年 Warburg u. Krebs が Cystein 法により健康男子の血清鉄量を定量報告した。其後血清鉄に関する研究は頗る盛んとなり、1920年 Biecker u. Winters は灰化ロダン法により健康者に就き、1921年 Guthmann, Brüchner 等は加塩酸超濾過ロダン法により青年男女及び老人、月経時、妊娠時につき、1924年 Fowweather は灰化ロダン法により健康男女につき、Thoenes u. Aschaffenburg は酸化三塩化醋酸除蛋白ロダン法に

より新産児につき、夫々血清鉄量を測定報告した。1937年 Heilmeyer u. Plötner はオルトフェナントロリン法により、健康男女並に各種病的状態につき、経過を追って血清鉄量を測定し初めて之を臨床的に応用して多大の功績を残した。又同年 Moore, Arrowsmith, Quilligan and Read は灰化ロダン法により健康男女並に各種疾患につき、Hemmeler は肝疾患其他につき、夫々血清鉄量を研究報告した。

擬本邦に於ても1940年金森はPincussen法により健康婦人につき、同年坂倉はオルトフェナントロリン法により健康人並に各種疾患につき、1941年河野はThoenes u. Aschaffenburg氏法により内科的疾患に就き、1942年山下は灰化ロダン法により各胃液酸度に於ける血清鉄量に就き、夫々研究報告した。

然るに我が国に於ては第二次世界大戦のためかかる研究の嫩芽は惜しくも打ち挫がれた。一方米国に於ては戦時中と雖も依然として科学的研究は続行され、文化的水準は愈々上昇し、医学的領域に於てもまことに見るべき成果が齎された。不幸にして戦後も彼我の文化的交流は未だ開かれず、その高度の文化に浴する機会に乏しく、従つて血清鉄に関する文献も亦詳細を極めることが出来ない。幸にして最近に至り入手し得た二三の文献に依り漸くその一端を窺い得たに過ぎない。次にその大要を述べる。

1940年 Barkan and Walker はオルフエナントロリン法により健康男子の血漿鉄量に就き、1945年 Little, Power 及び Wakefield は血清並に糞便中の鉄分を定量して鉄の吸収及び排泄に関する研究を、1948年 Cartwright and Wintrobe は Pyridoxine 欠乏豚に於ける遊離赤血球プロトポルフィリン、血漿銅並に鉄の相互関係に就き、同年 Schwartz and Blumenthal は血色素沈着症に於ける鉄代謝に関し、又同年 Cartwright, Huguley, Ahenbrucker, Fag and Wintrobe は健康人並に貧血時に於ける遊離赤血球プロトポルフィリン、血漿鉄並に銅に関する研究を發表した。又

Cohn は同年 Tiselius の電気泳動法により血漿蛋白を分割して鉄及び銅の結合している蛋白の部分を明かにし、併せてその結合状態を研究した。

又瑞典に於ても1947年 Laurell は鉄の輸送並に代謝に関する研究に於て血清の鉄結合能力に関する限界に就き詳細な研究を、又仏国に於ても1947年 Lafontanie and Gajdoo は貧血患者に於けるメチオニン治療経過中に表われた血清鉄並に銅との関係に就き研究報告をなしている。

然るに叙上の様な物質代謝の研究方法に於ては体外より入つた物質と、もともと体内にあつた物質との区別が困難なことに弱点がある。この意味に於て物質代謝に関して新紀元を劃したのは放射性同位元素の誕生である。即ち吉川によれば物質代謝を調べようとする物質の元素を放射性同位元素でおきかえて目印とし、その存在及び量を物理学的に追求することである。この種の実験を tracer experiment と呼んでいる。而してこの新方法を初めて生体の物質代謝の研究に応用したのは Hevesy であつた。其後 Lawrence の発明にかかるサイクロトロンの利用によつて殆んど凡ゆる既知元素の放射性同位元素が作られるに至り、生理学的研究にも応用され、多大の貢献をなしている。

勿論鉄代謝に関してもこの放射性同位元素は応用され、未解決な問題が解明されつゝある。文献によれば1938年 Hahn and Whipple は貧血時に於ける放射鉄及びその代謝に関して、翌年 Hahn, Bale, Lawrence and Whipple は敷衍的に同様の研究を、更に翌年 Hahn and Whipple 等は放射鉄の尿、胆汁、糞便中に於ける排泄に関して夫々研究發表している。

而して我国に於ても最近に至り、平和の恢復と共に漸次各方面に於ける研究活潑となり、鉄代謝に関しても1947年妹尾は鉄の生物学的研究に就き、更に同年アスパラギン鉄結合物の性質と貧血治療効果について發表し、1947年及翌年上ノ山、千田、石上等は血清鉄

並に血清銅に関する研究を發表している。

この様に鉄代謝に関しては、生理学的に或は病理学的に幾多の研究が行われたにも拘らず、漸くその一端を窺いえたに過ぎず、今後の研究に俟つべきものが甚だ多い。殊に外科的領域に於ては貧血患者必ずしも少しとせず、加うるに観血的処置の必要なことを思えば貧血研究の一翼として鉄代謝の研究をなすも決して無意味ではなからう。然も我国に於ては未だ此方面の研究乏しきを以て著者は先づ健康本邦人に於ける血清鉄量の正常値を定め、次で各種外科的疾患に於ける血清鉄量を測定し、未解決なる鉄代謝延いては貧血の諸問題の一部をも明にせんとして本実験を企てた。本論文に於ては実験方法並に痛腫及び潰瘍を除く外科的疾患に於ける実験成績を報告する。

第2章 実験方法

血清中に含まれる鉄分は甚だ微量なため測定上多くの困難を伴い、且つ測定方法も種々である。Warburg u. Krebs の Cystein 法、Riecker & Winters の灰化ロダン法、Guthmann 等の加塩酸超濾過ロダン法、Heilmeyer 等のオルトフェナントロリン法等がある。その中オルトフェナントロリン法が最優秀とされているが、本邦に於ける同法の最初の応用者坂倉が述べている様に試薬調製にあたり純度のものを得ることが甚だ困難である。まして戦後に於ける我国の科学的水準の低下はなお一層同法によることを困難にした。

著者は Thoenes u. Achaffenburg の酸化三塩化醋酸除蛋白ロダン法並にプルフリッヒ光度計を利用し、その操作の簡便で、臨床的に使用しうることを認め、この方法を用いて実験を行つた。次にそれを略述する。

原理は血清に濃厚塩酸を加え、更に過硫酸加里を加えて酸化して、血清中の鉄分をすべて三価の第二鉄イオンに導き、三塩化醋酸にて除蛋白し、その濾液にロダン加里を加えてロダン鉄を作り、之を醋酸エチールにて抽出し、ツアイス製プルフリッヒ光度計に装填し

て濾光板 S-53 を用いて比色定量するのである。この測定方法の特長は、第1に酸化剤として過硫酸加里を用いることで過酸化水素水に依る抽出液の黄色化を避け、且つロダン鉄の呈色反応並に安定性を増加する。第2に磷酸塩による障害も三塩化醋酸及び濃厚塩酸の併用によつて除かれる。第3に抽出液として醋酸エチールを使用したことでエーテルの揮発性に富むこと及びアミールアルコールの刺戟臭あるに比べて実験操作が容易である。第4に比色計にプルフリッヒ光度計を使用したことで、本邦に於ける Thoenes u. Achaffenburg 氏法の使用者河野は Dubosq 比色計を使用したと同法は対照液として同様操作を施した一定濃度のロダン鉄規準液を必要とし、実験操作に二重の手数を要すること、光源として自然光線を利用する為め、実験室の明暗により測定値に誤差を生じ易い欠点がある。之に対し著者はプルフリッヒ光度計を使用して此等の欠点を補つた。

又自然界に於ける鉄分はイオンの状態で凡ゆる場所に多量に存在して容易に混入して誤差を生じ易きを以て、試薬の調製、実験器具の清潔法、実験の実施には著者自ら当り、誤差の発生を防止した。

1) 試薬

塩酸；メルク社製を使用し、ガラス製蒸溜器にて、気圧 761mm のもとに蒸溜し約 5N の塩酸を精製した。

過硫酸加里；再々蒸溜水にて飽和溶液とした。

三塩化醋酸；再々蒸溜水にて 20% 溶液とした。

ロダン加里；同様 30% 溶液となし、その溶液 100c.c. に対しアセトン 4.0c.c. を加えた。

醋酸エチール；ガラス製蒸溜器にて蒸溜精製した。

蒸溜水；水道水、銅製蒸溜器にて得た蒸溜水はなお微量の鉄分を含んでいるので、ガラス製蒸溜器にて更に 2 回蒸溜を繰返し、再々蒸溜水となし之を使用した。

濾紙は東洋濾紙会社製の無灰濾紙 No. 6 を

使用した。

2) 実験器具及び清潔法

注射器（注射針は無錆鋼製静脈針を使用した）、スピッツグラス、コルベン、試験管、比色用キューベット、メスピペット等は石鹼にてよく洗った後一昼夜クロム硫酸に浸し、流水にて充分洗った後蒸溜水にて数回洗い、更に再々蒸溜水にて洗い、清潔なガーゼに包んで乾燥滅菌して箱中に納め随時使用した。

3) 血清採取法

乾燥滅菌した注射器にて早朝空腹時に（やむおえないときは食前空腹時に）肘正中静脈より鬱血並に空気の泡沫を生じない様に充分注意して血液 6c.c. を採血し、直ちに注射針を外し、一部をヘマトクリット値及び血色素定量用に当て、残り約 5.5c.c. を傾斜させたスピッツグラスの管壁に沿って静かに流下して、ゴム栓を施し、斜にして数時間室温に放置し凝固をまちて、清浄な竹棒にて管壁より剥がし遠心沈澱して血清を分離した。

4) 血清鉄量測定実験操作

血清 2.0, c.c. を試験管にとり、再々蒸溜水 2.0c.c., 5N 塩酸 1.0c.c., 更に過硫酸加里 0.1c.c. を加えて軽く震盪して 30 分間放置し、次に三塩化醋酸 1.0c.c. を加えて更に 1 時間放置した後濾過し、濾液 3.0c.c. (血清 1.0c.c. に相当する) を栓付コルベンにとり、ロダン加里 1.0c.c. を加えて静かに上下に振つて完全にロダン鉄となし、更に醋酸エチール 2.0c.c. を加えて栓を施し、上下に約 20 回徐々に震盪して暫く放置し、ロダン鉄が完全に醋酸エチールに抽出移行するを待つて、0.5cm の液層のキューベットに移し、他方には対照液として醋酸エチールを充たし、ツァイス製プルフリット光度計に装填し濾光板 S-53 を用いて検度した。なお 6 回の読みの平均値を求めてその被験液の吸収係数とした。

5) 対照試験並に計算

各試薬中に含まれる微量の鉄分による影響を除去するため、各試験毎に血清の代りにロダン鉄反応を示さない再々蒸溜水を用い、其他の操作は全く前記の様にして対照試験を行

い盲検値を求めた。

次にメルク社製鉄明礬一定量を秤量し、少量の濃硫酸及び再々蒸溜水を加えて稀釈して一定の規準液を作り、前記同様の実験操作を行つて検度し、盲検値を差引き一定量のロダン鉄の吸収係数を求めた。なお正確を期するため 6 回の読みの平均値を以て被験液の吸収係数とした。その結果は第一表の通りである。

第 1 表 鉄明礬の吸収係数

100c.c. 中の鉄量 (単位 r)	0.5cm 層の吸収係数			平均値
	1 回	2 回	3 回	
25	0.021	0.022	0.020	0.021
50	0.041	0.040	0.041	0.041
100	0.082	0.082	0.083	0.082
150	0.123	0.124	0.123	0.123
200	0.165	0.164	0.164	0.164
500	0.411	0.410	0.408	0.409

第 1 表の様に鉄量とロダン鉄の吸収係数との間には互に正比例的關係の存することは明であつて、ベールの法則が成立する。故に吸収係数が明になれば逆に計算によつて被験液の鉄含有量が求められる、100r % の鉄量の吸収係数は 0.082 であるから次の様にして計算した。0.5cm の液層に於ける被験液の吸収係数を K_s 、盲検値を K_b 、血清 100c.c. 中の鉄量を a r % とすれば

$$a = \frac{K_s - K_b}{0.082} \times 100 \text{ r } \%$$

なる計算式が成立する。

扱この実験方法に基き同一人の血清に就き同時に血清鉄量を測定し、その危険率を検するに第 2 表の通りである。

第 2 表 危険率

番号	A 血清鉄量	B 平均値	誤差	危険率 $\frac{A-B}{B} \times 100$
1	121r%		+5.6r%	+4.8%
2	118		+2.6	+2.2
3	109	115.4r%	-6.4	-5.5
4	116		+0.6	+0.5
5	113		-2.4	-2.0

即ち最大誤差 +4.8%, -5.5% で本実験

は使用に耐えうるものと認める。

なお本実験に於て最も考慮される誤差の原因は血清採取に際して生ずる溶血による血色素鉄の血清への混入である。著者は血液操作に当つては細心の注意を払つて溶血を防止し、若し少しでも溶血の疑いあるものは除外した。Müllerによれば、通常血清は0.07~0.2mg%のヘモグロビンを含むと言う。然し Heilmeyerによれば灰化して測定した血清鉄量は同血清に就き血色素量測定によつて得られた血色素鉄量と、三塩化醋酸により除蛋白を行い、測定した血清鉄量との和に等しい事を実験的誤差範囲内に於て証明し、此結果より三塩化醋酸濾液は、血清中の血色素鉄量を含まないことを認めている。

5) 著者は上述の如き血清鉄量測定と同時に同じ肘静脈血に就き、Heller and Paulの二重蔭酸法によつて凝血を阻止し、ヘマトクリット値及び血色素量を測定した。ヘマトクリット管は長さ5.0cm、内容0.03c.c.の小ヘマトクリット管を使用し、3000廻転30分間の後に値を読んだ。血色素の定量は Heilmeyer u. Mutiusの法によつて還元血色素となし、プルフリック光度計に装填し、濾光板S-57を使つて検度測定した。又両者の値より次式の如くして飽和指数を求めた。

$$\text{飽和指数} = \frac{\text{血色素量 (g/dl)}}{\text{ヘマトクリット値}} \times 3$$

第3章 実験成績

第1節 健康人

各種疾患に於ける血清鉄量の変動を検するに先だち、先づ健康人の血清鉄量を測定した。体格、栄養共に正常な成人男女各10名につき、血色素量、ヘマトクリット値並に血清鉄量を測定した。その成績は第3、第4表の通りである。

ヘマトクリット値は健康男子に於て最高50.5、最低42.0、平均値46.8、健康女子に於て最高46.2、最低41.5、平均値43.4であつた。血色素量は男子に於て最高15.2g/dl、最低12.3g/dl、平均13.9g/dl、女子に於て最高13.8g/dl、最低12.0g/dl、平均12.9g/dl、

第3表 健康男子のヘマトクリット値、血色素量、血清鉄量

番号	姓名	年齢	ヘマトクリット値%	血色素量 g/dl	飽和指数	血清鉄量 r%	
1	山	○	25	42.0	12.3	0.88	118
2	梶	○	32	45.5	13.6	0.89	123
3	奥	○	27	47.5	14.1	0.89	135
4	近	○	17	48.0	14.7	0.92	73
5	元	○	54	45.0	13.6	0.90	117
6	王	○	26	46.0	13.6	0.89	104
7	村	○	30	50.5	15.2	0.90	144
8	半	○	17	49.0	13.1	0.80	91
9	長	○	37	47.5	14.8	0.93	126
10	森	○	25	47.0	14.3	0.91	121
平均値			29	46.8	13.9	0.89	115.5

第4表 健康女子のヘマトクリット値、血色素量、血清鉄量

番号	姓名	年齢	ヘマトクリット値%	血色素量 g/dl	飽和指数	血清鉄量 r%	
1	植	○	54	43.0	12.7	0.89	124
2	門	○	20	41.5	12.0	0.87	111
3	竹	○	44	45.5	13.8	0.91	122
4	松	○	29	44.0	13.0	0.89	72
5	西	○	21	43.5	12.8	0.87	103
6	佐	○	19	42.0	12.7	0.91	134
7	難	○	19	41.5	12.2	0.88	97
8	田	○	44	46.2	13.0	0.84	113
9	梶	○	33	43.2	13.6	0.93	109
10	焼	○	26	44.0	13.1	0.89	128
平均値			31	43.4	12.9	0.88	111.3

であつた。飽和指数は男子に於て最高0.93、最低0.80、平均0.89、女子に於ては最高0.93、最低0.84、平均0.88であつた。男女の平均値はヘマトクリット値45.1、血色素量13.4g/dl、飽和指数0.88であつた。

144

血清鉄量は健康男子に於て最高125r%、最低73r%、平均 $M \pm m = 115 \pm 6.033 r\%$ で、女子に於ては最高134r%、最低72r%で、平均 $M \pm m = 111 \pm 5.375 r\%$ である。男女平均値は113r%である。

次に文献に徴するに(第5表参照) 各国民間に著明な相違は認められないが、只男女間の差違に就き、米人 Wintrobe は男子平均値

第5表 文献に於ける血清鉄量

年代	著 者	性及び 数	平 均 値	最 小—最 大	備 考
1927	Warburg u. Krebs	♂ 4		67—116 r%	Cystein 法
1930	Riecker & Winters	♀ 40	1.1mg%	0.9—1.4mg%	灰化ロダゲン法
1931	Guthmann, Brücker, Ehrenstein u. Wagner	♂ 22 ♀ 26	65.5 r% 67.5 r%	42—98 r% 35—98 r%	加糖酸超濾過ロダゲン法
1932	Locke, Main and Rosbash	♂ 8 ♀ 9	100±15 r% 77±15 r%		灰化ロダゲン法
1934	Fowweather	♂ 10 ♀ 10	125 r% 105 r%	95—180 r% 60—156 r%	灰化ロダゲン法
1937	Moore, Arrowsmith, Quilligan & Read	♂ 15 ♀ 15	121 r% 97 r%	94—174 r% 58—142 r%	灰化ロダゲン法
1937	Heilmeyer u. Plötner	♂ 25 ♀ 25	126 r% 89 r%	81—162 r% 64—128 r%	オルトフェナントロリン法
1940	金 森	♀ 50	98 r%	65—140 r%	Pincussen 改良法
1940	坂 倉	♂ 20 ♀ 20	121 r% 91 r%	82—160 r% 64—128 r%	オルトフェナントロリン法
1941	河 野	♂ 10 ♀ 10	1.33mg% 1.21mg%	0.98—1.52mg% 0.95—1.41mg%	酸化、三塩化醋酸除蛋白、 ロダゲン法
1942	山 下	♂ 15 ♀ 15	0.122mg/dl 0.095mg/dl	0.085—0.151mg/dl 0.073—0.135mg/dl	灰化ロダゲン法
1940	Barkan and Walker	♂ 18	0.113mg/dl	0.056—0.168mg/dl	オルトフェナントロリン法
1949	Cartwright, Wintrobe etc.	♂ 3 ♀ 6	105.1±4.3 r% 104.3±5.5 r%	43—210 r% 28—202 r%	オルトフェナントロリン法
1947	上ノ山, 石上	♂ ? ♀ ?	117.12 r% 91.22 r%	88.48—160.87 r% 75.62—112.62 r%	酸化ロダゲン法

を 105 r%, 女子平均値を 104 r% として、両性間の差違僅か 1 r% なるに對し、独人 Heilmeyer は男子平均値 126 r%, 女子平均値 89 r% とし、その差 37 r% となしている。これは両国の国情に原因するものと考えられるけれども、懸隔甚しきにより、著者の結果を観察するに本邦人に於ては、Wintrobe に相似た結果を得た。

なお本実験に於てはヘマトクリット値、血色素量並に飽和指数と血清鉄量との間には認

むべき関係は見出されなかつた。

次に本実験に於ては原則として採血時間を朝食前空腹時としたが、やむお得ないときは昼食前又は夕食前空腹時を選んだ。茲に於て時間的偏差並に食事による影響を検討するため、2 例の健康人に就き、朝食前空腹時、朝食後 1 時間、昼食前、夕食前、2 日後朝食前空腹時に血清鉄量を測定し、その動搖率を観察した。その結果は第 6 表の通りである。即ち自然的偏差は第 1 例に於て朝食後 1 時間の

第6表 食事と血清鉄量

例	採 血 時	A 血清鉄量	B 平均値	偏差, 動搖率 $\frac{A-B}{B} \times 100$	
1 (♂ 33)	朝食前空腹時	125r%	122r%	+3.0r%	+2.4%
	同日朝食後1時間	132		+10.0	+8.2
	同日昼食前空腹時	118		-4.0	-3.3
	同日夕食前空腹時	115		-7.0	-5.7
	2日後朝食前空腹時	121		-1.0	-0.8
2 (♀ 21)	朝食前空腹時	103	102r%	+1.0	+1.0
	同日昼食前空腹時	98		-4.0	-3.9
	同日夕食前空腹時	96		-6.0	-5.9
	3日後朝食前空腹時	110		+8.0	+7.8

8.2%増加が最大で、減少は第2例の夕食前空腹時-5.9%となつている。前者は前記の最大危険率5.5%より2.7%上廻つている。この結果は坂倉の得た結果と相似たものである。彼によれば自然的偏差は大略健常値に近き範囲の血清鉄量を示すものに於ては約±10%なりと述べている。従つて健康者に於ける血清鉄量は外的或は時間的条件によつて著明に動搖しないと云える。

第2節 化膿性疾患

Heilmeyer u. Plötner は発熱時に於て血清鉄量は著明に減少するといひ、Thoenes u. Aschaffenburg は児童に於て猩紅熱、ヂフテリ一等の疾患は発熱時に血清鉄量は減少するといひ、Büchmann u. Heyl は Grippe に於て発熱時に減少し、解熱回復と共に正常値に近づくと言つた。

著者は虫垂炎5例、限局性腹膜炎（十二指腸虫症合併）1例、横隔膜下膿瘍1例、敗血症1例に就き入院時或は経過を追つて観察した。その結果は第7表の通りである。

虫垂炎5例に於ける入院時の血清鉄量は最高109r%, 最低76r%, 平均値92.6r%で、健康男女平均値に比べて20.6r%, 18.2%の減少である。その中2例に就き手術前後の経過を追つて観察するに血清鉄量は術後2~3日目に少しく上昇し、7日目に再び減少し、退院時恢復と共に正常値に近づく。又血色素量も略之に近い経過を辿つている。

限局性腹膜炎、敗血症、横隔膜下膿瘍に於ては入院時発熱、排膿を伴つてゐるときは血清鉄量減少し、退院時排膿停止、解熱と共に漸次上昇し、正常値よりも増加し、一方血色素量は極めて緩い上昇線を示すに過ぎない。

第7表 化膿性疾患に於ける血清鉄量

番号	姓名	性 年令	診 断	採血 日/月	術後日数	白血 球数	ヘマト クリツ ト値	血色素 量g/dl	飽和 指数	血清鉄 量r%	備 考
1	原○里	♀ 20	蜂窩織炎性 虫垂炎	30/VI	術前	10800	37.0	11.2	0.90	104	虫垂切除 術施行
2	長○屋	♀ 67	壊疽性 虫垂炎	8/VI	術前	11300	38.5	11.2	0.87	96	虫垂切除 術施行
3	中○清	♀ 53	慢虫 虫垂炎	8/VI	術前	8200	39.5	12.6	0.94	78	虫垂切除 術施行
4	関○純	♀ 17	壊疽性 虫垂炎	24/VI	術前	9800	46.5	13.3	0.86	76	虫垂切除 術施行
				26/VI	2日目		46.5	13.5	0.87	88	
				3/VII	9日目 退院時		42.0	12.7	0.90	76	
5	植○良	♂ 25	壊疽性 虫垂炎	1/XI	術前	16400	51.0	15.5	0.91	109	虫垂切除 術施行
				4/XI	3日目		52.0	15.8	0.91	120	
				8/XI	7日目		48.0	13.8	0.86	98	
				10/XI	9日目 退院時		48.5	13.9	0.86	102	
6	長○堅	♂ 29	限局性 腹膜炎	6/XI	入院時	13500	19.0	4.4	0.70	62	十二指腸虫 症を合併
7	田○政	♂ 31	敗血症	6/XI	入院時	10500	38.0	11.1	0.87	98	切開 排膿発熱なし
				13/XI	7日目		37.5	10.7	0.85	115	
				25/XI	退院時		40.0	10.9	0.82	126	
8	山○亀	♀ 53	横隔膜下 膿瘍	9/XI	術前	13600	29.0	7.5	0.78	74	輸血450 c.c. 排膿発熱なし
				19/XI	10日目		32.5	8.8	0.81	89	
				5/II	27日目 退院時		35.0	9.9	0.84	134	
虫垂炎5例の術前平均値							42.5	12.7	0.89	92.6	

第8例の如く退院時血清鉄量は正常値を遙かに上廻るに対し血色素量は僅かに2.4g/dlの増加を示している。

第3節 呼吸器疾患

気管支喘息4例、肺結核3例に就き経過を追つて観察した。その結果は第8表の通りである。

気管支喘息患者4例の入院時の平均値はヘマトクリット値42.7、血色素量13.0g/dl、飽和指数0.91、血清鉄量113r%で略々正常値を示した。又手術（頸動脈腺摘出術）による影響は認められなかつた。

結核患者3例に就き入院時並に経過を追つて観察するに入院時の平均値はヘマトクリット値47.5、血色素量13.1g/dl、飽和指数0.82、血清鉄量101r%でほゞ正常値に近い値を得

たこの様に結核患者は皮膚蒼白なるも、血色素量の低下を認めないことは所謂仮性貧血を呈するとされる所以である。血清鉄量に就いては、Locke, Roosen-Runge は減少すといい、Thoenes は減少せずといい、Hemmeler は慢性にわたるも経過良好なものは正常値にして、急性進行性なものは著明な減少を認めたと報じている。外科的療法の適応ある結核患者の経過良好な型に属するものと言える。第7例は経過を追つて観察したのであるが、ヘマトクリット値及び血色素量は漸次減少し、血清鉄量は術後第2週目に低下し、第4週に少しく上昇した。本例は反対側にも空洞あるため術後27日目に反対側の再手術を施したもので、血色素量の漸減と血清鉄量上昇の低調さは反対側空洞の存在に原因するものと言える。

第8表 呼吸器疾患に於ける血清鉄量

番号	姓名	性 年令	診 断	採 血 日/月	術後日数	ヘマトク リット値	血色素量 g/dl	飽和指数	血清鉄量 r%	備 考
1	宮 ○ 勉	♂ 24	気管支喘息	19/VI	術 前	41.5	11.7	0.84	112	
2	岡 ○ 猪	♂ 42	気管支喘息	21/X	術 前	43.0	13.6	0.95	130	
3	服 ○ 悦	♂ 35	気管支喘息	1/X	前 日 入院時	39.5	13.0	0.98	122	一側宛頸動 脈腺摘出
				5/X	2 日 目	40.0	13.0	0.97	127	
				10/X	8 日 目 再手術	42.0	13.2	0.94	104	
				18/X	8 日 目 退院時	41.5	13.0	0.94	121	
4	藤 ○ 清	♂ 34	気管支喘息	5/XI	術 前	47.0	13.9	0.88	89	一側宛頸動 脈腺摘出
				7/XI	2 日 目	46.0	13.8	0.90	105	
				13/XI	8 日 目 反対側手術	45.0	13.2	0.88	108	
				20/XI	7 日 目	45.5	13.4	0.88	112	
5	藤 ○ 久	♀ 40	肺 結 核	16/XI	入院時	49.0	14.2	0.87	107	
6	松 ○ 若	♂ 37	肺 結 核	14/XI	入院時	43.0	11.7	0.82	91	
7	江 ○ 耕	♂ 36	肺 結 核	28/XII	術 前	50.5	13.4	0.79	106	合成樹脂球 充填術
				30/XII	2 日 目	48.0	13.0	0.81	113	
				6/I	9 日 目	45.0	12.4	0.82	99	
				12/I	15 日 目	45.0	12.4	0.80	95	
				24/I	27 日 目	44.5	11.9	0.80	103	
術 前 平 均 値			気 管 支 喘 息			42.7	13.0	0.91	113	
			肺 結 核			47.5	13.1	0.82	101	

第4章 総括及び考按

著者は先づ健康男女各10名に就き、血清鉄量を測定して正常値を定め、次で岡山大学医学部津田外科教室を訪れた外科的疾患者に就き、1回若しくは経過を追つて血清鉄量を測定し、臨床的に観察した。その結果の一部を総括すれば次の通りである。

(1) 健康人血清鉄量に就て

健康男子の血清鉄量の動搖範圍は135~73r%, 平均値 $M \pm m = 115 \pm 6.0r\%$, 健康女子の動搖範圍は134~72r%, 平均値 $M \pm m = 111 \pm 5.3r\%$ である。之を測定方法は異なるが Wintrobe の健康男子血漿鉄量43~210r%, 平均値105.1r%, 健康女子28~202r%, 平均値104.3r%に比べると後者に於て平均値稍々低く、動搖範圍少しく広きも、ほゞ相似た値ということが出来る。之に対し Heilmeyer u. Plötner は健康男子の血清鉄量は動搖範圍162~81r%, 平均値126r%, 健康女子128~64r%, 平均値89r%, 本邦人に就いては坂倉は健康男子血清鉄量160~82r%, 平均値121r%, 健康女子128~64r%, 平均値91r%であるという。Wintrobe が男女平均値の差を0.8r%とするに対して、Heilmeyer u. Plötner は37r%, 坂倉は30r%と両性間の差違を認めている。その原因に関し Heilmeyer u. Plötner は次の様に説明している。「女子の月経による失血を約50c.c.とすると、これは約7gの血色素、従つて24mgの鉄量に相当する。女子はこれを4週間に補充しなければならない。一方血清中を循環する鉄は女子に於て大約3mgを越えない。従つて月経により失われる鉄量は実に此値の8倍にも達す。勿論血清鉄は食物又は鉄貯蔵器官より速かに補給せられるも、繰返しかかる損失あれば遂に鉄貯蔵より流出すべき鉄量の低下を見るべく、更に進みて此血清鉄減少は血色素新生に影響すべく、かくて男子に比べて血色素及び赤血球の生理的減少を来す」として、女子に於ける血清鉄減少を生理的鉄欠乏の現象なりと説明している。

そもそも Heilmeyer 等の研究は1937年のことであつて、其後の世界各国殊に米国に於ける科学の長足の進歩は鉄代謝に関しても多大の成果をもたらした。今茲に米国に於ける臨床血液学の権威 Wintrobe の血清鉄に関する研究の一部を紹介すると、血清鉄は輸送鉄 (transport iron) として働くものであつて、その量は鉄分の吸収される度合、各組織に入る割合及び血色素形成並に破壊に利用される量的釣合によつて影響されるとした。彼は3人の健康男子並に6人の健康女子に就き6ヶ月乃至2ケ年に亘つて6乃至21回血清鉄量を測定し(第5表参照)、次の様に結論している。女性に於ける血清鉄量と月経週期との間には何等因果関係は認め難いと。又 Blumenthal によれば生体内に含まれる鉄分の全量は約5瓦で、その分布は中尾に依れば血色素として57%, 貯蔵鉄として20%であるという。従つて貯蔵鉄は大凡1瓦ということが出来る。之に対して Heilmeyer 等は月経により24mgが失われるとしている。若し仮りに Heilmeyer の研究の如く月経による鉄量の損失を認めるも、之は貯蔵鉄に比較して甚だ微量ということが出来る。更に又食物による鉄分補給、陳旧血色素破壊による鉄分の再利用を考慮すれば、Heilmeyer 等の如く極めて僅少な月経による失血を以て両性間の血清鉄量の差違を主張することは些か妥当性を欠く様に思われる。

次に血清鉄量の食餌による時間的偏差を検討したところ、動搖率最大+8.2%, -5.9%であつた。本実験に於ける最大危険率+4.8%, -5.5%を考慮に入れるならば、時間的偏差は甚だ僅かであるということが出来る。坂倉は食餌による影響並に自然的偏差を約10%とし、Wintrobe は1名の健康人に就き1日中連続測定し、時間的偏差を否定している。Johnston は3人の成人女子に就いて5ヶ月間鉄制限食による血清鉄量への影響に関する研究に於いて、短期間に於ける適当な標準となしうる程速かに食餌に依る影響は認められなると結論している。

(2) 化膿性疾患

化膿性疾患に於ては発熱時に於て血清鉄量は減少し、炎症消退と共に血清鉄量は漸次上昇し、正常値よりも高い値を示した。急性虫垂炎に於ては合併症なき限り、虫垂切除術を施行すれば、術後第1週より第2週初めに最低値を示し恢復と共に再び上昇す。Heilmeyer u. Plötner は発熱時には生体へ侵入せる病原菌に対して網内細胞がその防禦力を發揮し、活動性を増し、組織呼吸は盛んとなり、為に呼吸酵素として Ferrocystein を之等組織に動員するため、血清鉄量は減少するものにして、病気の恢復と共に網内細胞の活動性も元に復し、血清鉄量も正常に復すと説いた。Laurell は鉄輸送者としての血清には鉄結合能力に一定の限界があつて発熱時にはこれが低下し、又之と共に血清鉄量も亦低下するという。更に Wintrobe は肺炎、中耳炎、猩紅熱等の発熱性伝染性疾患時には発熱後数日以内に血清鉄量減少し、短期間の疾患に於ては解熱と共に血清鉄量は上昇するという。

(3) 呼吸器疾患

気管支喘息患者に於ける血清鉄量は入院時 130~89r%，平均 113r%にして、手術（頸動脈腺摘出術）による著明な動搖は認められなかつた。即ち血色素量と共に血清鉄量はほぼ健康人の正常値を示した。

次に結核性疾患に就いて述べんとするも、その症例少く、之を以て臨牀的に甚だ多種多様な症状を呈する結核性疾患の全般を推論することはまことに正当を欠くものと言ふことが出来るが、外科的適応症としての肺結核患者は慢性の良好な経過を辿るものに限られる。かゝる症例に於ける血清鉄量は 107~91r%，平均 101r%で、正常範囲内にあり、又ヘマトクリット値、血色素量共に正常値であつた。Hemmeler は急性症状を呈せる滲出性増殖性結核に於ては血清鉄量の低下を、慢性症状を呈せるものには正常値を認めている。

河野も亦一般に続発性貧血強き程血清鉄量の減少を示し、只少数に於て貧血なきも軽度の

減少を認めたと報告している。

(4) ヘマトクリット値、血色素量、飽和指数と血清鉄量との関係について

健康成人男女各 10 名に就いて肘正中静脈血のヘマトクリット値、血色素量、飽和指数を測定し、男子では夫々 50.5~42.0%，平均 46.8%，15.2~12.3g/dl，平均 13.9g/dl，0.93~0.80，平均 0.89 で、女子では 46.2~41.5%，平均 43.4%，13.8~12.0g/dl，平均 12.9g/dl，0.93~0.84，平均 0.88 であつた。此等の健康人と血清鉄量との間には正常値を示す外、劃然たる正比例的関係は認められなかつた。

第7表第6乃至8例の如く続発性貧血を呈せる患者に於ては血色素量の低下と共に血清鉄量の減少を認め、排膿減少と共に血清鉄量は漸次増加し、血色素量は極めて緩慢に恢復する。頸動脈腺摘出術、単純性虫垂炎の虫垂切除術に於てはヘマトクリット値、血色素量並に血清鉄量の著明な増減はなかつた。

第5章 結 論

1) 健康男子の血清鉄量は平均値 $M \pm m = 115 \pm 6.0r\%$ 、女子のそれは平均値 $M \pm m = 111 \pm 5.3r\%$ で、両性間の著明な差違は認め難い。又食餌並に時間的経過による自然的差違は極めて僅かである。

2) 化膿性疾患に於ては血清鉄量減少し、炎症消退と共に上昇す。

3) 気管支喘息、慢性肺結核に於ては血清鉄量の著明な低下は認め難い。

4) 血清鉄量はヘマトクリット値、血色素量にほぼ平行せるも、貧血恢復時には前者が著明に上昇し、後者が極めて徐々に上昇する。

主要文献は第2報末尾に掲載する。

稿を終るに臨み、御懇篤な御指導を賜り且つ御校閲の勞を忝うした恩師津田教授並に砂田助教授に満腔の感謝を捧ぐ。

本論文は文部省科学研究費の補助をうけた。記して謝意を表す。