



Title	白血球の鉄に関する研究（家兎白血球鉄量、鉄の分布及び形）
Author(s)	池田、悦郎
Citation	大阪大学, 1960, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/28310
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	池田 悅郎
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 133 号
学位授与の日付	昭和 35 年 10 月 1 日
学位授与の要件	医学研究科内科系
	学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	白血球の鉄に関する研究 (家兎白血球鉄量、鉄の分布及び形)
(主査)	(副査)
論文審査委員	教授 山口 寿 教授 木谷 威男 教授 須田 正己

論文内容の要旨

白血球に鉄が存在する事は 1891 年 Macallum が始めて報告し、以来、細胞化学的検索、或は放射性鉄の白血球への転入等について若干の報告がある。然し乍ら血色素鉄或は血漿鉄の研究に比べるとその数は極めて少く、白血球鉄量に関しては未だその報告はない。そこで私は先づ家兎について未梢血白血球鉄量を測定し、次で腹水中白血球をモデルとして細胞内の鉄の分布、形等を検べ下記の成績を得た。

I 実験材料

体重 3~3.5kg の雄性成熟家兎

II 実験方法

(1) 白血球の分離は Skoog 等、Ventzke 等の変法に拠った。採血後直ちに 4% デキストラン液を加へ、赤血球を沈降させ上清を採る。上清の最上部約 $\frac{1}{4}$ は血小板を除くために放棄する。残りの上清を更に遠沈し、その沈渣を緩衝液に浮遊させて細胞数を調整 ($4 \sim 5 \text{ 万/mm}^3$)、この一定量をビニール管に移し、低速遠沈すると液相は 3 層に分離する。上層、中層の内容を遠沈管に移し白血球数を算定すると共に位相差顕微鏡で白血球分類比を求める。以下、顆粒球を多核球；淋巴球、単球等を合せて单核球と記載する。上層の多核球：单核球は約 6 : 4、中層のそれは約 9 : 1 である。

尚、これらの白血球分画には赤血球が混在するので、これに由来する鉄の影響を除くためにサポニン溶液で溶血させ、緩衝液で洗滌、遠沈して白血球のみの沈渣を分離、下記の方法にて鉄量を測定し、白血球数、分類比から多核球並びに单核球鉄量を算出した。以下、鉄量は便宜上 10^7 コの細胞について表はす。また、家兎腹水中よりの白血球の分離は Mudd 等の変法に拠った。この細胞の 95% 以上は偽好酸球である。

(2) 分離操作の検討。白血球分画に混在する赤血球はサポニン溶血、緩衝液洗滌により完全に除去出来る事を別の赤血球浮游液について同様の操作を加へ、顕微鏡下で赤血球破壊を確めると共に、上清並びに溶血残渣の鉄量を測定して確かめた。次に、 Fe^{59} 標識赤血球と inactive の白血球の混合浮游液及び

Fe^{59} 標識白血球浮遊液について夫々同様の操作を行い、上清並びに沈渣の放射能活性度を計測して破壊された赤血球より遊出する鉄が白血球中に入らない事、又白血球中の鉄が溶出しない事を確かめた。即ち、以上の操作で所要の白血球を分離し、白血球自体の鉄を測定する事が出来る。

(3) 核並びに原形質の分離。白血球浮遊液をクエン酸溶液にて処理し、 37°C の恒温槽内にて60分間振盪して原形質を溶解させ、核の分画と原形質分画とに分離した。

(4) Non-hemin鉄の抽出。Brückmann 等の方法に拠り、Non-hemin 鉄を抽出、残りを Hemin 鉄とした。

(5) Non-hemin 鉄の分画。米山等の方法に拠り Non-hemin 鉄を Hemosiderin, Ferritin その他の分画に分けた。

(6) 鉄の測定。白血球沈渣を Gubler 等の方法で湿性灰化し、o-phenanthroline にて発色、Beckman 型分光度計を用いて測定した。

III 実験成績

(1) 放射性鉄の白血球への転入。 Fe^{59} 標識血漿を家兎静脉内に注射すると、白血球中には注射6時間後に始めて検出する。最高値は多核球では24時間後に投与量の0.008%，単核球では48時間後に0.009%の Fe^{59} を認め、その後は何れも低下する。赤血球では白血球よりも早く注射3時間後より出現し、24時間以後急激に増加する。これを単位数当たり、即ち 10^7 コの血球についてみると注射24~48時間後では多核球或は単核球の Fe^{59} 量と赤血球内 Fe^{59} 量とは略々等しい。即ち、白血球には確実に Fe^{59} が転入する。

(2) 健康家兎白血球鉄量。7例について検べた。多核球鉄量は0.35~0.21r; 単核球鉄量は0.33~0.20r; 両者の比は1.15~0.88、従って多核球と単核球の鉄量は略々等しい。尚、血漿鉄量は204~166r%である。

(3) 家兎白血球(腹水中)核並びに原形質分画鉄量。5例について検べた。総鉄量は0.05~0.03rで、核分画には総鉄量の46~23%，原形質分画には77~54%の割合に鉄を認める。

(4) 家兎白血球(腹水中)Hemin 並びに Non-hemin 鉄量及び Non-hemin 鉄の分画鉄量。7例について総鉄量は0.09~0.04rで Hemin 鉄量は総鉄量の17~6%，Non-hemin 鉄量は94~83%である。更に5例について Non-hemin 鉄を Hemosiderin, Ferritin その他の分画に分けた。全 Non-hemin 鉄に対する百分率からみると Hemosiderin 分画には67~32%，Ferritin 分画には24~13%，P₃ 分画には24~8%，S₃ 分画には31~10%の割合に鉄を認める。

IV 総括

(1) 白血球中にはかなりの量の鉄が存在し、多核球鉄量と単核球鉄量とは略々等しい。

(2) 鉄は核よりも原形質に多く存在する。

(3) 白血球中の鉄の約90%は Non-hemin 鉄である。

(4) しかも、Non-hemin 鉄の約70%は機能鉄である Hemosiderin 及び Ferritin が占める。

論文の審査結果の要旨

白血球の鉄に関する研究は極めて少く、その意義等は未だ確立されていない。又、白血球鉄量についての報告はない。著者は家兎について血液白血球はデキストラン法により、腹水白血球は Mudd 等の変法により所要の白血球を分離し、且つ、白血球自体の鉄を測定し得ることを確かめた後に次の実験を行った。

成績

I 白血球への鉄の転入。放射性鉄 (Fe^*) 標識血漿を家兎耳静脈内に注射すると、その直後に於ては単位数当りの白血球への Fe^* の転入率は赤血球への夫れと略々等しい。即ち、白血球へは確実に鉄が転入する。そこで白血球鉄量を測定した。

II 血液白血球鉄量。多核球（顆粒球）鉄量は $0.35 \sim 0.21r/10^7\text{コ}$; 単核球（淋巴球、单球等）鉄量は $0.33 \sim 0.20r/10^7\text{コ}$; 従って多核球鉄量と単核球鉄量は略々等しい。次いで、腹水白血球（多核球）について鉄の分布、形等を検べた。

III 腹水白血球鉄量は $0.086 \sim 0.029r/10^7\text{コ}$ である。

IV 鉄の分布。総鉄量を 100% とすると核分画鉄量は約 38%，原形質分画鉄量は約 62% である。即ち、鉄は原形質に多く存在する。

V 鉄の形。総鉄量の約 10% は Hemin 鉄、約 90% は Non-hemin 鉄として存在する。更に Non-hemin 鉄の約 45% は Hemosiderin、約 20% は Ferritin である。即ち、鉄の大部分は Non-hemin 鉄であり、しかもその約 70% は Hemosiderin, Ferritin が占める。

以上、要するに著者は始めて (1) 白血球中には可成りの量の鉄が存在し、多核球鉄量と単核球鉄量とは略々等しい。(2) 鉄は核よりも原形質に多く存在する。(3) 又、鉄の約 90% は Non-hemin 鉄であり、しかもその 70% は機能鉄である Hemosiderin, Ferritin が占めることを確認した。

これは極めて興味ある成績で、この分野の研究の発展に貢献する所大である。