



Title	赤血球の液状乾燥の試み
Author(s)	根井, 外喜男; NEI, Tokio; 千葉, 重雄 他
Citation	低温科学. 生物篇, 18, 67-70
Issue Date	1960-11-04
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/17640
Type	departmental bulletin paper
File Information	18_p67-70.pdf



赤血球の液状乾燥の試み*

根井外喜男 千葉重雄 藤田英夫

(低温科学研究所 医学部門)

(昭和 35 年 6 月受理)

I. 緒 言

全血液の長期保存にあつて一番問題になるのは、なんといつても赤血球の存在である。血液のうちでも液状成分の血漿だけならば、凍結でも乾燥でも容易に行われて長期保存は可能であるが、細胞成分である赤血球では、比較的最近漸く凍結保存が可能になつた程度で、まだ乾燥に成功するまでに至らない。

これは要するに赤血球は甚だ脆くて壊れやすいからである。我々は別に報告するように、赤血球の凍結乾燥を試みているものであるが、その前堤として、まず液状よりの乾燥を行つてみたので、その成績について報告しておきたい。

II. 実験方法並に成績

すべて家兎の血液を使用した。ACD 加 (クエン酸ソーダ 4 g, クエン酸 0.48 g, グルコース 3 g に蒸留水を加えて 100 cc としたものを血液 4 に対し 1 の割に加える) 全血液を出発材料として実験を行つた。

1. アンブル内乾燥

1. 全血液: 発泡しないように気圧を 80~5 mm Hg くらいに保ち、試料の入つたアンブルを 37°C の恒温槽に浸しながら減圧乾燥を行つた。水を加えて元の状態に戻すには、生理食塩水又は家兎血清を用いた。結果はすべて完全溶血を示して失敗であつた。

2. 洗滌血球液: ACD 加全血液を生理食塩水で洗い、それを試料として上記同様乾燥した後、生理食塩水、家兎血清及び血球計算に用いられる Hayem 氏液 (NaCl 1 g, Na₂SO₄ 5g, HgCl₂ 0.5 g, 水 300 cc) で復水して鏡検すると、前二者では完全溶血しているが、Hayem 氏液を用いたものでは、遠心沈渣を集めてみると血球らしきものの残存しているのをみとめた。但しそれらはいずれも不定形の固い感じのものであつた。

2. 塗抹乾燥

1. 全血液: 血液像検査の方法と同様に行つた。即ちカバー・ガラスの一縁に少量の血液を附着させ、それをオブジェクト・ガラスの上に適當の速度で移動して、血液の薄い膜を作

* 北海道大学低温科学研究所業績 第 554 号

らせる。このような薄膜は室温に放置しても短時間で乾燥する。

1) 以上のようにして塗抹乾燥後、生理食塩水で復水(洗い落とす)させると、瞬時に完全溶血をおこす。

2) 同様にして血清で復水させても完全溶血。

3) 塗抹後直ちに真空装置に移して真空乾燥後、生理食塩水で復水させても完全溶血。

4) 3) のものを血清で復水させても溶血。

5) 3) のものを Hayem 氏液で復水させ、遠心沈渣をしらべると、種々の程度に変形又は破壊してはいるが血球らしきものが見える。

2. 洗滌血球液：血球を生理食塩水で3回洗った後、生理食塩水で浮遊液としたものを用い、全血液の場合と同様の処置(1.の1)~4))をしたが、すべて完全溶血。

3. 濾紙乾燥

塗抹乾燥の場合にはガラス面で表面張力の作用することが考えられるので、その点を顧慮して濾紙を用いてみた。即ち濾紙に全血液を適量しみこませて室温で乾燥した。乾燥後生理食塩水又は血清を用いて復水させたが、いずれも完全溶血であつた。ただ Hayem 氏液を加えた場合だけは溶血は殆どみられないが、沈渣を集めてその形態をしらべると前記同様不規則な形のものばかりであつた。また最初濾紙にとつたとき、軽く押える程度で充分乾燥しないうちに手早く生理食塩水を加えてもやはり溶血した。

4. 媒液添加

1. アルコール添加：アルコールを添加することのねらいは、1つは藤田の実験¹⁾にみられるように、凍結の際の溶血の防止と凍結乾燥過程に於ける乾燥の促進ということの検討にもあるが、主としてアルコールの血球膜に対する変性作用による膜の強化と、それによる溶血の阻止という点にあつた。

1) 全血液を用い、ガラス上の塗抹乾燥又は濾紙乾燥をしたものを、共に10%アルコール食塩水で復水したのでは完全溶血であつた。

2) 全血に10%又は15%になるようにアルコールを加えると溶血するが、20%アルコール加生理食塩水と血液とを等量混和したのでは溶血はおきない。そこで塗抹乾燥したものに10%又は15%アルコール加生理食塩水を注いで復水させたが、いずれも溶血した。

3) 洗滌血球に10%アルコール加生理食塩水を加えておいて塗抹乾燥したものを同じ10%アルコール加生理食塩水で復水したが溶血。

4) 洗滌血球に10%アルコール加生理食塩水を加え、濾紙乾燥後生理食塩水で復水、溶血。

5) 洗滌血球に10%、15%又は20%アルコール加生理食塩水を加え、塗抹乾燥後、すべて生理食塩水で復水したもののいずれも溶血。なお洗滌血球に30%アルコール加生理食塩水を加えるとそれだけで溶血する。50%以上のものを加えたのでは、溶血はおきないがすべて暗赤色の凝塊を作つた。

洗滌血球に、10%、20%、30%アルコール加生理食塩水と遠心洗滌をくりかえしながら順次

アルコール濃度の高いものをおきかえていつても 30% になると完全に溶血した。

6) 全血液に 95% アルコールを点滴して加え、アルコール濃度が 3%, 5%, 10% となるようにする。それらを塗抹乾燥後、生理食塩水にて復水したものはいずれも溶血。

7) 洗滌血球に Hayem 氏液を加え塗抹乾燥後、生理食塩水で復水した場合は、イガグリ状或いは不定形の血球をみとめたが、血球内には殆んどヘモグロビンはみえないようであった。

2. グルコース添加:

1) 全血液を 5% グルコース液で 3 回洗滌、塗抹乾燥後、5% グルコース液で復水したが溶血。

2) 同様にして 10, 20, 30, 50% のグルコース液で洗滌し、塗抹乾燥後、5% グルコース液で復水、すべて溶血。但しグルコース濃度が高くなるに従つてそれだけで溶血をおこすようになる。

III. 総 括

血液を液状のまま乾燥し、しかも復水によつて原液の状態に再生させることをねらい、種々の吟味を行つた。特に赤血球の溶血の防止を目標として実験を行つたものである。

そこで試料自身の条件の検討としては、赤血球膜の強化 (アルコールや Hayem 氏液の添加)、媒液の工夫 (アルコール、グルコース、食塩水等)、また乾燥時の条件としては、物理的な影響を考へて、ガラス上の塗抹乾燥、濾紙乾燥、アンプル内乾燥等を工夫し、更に復水再生にあたつては、食塩水、アルコール食塩水、Hayem 氏液、血清等を用いるなど、種々方法を講じてみたが、いずれも満足すべき結果は得られなかつた。ただ Hayem 氏液を用いた場合には完全溶血ではなく不整形ながら血球の形骸がみとめられたが、これは HgCl_2 による血球膜の変性と考えられ、余り大きな期待はかけられない。

いずれにせよ、この範囲の検討では、赤血球の液状乾燥に成功するに至らなかつた。

本実験は 1957 年の秋から冬にかけて行つたもので、その後赤血球の凍結乾燥に成功したとの報告²⁾はあるが、まだ液状より乾燥して再生に成功したものはきいていない。

文 献

- 1) 藤田英夫 1959 血液の凍結並に乾燥に関する研究. 低温科学, 生物篇, **17**, 85-103.
- 2) Meryman, H. T. 1960 Drying of living mammalian cells. Ann. New York Acad. Sci., **85**, 729-734.

Résumé

Attempts to dry erythrocytes from the liquid state without the occurrence of hemolysis were made employing as experimental materials the whole blood to which ACD-solution had been added or red cell suspensions washed with and suspended in physiological saline.

Alcohol and glucose were added in those materials as protective substances and

physiological saline, serum and Hayem's solution for cell counting were used as reconstituting substances.

Several kinds of drying procedures were also undertaken for trial: materials were 1) put in an ampoule and dried under vacuum, 2) smeared on slide glass and dried in the air and 3) put on filter-paper to wet followed by air-drying.

The results thus obtained revealed complete hemolysis of all erythrocytes in each case. These attempts failed entirely.