KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG KHỐI HỒNG CẦU ĐƯỢC ĐIỀU CHẾ TRÊN HỆ THỐNG MÁY ÉP TÁCH MÁU ARCHIMEDE TẠI VIỆN HUYẾT HỌC - TRUYỀN MÁU TRUNG ƯƠNG NĂM 2025

Đỗ Thị Hiền[1], Võ Thị Diễm Hà[1], Trần Thị Thủy[1], Mẫn Thị Anh Kim[1], Đỗ Văn Dũng[1], Trần Văn Luật[1], Nguyễn Thị Hồng[1], Trần Ngọc Quế[1]

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Trong những năm gần đây, việc ứng dụng thiết bị ép tách máu tự động đã góp phần nâng cao chất lượng và tăng tính ổn định của các chế phẩm máu. Tại Viện Huyết học - Truyền máu Trung ương (Viện HH-TMTW), máy ép tách máu được sử dụng thường quy để điều chế máu với số lượng lớn. Do đó, Viện triển khai thêm máy Archimede để đa dạng hoá về chủng loại, số lượng máy ép máu.

Mục tiêu: Khảo sát một số chỉ tiêu chất lượng của khối hồng cầu sau khi điều chế trên hệ thống máy ép tách máu Archimede tại Viện HH-TM TW. Đối tượng: 200 đơn vị máu toàn phần (MTP) thể tích 350, 450 ml được ép tách thành khối hồng cầu (KHC) bằng hệ thống máy Archimede (Delcon, Italia), được lấy mẫu và kiểm tra chất lượng trước, sau khi điều chế.

Phương pháp nghiên cứu: cắt ngang.

Kết quả: Trên 96% khối hồng cầu 350 ml và 97% đối với khối hồng cầu 450 ml đạt các chỉ tiêu chất lượng về thể tích, nồng độ hemoglobin, hematocrit và số lượng bạch cầu tồn dư. Hiệu suất điều chế khối hồng cầu đạt 87% đối với túi máu 350 ml và 85,9% đối với túi máu 450 ml.

Từ khóa: Máu toàn phần, khối hồng cầu, Archimede, Viện Huyết học - Truyền máu Trung ương.

SUMMARY

QUALITY ASSESSMENT OF RED CELL CONCENTRATES PREPARED BY ARCHIMEDE AUTOMATIC SEPARATOR SYSTEM AT THE NATIONAL INSTITUTE OF HEMATOLOGY AND BLOOD TRANSFUSION IN 2025.

Background: In recent years, the use of automated blood component separator has contributed to improve the quality and consistency of blood components. At the National Institute of Hematology and Blood Transfusion (NIHBT), blood component separators are routinely used for large number blood component preparation. Therefore, the NIHBT introduced an additional Archimede system to expand the range and number of blood component separators.

Objective: To assess some quality parameters of red blood cell concentrates after preparation using the Archimedes system at National Institute of Hematology and Blood Transfusion (NIHBT).

Subjects: A total of 200 units of 350 ml and 450 ml whole blood (WB) were processed into red blood cell (RBC) concentrates using the Archimede blood component separator system (Delcon, Italy). Samples of whole blood and the corresponding RBC concentrates were collected pre- and post - processing.

Methods: cross - sectional study.

Results: Over 96% of the 350 ml red cell concentrates and 97% of the 450 ml red cell concentrates were met quality standards of volume, hemoglobin and hematocrit, leukocyte residual. The yield of preparation of red cell concentrates reaches 87% for 350 ml blood bag and 85,9% for the 450 ml blood bag.

Keywords: Red cell concentrates, Archimede, NIHBT.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, hệ thống máy ép máu tự động được sử dụng rộng rãi, góp phần giảm sự phụ thuộc vào kỹ thuật thủ công, nâng cao tính ổn định của chế phẩm máu. Hệ thống máy ép tách máu Archimede hiện đang được sử dụng tại nhiều cơ sở truyền máu, trong đó có Viện HH-TM TW.

Viện HH-TM TW đang áp dụng phương pháp buffy coat (tách lớp giàu bạch cầu - tiểu cầu) để điều chế các chế phẩm máu, với sự kết hợp giữa kỹ thuật thủ công và các hệ thống máy ép tách tự động [2]. Trong bối cảnh số lượng máu điều chế hàng năm tại Viện tăng từ 10 - 15%, riêng năm 2023 tăng khoảng 20%, số lượng máy ép tách máu được trang bị đã không còn đáp ứng đầy đủ nhu cầu thực tế. Do đó, việc bổ sung và triển khai các hệ thống máy ép tách máu mới nhằm tăng năng suất điều chế là yêu cầu cần thiết.

[1]*Viện Huyết học - Truyền máu Trung ương*
Chịu trách nhiệm chính: Đỗ Thị Hiền
Email: hiennihbt@gmail.com
Mã bài: HHTM-34
Ngày nhận bài: 27/8/2026
Ngày phản biện khoa học: 24/8/2026
Ngày duyệt bài: 2/10/2026

Nhóm nghiên cứu thực hiện đề tài với mục tiêu nghiên cứu: *Khảo sát một số chỉ tiêu chất lượng của khối hồng cầu sau khi điều chế trên hệ thống máy ép tách máu Archimede tại Viện Huyết học - Truyền máu Trung ương.*

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng nghiên cứu:

MTP thể tích 350 ml, 450 ml được lấy vào túi đỉnh - đáy gồm nhiều túi đính kèm.

KHC có dung dịch bảo quản được điều chế từ túi MTP thể tích 350 ml, 450 ml bằng kỹ thuật tách lớp buffy coat, thực hiện ép tách bằng thiết bị tự động Archimede (Delcon - Italia).

Thời gian, địa điểm nghiên cứu: Từ 12/2024 - 11/2025 tại Viện HH-TM TW.

Thiết kế nghiên cứu: Cắt ngang.

Cỡ mẫu nghiên cứu:

Nghiên cứu thu thập 200 đơn vị KHC bao gồm 100 đơn vị 350 ml và 100 đơn vị 450 ml.

2.2. Phương pháp chọn mẫu

Phương pháp chọn mẫu nghiên cứu: Lấy mẫu thuận tiện có kiểm soát, theo tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ. Các đơn vị MTP thể tích 350 ml và 450 ml được lấy mẫu ngẫu nhiên, liên tục cho đến khi đủ 100 mẫu mỗi loại thể tích. Tất cả các mẫu đều được điều chế bằng máy Archimede và kiểm tra chất lượng ngay sau khi điều chế.

Chọn mẫu nhóm đối chứng: 130 đơn vị KHC được tách từ đơn vị MTP đỉnh - đáy thể tích 350 ml và 140 đơn vị KHC được tách từ đơn vị MTP đỉnh - đáy thể tích 450 ml. Những đơn vị máu này được ép tách bằng thiết bị tự động đang được sử dụng tại Viện.

Tiêu chuẩn lựa chọn

Đơn vị MTP đủ thể tích, lấy trong hệ thống kín, nhiều túi, loại túi máu đỉnh - đáy.

KHC được tách từ MTP 350 ml, 450 ml của người hiến máu đủ tiêu chuẩn theo quy định hiện hành, ép tách bằng máy Archimede theo quy trình QT.ĐC.35.

Tiêu chuẩn loại trừ

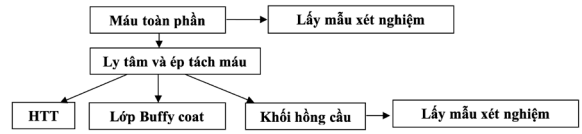
Đơn vị MTP, KHC có kèm các dấu hiệu tan máu, có cục đông.

2.3. Phương pháp thu thập số liệu:

Các quy trình thực hiện điều chế và kiểm tra chất lượng:

Việc điều chế và lấy mẫu KHC được thực hiện theo các quy trình thao tác chuẩn đã được thẩm định và áp dụng thường quy tại Viện HHTMTW.

Sơ đồ điều chế và lấy mẫu



Sơ đồ 2.1. Sơ đồ điều chế, lấy mẫu khối hồng cầu được ép tách bằng máy Archimede.

Lấy mẫu 200 đơn vị MTP thể tích: 350 ml, 450 ml.

Xét nghiệm tổng phân tích tế bào máu trên máy DxH 800 (Becman Coulter, Mỹ); và tính các thông số chủ yếu. Kiểm tra các chỉ số của MTP: Thể tích (ml/ túi), Hb (g/ túi), Hct (L/L), SLBC (10^9/túi). SLTC (10^9/túi).

Ly tâm MTP 350 ml với tốc độ 3.300 (vòng/phút), thời gian 13’00’’, ly tâm MTP 450 ml với tốc độ 3.500 (vòng/phút), thời gian 14’00’’ trên máy ly tâm lạnh Kubota (Nhật).

Ép tách MTP 350 ml, 450 ml trên máy Archimede (Delcon, Ý) và lấy mẫu KHC ngay sau khi điều chế.

Cách tính các chỉ số:

Thể tích của chế phẩm: Kiểm tra thể tích bằng cách cân túi chế phẩm và trừ bì túi [2].

Trọng lượng túi CP (g) - Trọng lượng bì túi CP (g)

$$V(ml) \quad \frac{\text{Trọng lượng túi CP(g) - Trọng lượng bì túi CP(g)}}{\text{Tỷ trọng (g/ml)}}$$

Tỷ trọng (g/ml)

Trọng lượng bì túi: Bì túi loại 350 ml: 30 g; bì túi loại 450 ml: 40 g.

Tỷ trọng của MTP: 1,05; KHC: 1,06 (g/ml).

Kiểm tra các chỉ số huyết học: Số lượng tế bào/ túi = thể tích túi CPM × số lượng huyết sắc tố máy đếm (g/dl) /100.

2.4. Phương pháp phân tích số liệu:

Thu thập từ các kết quả (về thể tích/ túi, hematocrit, hemoglobin, số lượng tiểu cầu/túi, số lượng bạch cầu/ túi). Chất lượng khối hồng cầu được đánh giá theo

Thông tư số 26/2013/TT-BYT của Bộ Y tế [3].

Xử lý số liệu và phân tích kết quả bằng phương pháp thống kê y học, sử dụng phần mềm Microsoft Excel, SPSS 27.0.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 3.1. Kết quả kiểm tra chất lượng MTP trước khi điều chế

Phân loại	Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn	$\bar{X}$ ± SD	Min - Max	Số mẫu đạt	
					n	Tỷ lệ (%)
MTP 350ml (n=100)	Thể tích (ml)	315-385	377,1 ± 12,2	359,6 - 398,5	100	100
	Hemoglobin (g/túi)	≥ 35	50,9 ± 6,7	44,0 - 62,2	100	100
MTP 450ml (n=100)	Thể tích (ml)	405-495	473,2 ± 10,1	450,0 - 485,2	100	100
	Hemoglobin (g/túi)	≥ 45	70,7 ± 4,9	63,3 - 81,2	100	100

Nhận xét: Thể tích và hemoglobin trong túi MTP 350 ml, 450 ml trước khi điều chế đạt 100% yêu cầu quy định.

Bảng 3.2. Hiệu suất điều chế KHC

Loại túi MTP	n	Hb trong MTP ($\bar{X}$ ± SD) (g/đv)	Hb trong KHC ($\bar{X}$ ± SD) (g/đv)	Hiệu suất điều chế (%)
350 ml (đỉnh - đáy)	100	50,9 ± 6,7	44,3 ± 6,0	87,0
450 ml (đỉnh - đáy)	100	70,7 ± 4,9	60,2 ± 3,2	85,9

Nhận xét: Hiệu suất điều chế KHC từ MTP thể tích 350 ml, 450 ml (đỉnh - đáy) đạt lần lượt là 87,0% và 85,9%.

Bảng 3.3. Tỷ lệ % loại bỏ bạch cầu

Loại túi MTP	n	SLBC trong MTP ($\bar{X}$ ± SD) (g/đv)	SLBC trong KHC ($\bar{X}$ ± SD) (g/đv)	Tỷ lệ (%) BC loại bỏ
350 ml (đỉnh - đáy)	100	2,8 ± 0,7	0,75 ± 0,3	73,2
450 ml (đỉnh - đáy)	100	3,2 ± 0,9	0,61 ± 0,3	79,4

Nhận xét: Tỷ lệ loại bỏ bạch cầu trong quá trình điều chế KHC từ MTP thể tích 350 ml, 450 ml (đỉnh - đáy) đạt lần lượt là 73,0% và 79,4%.

Bảng 3.4. Chỉ tiêu chất lượng của KHC thể tích 350 ml

Phân loại KHC	Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn	$\bar{X}$ ± SD	Min - Max	Số mẫu đạt	
					n	Tỷ lệ (%)
KHC 350 ml (n=100)	Thể tích (ml/túi)	195 - 295	231,0 ± 20,3	206,6 - 272,5	100	100
	Hemoglobin (g/túi)	≥ 34	44,3 ± 6,0	37,3 - 55,5	100	100,0
	Hematocrit (L/L)	0,5 - 0,7	0,6 ± 0,03	0,53 - 0,64	100	100,0
	SLBC tồn dư (10^9/túi)	<1,20	0,75 ± 0,3	0,30 - 1,4	96	96,0

Nhận xét: 100% KHC đều đạt các chỉ tiêu thể tích, hemoglobin, hematocrit. 96% KHC đạt chỉ tiêu bạch cầu tồn dư

Bảng 3.5. Chỉ tiêu chất lượng của KHC thể tích 450 ml

Phân loại KHC	Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn	$\bar{X}$ ± SD	Min - Max	Số mẫu đạt	
					n	Tỷ lệ (%)
KHC 450 ml (n=100)	Thể tích (ml/đơn vị)	245 - 380	293,1 ± 11,4	265,9 - 307,6	100	100,0
	Hemoglobin (g/ đơn vị)	≥ 44	60,2 ± 3,2	55,6 - 66,4	100	100,0
	Hematocrit (L/L)	0,5 - 0,7	0,62 ± 0,02	0,59 - 0,65	100	100,0
	SLBC tồn dư (10^9/ đơn vị)	<1,20	0,61 ± 0,3	0,18 - 1,31	97	97,0

Nhận xét: 100% KHC đều đạt các chỉ tiêu thể tích, hemoglobin, hematocrit. 97% KHC đạt chỉ tiêu bạch cầu tồn dư.

Bảng 3.6. So sánh kết quả một số chỉ tiêu chất lượng KHC thể tích 350 ml túi đỉnh - đáy được điều chế bằng các thiết bị khác nhau

Thông số đánh giá	Túi đỉnh - đáy 350 ml (Archimedes) (n=100)		Túi đỉnh - đáy 350 ml (Thiết bị hiện đang sử dụng) (n=130)		p
	$\bar{X}$ ± (SD)	CI (p = 0,05)	$\bar{X}$ (SD)	CI (p = 0,05)	
Thể tích (ml)	231,0 ± 20,3	221,7 - 230,0	233,1 ± 15,6	230,8 - 233,4	0,6
Hemoglobin/túi (g)	44,3 ± 6,0	41,5 - 46,3	45,1 ± 5,0	44,4 - 45,9	0,2
Hematocrit (L/L)	0,60 ± 0,03	0,59 - 0,61	0,61 ± 0,03	0,61 - 0,62	0,1
SLBC/túi (×10^9)	0,75 ± 0,3	0,64 - 0,82	0,69 ± 0,4	0,63 - 0,74	0,5
SLTC/túi (×10^9)	0,81 ± 0,3	0,71 - 0,91	1,3 ± 0,8	1,17 - 1,42	0,1
Thời gian ép tách (phút)	1,95 ± 0,4	1,41 - 3,75	2,4 ± 0,3	1,97 - 3,6	0,2

Nhận xét: Các chỉ tiêu kiểm tra chất lượng KHC thể tích 350 ml đỉnh - đáy được điều chế bằng máy Archimede so với các kết quả từ máy hiện đang sử dụng tại Viện (nhóm đối chứng) không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p > 0,05).

Bảng 3.7. So sánh kết quả một số chỉ tiêu chất lượng KHC thể tích 450 ml túi đỉnh - đáy được điều chế bằng các thiết bị khác nhau.

Thông số đánh giá	Túi đỉnh - đáy 450 ml (Archimedes) (n = 100)		Túi đỉnh - đáy 450 ml (Thiết bị hiện đang sử dụng) (n=140)		p
	$\bar{X}$ (SD)	CI (p = 0,05)	$\bar{X}$ (SD)	CI (p = 0,05)	
Thể tích (ml)	293,1 ± 11,4	283,4 - 295,5	294,5 ± 12,3	292,5 – 296,5	0,1
Hemoglobin/túi (g)	60,2 ± 3,2	58,3 - 62,0	58,0 ± 4,2	57,3 - 58,7	0,2
Hematocrit (L/L)	0,62 ± 0,02	0,61 - 0,63	0,62 ± 0,02	0,62 - 0,63	0,1
SLBC/túi (×10^9)	0,61 ± 0,3	0,41 - 0,93	0,80 ± 0,4	0,74 - 0,89	0,63
SLTC/túi (×10^9)	1,07 ± 0,6	0,8 - 1,4	1,4 ± 0,8	1,3 - 1,6	0,34
Thời gian ép tách (phút)	3,1 ± 0,6	2,41 - 4,9	2,9 ± 0,4	2,0 - 3,6	0,1

Nhận xét: Các chỉ tiêu kiểm tra chất lượng KHC thể tích 450 ml đỉnh - đáy được điều chế bằng máy Archimede so với các kết quả từ nhóm đối chứng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p > 0,05).

IV. BÀN LUẬN

4.1. Hiệu suất điều chế khối hồng cầu

Thực hiện điều chế KHC trên máy Archimedes tại Viện HH-TM TW cho thấy:

100% MTP thể tích 350 ml, 450 ml trước khi điều chế (bảng 3.1) đạt chỉ tiêu về thể tích, nồng độ hemoglobin theo quy định, đáp ứng các yêu cầu của Bộ Y tế, châu Âu [3],[4].

Tỷ lệ loại bỏ bạch cầu trong quá trình điều chế (bảng 3.3) đối với túi máu 350 ml (73,2%) thấp hơn so với túi máu 450 ml (79,4%) và đáp ứng theo quy định của Bộ Y tế [3] (yêu cầu đạt trên 70%). Hiệu suất điều chế KHC (bảng 3.2) 350 ml đạt 87% và KHC 450 ml đạt 85,9%. Kết quả này cũng phù hợp với quy định theo tiêu chuẩn châu Âu (2024) [4] từ 85 - 90%.

Đối với túi KHC 350 ml, tỷ lệ loại bỏ bạch cầu của nhóm nghiên cứu năm 2025 đạt 73,2%, đạt yêu cầu tiêu chuẩn Bộ Y tế và châu Âu (trên 70%) và tác giả Lê Hoàng Oanh (2018) [8] nghiên cứu tại Bệnh viện Chợ Rẫy là 72,69%. Hiệu suất điều chế KHC của nhóm nghiên cứu năm 2025 đạt 87%, nằm trong khoảng cho phép theo tiêu chuẩn Châu Âu (85 - 90%).

Đối với túi KHC 450 ml, kết quả nghiên cứu năm 2025 ghi nhận tỷ lệ loại bỏ bạch cầu đạt 79,4%, cao hơn so với túi 350 ml và đáp ứng yêu cầu theo tiêu chuẩn của Bộ Y tế (trên 70%). Giá trị này tương đương với kết quả tác giả Sreethu Chand (Ấn Độ, 2023) [9] là 78,54%. Hiệu suất điều chế KHC của nhóm nghiên cứu năm 2025 đạt 85,9%, nằm trong khoảng tiêu chuẩn Châu Âu từ 85% - 90% [4], thấp hơn so với nghiên cứu của tác giả Sreethu Chand (2023) [9] (90,57%).

4.2. Khảo sát một số chỉ tiêu chất lượng của KHC sau khi điều chế

Kết quả khảo sát các chỉ tiêu chất lượng của KHC cho thấy KHC thể tích 350 ml và 450 ml được điều chế bằng máy Archimede tại Viện HHTMTW đều đạt các tiêu chuẩn chất lượng theo quy định hiện hành.

Đối với KHC thể tích 350 ml (bảng 3.4), 100% mẫu đạt tiêu chuẩn về thể tích, hemoglobin và hematocrit. Tỷ lệ mẫu đạt tiêu chuẩn về số lượng bạch cầu tồn dư đạt 96%, cho thấy khả năng loại bỏ bạch cầu của quy trình điều chế đạt yêu cầu, phù hợp với các nghiên cứu trước đây và quy định của Bộ Y tế (> 75% số lượng mẫu được kiểm tra). Có 4% mẫu không đạt, số lượng bạch cầu tồn dư có giá trị $1,4 \times 10^9$/đơn vị, cao hơn mức quy định (< $1,2 \times 10^9$/đơn vị) [4]. Nguyên nhân có thể liên quan đến sự khác biệt trong thao tác kỹ thuật, hiệu quả tách buffy coat hoặc yếu tố thiết bị (dòng chảy, đèn cảm biến). Đây là điểm cần được lưu ý vì bạch cầu tồn dư cao có thể làm tăng nguy cơ gặp các phản ứng không mong muốn trong truyền máu [1],[3].

Khi so sánh các chỉ tiêu chất lượng của KHC thể tích 350 ml được điều chế bằng máy Archimede với các kết quả thu được từ máy hiện đang sử dụng tại Viện (bảng 3.6), các thông số như thể tích, hemoglobin, hematocrit, số lượng bạch cầu tồn dư và tiểu cầu tồn dư không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Thời gian ép tách trung bình cho một đơn vị máu bằng máy Archimede (1,95 phút) ngắn hơn so với máy hiện đang sử dụng (2,4 phút), cho thấy ưu thế về hiệu quả vận hành và năng suất làm việc của máy Archimede.

Tương tự, đối với KHC thể tích 450 ml (bảng 3.5), kết quả cho thấy 100% mẫu đạt tiêu chuẩn về thể tích, hemoglobin và hematocrit. Tỷ lệ mẫu đạt tiêu chuẩn về số lượng bạch cầu tồn dư đạt 97%, phản ánh chất lượng ổn định của chế phẩm KHC thể tích lớn khi được điều chế bằng máy Archimede. Các kết quả này cho thấy máy Archimede có khả năng kiểm soát tốt các chỉ tiêu chất lượng cơ bản của KHC ở cả hai thể tích túi máu.

Khi so sánh các chỉ tiêu chất lượng của KHC thể tích 450 ml được điều chế bằng máy Archimede với các kết quả thu được từ máy hiện đang sử dụng tại Viện (bảng 3.7), kết quả so sánh cũng cho thấy các chỉ tiêu chất lượng cơ bản như thể tích, hemoglobin, hematocrit, số lượng bạch cầu tồn dư và tiểu cầu tồn dư giữa hai phương pháp điều chế không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Thời gian ép tách trung bình của máy Archimede là 3,1 phút gần tương đương so với máy hiện đang sử dụng (2,9 phút), chứng tỏ máy Archimede đáp ứng yêu cầu về thời gian và hiệu suất trong điều kiện thực tế triển khai.

V. KẾT LUẬN

KHC được điều chế từ MTP bằng máy Archimede tại Viện HH-TM TW năm 2025 có chất lượng ổn định và đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng theo quy định hiện hành của Bộ Y tế và tiêu chuẩn châu Âu.

Đối với KHC thể tích 350 ml và 450 ml, 100% mẫu đạt tiêu chuẩn về thể tích, nồng độ hemoglobin và hematocrit; tỷ lệ mẫu đạt tiêu chuẩn về số lượng bạch cầu tồn dư đạt mức cao (96% đối với khối hồng cầu 350 ml và 97% đối với khối hồng cầu 450 ml).

VI. KIẾN NGHỊ, ĐỀ XUẤT

Kết quả nghiên cứu khẳng định máy Archimede phù hợp để áp dụng trong điều chế KHC thường quy tại Viện HH-TM TW, góp phần đảm bảo an toàn truyền máu và đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về chế phẩm máu.

Có thể sử dụng, bổ sung máy Archimede để thực hiện ép tách máu nhằm tự động hóa hoạt động điều chế, thay thế dần các kỹ thuật thủ công do con người thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Đỗ Trung Phấn** (2014), Truyền máu hiện đại, cập nhật và ứng dụng trong điều trị bệnh, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, tr. 422 - 536.
2. **Trần Thị Thủy, Lê Xuân Hải, Võ Thị Diễm Hà và cộng sự** (2016), *Bước đầu nghiên cứu điều chế khối hồng cầu bằng hệ thống túi đỉnh - đáy tại Viện Huyết học - Truyền máu TW*, Kỷ yếu các công trình nghiên cứu khoa học chuyên ngành Huyết học - Truyền máu, Tạp chí Y học Việt Nam, tập 446, tr. 71 - 79.
3. **Bộ Y tế** (2013), Thông tư 26/2013/TT-BYT về việc Hướng dẫn Hoạt động Truyền máu, tr. 17 - 27.
4. **Council of Europe Publishing** (2025), *Red cells components*, Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 22th, p.222 - 232.
5. **AABB** (2025), *Preparation of red blood cells*, Technical Manual, 22th, p.716-717.
6. **V.Kretschmer, K. Khan-Bluoki, E. Biermann et al** (2010), "*Automatic separation of blood component in a new bag system*", Automation in blood transfusion, Kluwer Academic Publishers, USA, pp.109-119.
7. **Võ Thị Diễm Hà, Trần Thị Thủy, Đỗ Thị Hiền và cộng sự** (2014), *Đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng khối hồng cầu được điều chế tại Viện Huyết học - Truyền máu Trung Ương*, Kỷ yếu các công trình nghiên cứu khoa học chuyên ngành Huyết học - Truyền máu, Tạp chí Y học Việt Nam, tập 423, tr. 87 - 93.
8. **Lê Hoàng Oanh, Nguyễn Trường Sơn, Trần Văn Bảo và cộng sự** (2018), "Đánh giá chất lượng khối hồng cầu lắng giảm bạch cầu và khối tiểu cầu pool lọc bạch cầu có dung dịch bảo quản tại Trung tâm Truyền máu Chợ Rẫy", Tạp chí Y học Việt Nam, tập 467, tr. 42 - 49.
9. **Sreethu Chand, Raj Bharath Rudrappan, Debasish Gupta** (2023), *Leukoreduced red cell concentrates: Are they meeting the quality standards?* Asian Journal of Transfusion Science. Volume 17(2), pp.151- 156.