ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ DỰ TRÙ HỒNG CẦU LẮNG TRONG PHẪU THUẬT NHI KHOA BẰNG CHỈ SỐ MSBOS TẠI BỆNH VIỆN NHI ĐỒNG THÀNH PHỐ

Bùi Đoàn Xuân Linh[1], Phan Thị Cẩm Tiên[1], Phan Thị Minh Ngọc[1]

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Dự trù hồng cầu lắng trước phẫu thuật nhằm bảo đảm an toàn người bệnh và sử dụng hợp lý nguồn máu. Các chỉ số CTR, %T, TI và MSBOS giúp lượng giá khách quan hiệu quả dự trù máu.

Mục tiêu: Đánh giá hiệu quả dự trù hồng cầu lắng trong phẫu thuật nhi khoa bằng các chỉ số CTR, %T, TI và MSBOS tại Bệnh viện Nhi Đồng Thành phố.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu mô tả hồi cứu trên 287 bệnh nhi phẫu thuật có dự trù hồng cầu lắng và xét nghiệm hòa hợp miễn dịch tại Bệnh viện Nhi Đồng Thành phố từ tháng 8/2020 đến tháng 12/2020. Dữ liệu được thu thập từ hồ sơ bệnh án, hệ thống LIS và phần mềm quản lý ngân hàng máu.

Kết quả: Có 537 đơn vị hồng cầu lắng được dự trù cho 287 bệnh nhi; 255 đơn vị được truyền cho 131 bệnh nhân. Chỉ số toàn viện: CTR = 2,11; %T = 45,64%; TI = 0,89; MSBOS = 1,33. Ngoại lồng ngực - mạch máu có hiệu quả tốt nhất (CTR = 1,31; %T = 87,50%; TI = 2,23); ngoại tổng quát có CTR cao nhất (3,84) và %T thấp nhất (26,92%); não úng thủy có CTR = 20,00 và %T = 7,69%.

Kết luận: Dự trù hồng cầu lắng trước phẫu thuật tại bệnh viện nhìn chung đạt ngưỡng khuyến nghị, nhưng ngoại tổng quát và một số bệnh lý nguy cơ thấp còn dự trù dư thừa. Cần xây dựng bảng MSBOS theo nhóm phẫu thuật và áp dụng Group & Screen cho các thủ thuật có xác suất truyền máu thấp.

Từ khóa: Dự trù máu, hồng cầu lắng, phẫu thuật nhi khoa, CTR, MSBOS, quản lý máu người bệnh.

SUMMARY

OPTIMIZING PREOPERATIVE PACKED RED BLOOD CELL ORDERING IN PEDIATRIC SURGERY USING MSBOS AT CITY CHILDREN'S HOSPITAL

Background: Preoperative pRBC ordering is essential for surgical safety and rational blood inventory management; CTR, %T, TI and MSBOS are used to audit ordering practice.

Objectives: To evaluate packed red blood cell ordering in pediatric surgery using CTR, %T, TI and MSBOS at City Children's Hospital.

Methods: Retrospective descriptive study of 287 pediatric surgical patients with preoperative pRBC reservation and crossmatch testing, August–December 2020, using medical records, LIS and blood bank data.

Results: 537 pRBC units were reserved for 287 patients; 255 units were transfused to 131 patients. Overall CTR = 2.11, %T = 45.64%, TI = 0.89, MSBOS = 1.33. Thoracic/cardiovascular surgery performed best (CTR = 1.31; %T = 87.50%; TI = 2.23); general surgery had the highest CTR (3.84) and lowest %T (26.92%); hydrocephalus showed marked over-ordering (CTR = 20.00; %T = 7.69%).

Conclusion: Overall ordering was acceptable, but over-ordering persisted in general surgery and selected low-risk procedures. A procedure-specific MSBOS and Group & Screen policy are recommended.

Keywords: Blood ordering, packed red blood cells, pediatric surgery, crossmatch-to-transfusion ratio, MSBOS, patient blood management.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dự trù chế phẩm máu trước phẫu thuật là nội dung quan trọng của an toàn phẫu thuật, đặc biệt ở bệnh nhi có đặc điểm sinh lý và nguy cơ mất máu khác người lớn. Chuẩn bị máu hợp lý giúp xử trí kịp thời các phẫu thuật nguy cơ cao, đồng thời tránh chiếm dụng nguồn máu dự trữ [1-3].

Dự trù quá mức làm tăng số xét nghiệm hòa hợp miễn dịch, chi phí và áp lực cho ngân hàng máu; dự trù thiếu ảnh hưởng trực tiếp đến an toàn người bệnh. Vì vậy nhiều cơ sở dùng các chỉ số CTR, %T, TI và MSBOS để chuẩn hóa dự trù máu theo loại phẫu thuật [4-7].

Tại Bệnh viện Nhi Đồng Thành phố, hiệu quả dự trù máu trong phẫu thuật nhi khoa chưa được lượng giá hệ thống bằng các chỉ số chuẩn hóa. Nghiên cứu nhằm đánh giá thực trạng sử dụng hồng cầu lắng trước phẫu thuật, xác định các nhóm phẫu thuật dự trù chưa phù hợp và đề xuất định hướng xây dựng MSBOS phù hợp thực tế bệnh viện.

[1]*Bệnh viện Nhi Đồng 1, TP. Hồ Chí Minh*
Tác giả chịu trách nhiệm chính: Bùi Đoàn Xuân Linh
Email: drbuidoanxuanlinh@gmail.com
Mã bài: HHTM-24
Ngày nhận bài: 17/9/2026
Ngày phản biện khoa học: 15/9/2026
Ngày duyệt bài: 10/10/2026

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả hồi cứu.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là tất cả bệnh nhi được thực hiện phẫu thuật, có dự trù hồng cầu lắng (HCL) và có xét nghiệm hòa hợp miễn dịch (HHMD) tại Bệnh viện Nhi Đồng Thành phố trong thời gian từ tháng 8/2020 đến tháng 12/2020.

Tiêu chuẩn chọn mẫu: bệnh nhi được thực hiện phẫu thuật trong thời gian nghiên cứu, có dự trù HCL và có xét nghiệm HHMD tại ngân hàng máu.

Tiêu chuẩn loại trừ: hồ sơ thiếu thông tin cần thiết về số đơn vị HCL dự trù/làm HHMD hoặc số đơn vị HCL truyền thực tế, không đủ dữ liệu để tính các chỉ số nghiên cứu.

Cỡ mẫu: lấy mẫu toàn bộ, bao gồm tất cả trường hợp thỏa tiêu chuẩn chọn mẫu trong thời gian nghiên cứu (n = 287).

2.3. Phương pháp tiến hành

Dữ liệu thu thập hồi cứu từ hồ sơ bệnh án, hệ thống LIS và phần mềm quản lý ngân hàng máu, gồm tuổi, giới, nhóm máu, nhóm phẫu thuật, số đơn vị HCL dự trù/làm HHMD và số đơn vị HCL truyền thực tế. Dữ liệu được phân tích bằng SPSS 20.0; biến định tính trình bày bằng tần số và tỷ lệ phần trăm.

2.4. Định nghĩa các chỉ số

Tỷ số xét nghiệm HHMD/truyền máu (Crossmatch-to-Transfusion Ratio, CTR): CTR = Tổng số đơn vị HCL được làm HHMD / Số đơn vị HCL thực tế được truyền. CTR ≤ 3 được xem là ngưỡng chấp nhận để đánh giá hiệu quả dự trù trong nghiên cứu này [8].

Xác suất truyền máu (%T - Transfusion Probability): %T = (Số bệnh nhân được truyền máu / Số bệnh nhân được làm HHMD) × 100%. %T ≥ 30% được xem là mức sử dụng máu có ý nghĩa; %T < 30% gợi ý khả năng không cần crossmatch thường quy ở tất cả trường hợp [8,9].

Chỉ số truyền máu (Transfusion Index, TI): TI = Số đơn vị HCL được truyền / Số bệnh nhân được làm HHMD. TI ≥ 0,5 được xem là mức sử dụng máu có ý nghĩa [8,9].

Lịch dự trù máu tối ưu cho phẫu thuật (Maximum Surgical Blood Order Schedule, MSBOS): MSBOS = 1,5 × TI theo cách tính thường được sử dụng trong các nghiên cứu xây dựng lịch dự trù máu theo loại phẫu thuật [9]. Với ngưỡng TI ≥ 0,5, MSBOS ≥ 0,75 tương ứng với mức sử dụng máu có ý nghĩa thực hành.

1 Đơn vị hồng cầu lắng trong nghiên cứu có đơn vị thể tích điều chế từ 250ml - 350ml máu toàn phần.

2.5. Đánh giá kết quả và y đức

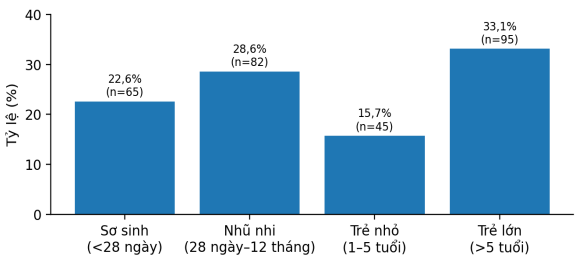
Nghiên cứu sử dụng dữ liệu thứ cấp, không can thiệp điều trị và không làm phát sinh nguy cơ cho người bệnh; thông tin định danh được bảo mật. Nghiên cứu được chấp thuận theo quy định nghiên cứu khoa học và đạo đức của Bệnh viện Nhi Đồng Thành phố.

III. KẾT QUẢ

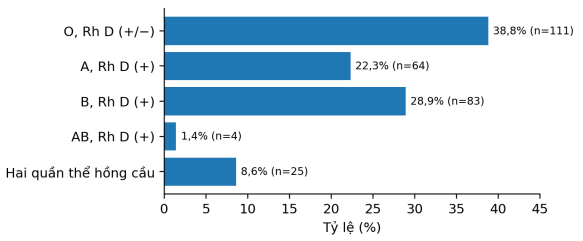
Trong thời gian nghiên cứu, có 287 bệnh nhi thỏa tiêu chuẩn chọn mẫu với 537 đơn vị HCL được dự trù và làm xét nghiệm HHMD. Trong số đó, 255 đơn vị (47,5%) được truyền thực tế cho 131 bệnh nhân (45,6%).

3.1. Đặc điểm lâm sàng của đối tượng nghiên cứu

Tỷ lệ bệnh nhi nam là 59,9% (172/287), nữ là 40,1% (115/287). Phân bố nhóm tuổi và nhóm máu được trình bày trong Hình 1 và Hình 2.

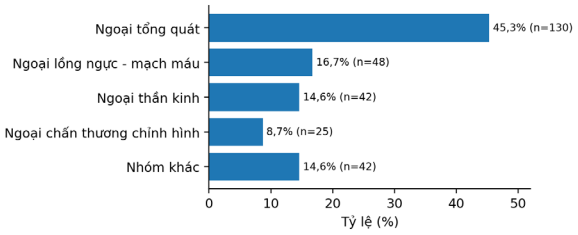


Hình 1. Phân bố nhóm tuổi của đối tượng nghiên cứu (n = 287)



Hình 2. Phân bố nhóm máu ABO/Rh của đối tượng nghiên cứu (n = 287)

Nhóm dưới 1 tuổi chiếm 51,2% tổng số bệnh nhi. Nhóm máu O, Rh D (+/−) chiếm tỷ lệ cao nhất (38,8%); hai quần thể hồng cầu được ghi nhận ở 8,6% trường hợp.



Hình 3. Phân bố nhóm bệnh phẫu thuật (n = 287)

Ngoại tổng quát là nhóm phẫu thuật thường gặp nhất (45,3%), tiếp đến là ngoại lồng ngực - mạch máu (16,7%), ngoại thần kinh (14,6%), nhóm khác (14,6%) và ngoại chấn thương chỉnh hình (8,7%).

3.2. Tỷ số xét nghiệm hòa hợp miễn dịch so với truyền máu (CTR)

Chỉ số CTR theo từng nhóm phẫu thuật được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Chỉ số CTR theo nhóm phẫu thuật

Nhóm phẫu thuật	HCL đăng ký (đơn vị)	HCL truyền (đơn vị)	CTR
Ngoại tổng quát	173	45	3,84 ▲
Ngoại lồng ngực - mạch máu	140	107	1,31 ✓
Ngoại thần kinh	87	38	2,29 ✓
Ngoại chấn thương chỉnh hình	56	16	3,50 ▲
Nhóm khác	81	49	1,65 ✓
Tổng cộng	537	255	2,11 ✓
Ghi chú: ▲ CTR > 3: dự trù chưa tối ưu; ✓ CTR ≤ 3: đạt ngưỡng khuyến nghị			

CTR toàn viện là 2,11; cao nhất ở ngoại tổng quát (3,84) và ngoại chấn thương chỉnh hình (3,50), thấp nhất ở ngoại lồng ngực - mạch máu (1,31).

3.3. Xác suất truyền máu (%T)

Bảng 2. Xác suất truyền máu (%T) theo nhóm phẫu thuật

Nhóm phẫu thuật	BN xét nghiệm HHMD (n)	BN được truyền máu (n)	%T
Ngoại tổng quát	130	35	**26,92% ▼**
Ngoại lồng ngực - mạch máu	48	42	87,50% ✓
Ngoại thần kinh	42	18	42,86% ✓
Ngoại chấn thương chỉnh hình	25	9	36,00% ✓
Nhóm khác	42	27	64,29% ✓
Tổng cộng	287	131	45,64% ✓
Ghi chú: ▼ *%T < 30%: cần chuyển sang nhóm G&S (nhóm máu + sàng lọc KTBT);* ✓ *%T ≥ 30%: đạt*			

%T toàn viện là 45,64%; cao nhất ở ngoại lồng ngực - mạch máu (87,50%), thấp nhất ở ngoại tổng quát (26,92%).

3.4. Chỉ số truyền máu (TI) và lịch dự trù tối ưu (MSBOS)

Bảng 3. Chỉ số TI và MSBOS theo nhóm phẫu thuật

Nhóm phẫu thuật	HCL truyền (đv)	BN XN HHMD (n)	TI	MSBOS
Ngoại tổng quát	45	130	0,35 ▼	0,52 ▼
Ngoại lồng ngực - mạch máu	107	48	2,23 ✓	3,34 ✓
Ngoại thần kinh	38	42	0,90 ✓	1,36 ✓
Ngoại chấn thương chỉnh hình	16	25	0,64 ✓	0,96 ✓
Nhóm khác	49	42	1,17 ✓	1,75 ✓
Tổng cộng	255	287	0,89 ✓	1,33 ✓
Ghi chú: ▼ TI < 0,5 / MSBOS < 0,75: dự trù chưa hiệu quả; ✓ đạt ngưỡng khuyến nghị				

TI toàn viện là 0,89 và MSBOS là 1,33; ngoại lồng ngực - mạch máu có TI = 2,23, MSBOS = 3,34; ngoại tổng quát có TI = 0,35, MSBOS = 0,52.

3.5. Phân tích chi tiết theo loại phẫu thuật.

Bảng 4. Phân tích chi tiết CTR, %T, TI, MSBOS theo loại phẫu thuật

Loại phẫu thuật	n	Tỷ lệ trong nhóm (%)	CTR	%T	TI	MSBOS
Ngoại tổng quát (n = 130)						
Bệnh Hirschsprung	24	18,5	3,13 ▲	33,33 ✓	0,33 ▼	0,50 ▼
Tắc ruột / teo thực quản	23	17,7	3,86 ▲	30,43 ✓	0,30 ▼	0,46 ▼
Bất sản hậu môn - trực tràng	22	16,9	4,67 ▲	9,09 ▼	0,27 ▼	0,41 ▼
Thoát vị hoành / ống Nuck	18	13,8	2,57 ✓	38,89 ✓	0,39 ▼	0,58 ▼
Viêm phúc mạc	5	3,8	4,50 ▲	40,00 ✓	0,40 ▼	0,60 ▼
Áp xe buồng trứng / ruột thừa	4	3,1	3,00 ✓	25,00 ▼	0,50 ✓	0,75 ✓
Tắc shunt	3	2,3	1,00 ✓	100,00 ✓	2,00 ✓	3,00 ✓
Ngoại tổng quát khác	31	23,8	7,71 ▲	16,13 ▼	0,23 ▼	0,34 ▼
Ngoại lồng ngực - mạch máu (n = 48)						
Thông liên thất ± thông liên nhĩ	12	25,0	1,37 ✓	100,00 ✓	2,75 ✓	4,13 ✓
Tứ chứng Fallot	8	16,7	1,35 ✓	87,50 ✓	2,50 ✓	3,75 ✓
Chuyển vị đại động mạch	5	10,4	1,17 ✓	100,00 ✓	2,40 ✓	3,60 ✓
Bệnh TBS khác / Lồng ngực - mạch máu khác	23	47,9	1,46 ✓	78,26 ✓	1,78 ✓	2,67 ✓
Ngoại thần kinh (n = 42)						
Xuất huyết não - màng não	14	33,3	1,38 ✓	78,57 ✓	1,86 ✓	2,79 ✓
Não úng thủy	13	31,0	20,0 ▲	7,69 ▼	0,08 ▼	0,12 ▼

Loại phẫu thuật	n	Tỷ lệ trong nhóm (%)	CTR	%T	TI	MSBOS
U não	10	23,8	3,60 ▲	30,00 ✓	0,50 ✓	0,75 ✓
Ngoại thần kinh khác	5	11,9	2,17 ✓	60,00 ✓	1,20 ✓	1,80 ✓
Ngoại chấn thương chỉnh hình (n = 25)						
Gãy xương đùi	11	44,0	3,75 ▲	27,27 ▼	0,73 ✓	1,09 ✓
Trật khớp háng	4	16,0	2,50 ✓	50,00 ✓	0,50 ✓	0,75 ✓
Chấn thương chỉnh hình khác	10	40,0	3,50 ▲	40,00 ✓	0,60 ✓	0,90 ✓
Ghi chú: ▲ *CTR vượt ngưỡng;* ▼ *chỉ số dưới ngưỡng đạt;* ✓ *đạt ngưỡng khuyến nghị*						

Não úng thủy có CTR = 20,00; %T = 7,69%; TI = 0,08 và MSBOS = 0,12. Bất sản hậu môn - trực tràng có CTR = 4,67 và %T = 9,09%. Ngược lại, các nhóm phẫu thuật tim bẩm sinh có %T từ 78,26% đến 100% và TI từ 1,78 đến 2,75.

IV. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm nhóm nghiên cứu

Nhóm dưới 1 tuổi chiếm hơn một nửa mẫu, phản ánh tỷ trọng đáng kể của các bệnh ngoại khoa bẩm sinh cần can thiệp sớm. Do đó, MSBOS ở trẻ em nên được phân tích theo loại phẫu thuật và bối cảnh bệnh nhi cụ thể, không áp dụng nguyên mẫu của người lớn.

4.2. Chỉ số CTR và thực trạng dự trù máu

CTR toàn viện là 2,11, nằm trong ngưỡng chấp nhận (≤ 3). Tuy nhiên hiệu quả khác biệt rõ giữa các nhóm: ngoại tổng quát 3,84, ngoại chấn thương chỉnh hình 3,50, trong khi ngoại lồng ngực - mạch máu 1,31. Chỉ số chung toàn viện vì vậy có thể che lấp tình trạng dự trù quá mức ở một số nhóm.

Các nghiên cứu trước cũng ghi nhận sự không đồng đều này. Guduri và cộng sự (2.674 bệnh nhân) ghi nhận C/T toàn bộ = 4,57, tỷ lệ sử dụng hồng cầu 15%; sau triển khai MSBOS, C/T giảm 47%, từ 6,67 xuống 3,14 [4]. Jayaranee và cộng sự ghi nhận sau MSBOS và Group Screen and Hold, tỷ lệ cần crossmatch đầy đủ giảm từ 40,6% xuống 31,2% dù C/T vẫn ở mức 5,0, cho thấy lịch dự trù cần cập nhật định kỳ [6]. Peivandi Yazdi và cộng sự báo cáo C/T = 3,71; %T = 16,83%; TI = 0,31 [7]. Trong phẫu thuật nhi, Guzman và cộng sự ghi nhận 1.035 đơn vị được crossmatch nhưng chỉ 405 đơn vị được truyền (39,1%), nhiều loại phẫu thuật có C/T > 2 [9]. So với các số liệu này, hiệu quả chung của chúng tôi tốt hơn, nhưng ngoại tổng quát vẫn cần ưu tiên rà soát.

4.3. Xác suất truyền máu (%T) và phân loại nguy cơ

%T toàn viện đạt 45,64%, cao hơn ngưỡng 30%, nhưng ngoại tổng quát chỉ đạt 26,92%. Điều này phù hợp nguyên tắc chỉ duy trì crossmatch thường quy ở nhóm có xác suất truyền máu đủ cao; với thủ thuật có %T thấp, định nhóm máu và sàng lọc kháng thể bất thường có thể giảm xét nghiệm HHMD không cần thiết [8,9].

Ngược lại, ngoại lồng ngực - mạch máu có %T = 87,50%, cho thấy nhu cầu máu thực tế cao. Ở 205 trẻ phẫu thuật tim, Sotoudeh Anvari và cộng sự ghi nhận CTR = 1,56; %T = 76%; TI = 1,28 [10], cùng hướng với kết quả của chúng tôi (CTR = 1,31; %T = 87,50%; TI = 2,23), củng cố sự cần thiết chuẩn bị máu trước mổ ở nhóm có nguy cơ mất máu cao.

4.4. Chỉ số truyền máu (TI) và tính phù hợp của dự trù

TI toàn viện đạt 0,89, cao hơn ngưỡng 0,5; ngoại lồng ngực - mạch máu có TI cao nhất (2,23), ngoại tổng quát thấp (0,35). Kết hợp với CTR và %T, ngoại tổng quát có cả tỷ lệ bệnh nhân được truyền thấp lẫn số đơn vị HCL chuẩn bị chưa tương xứng mức sử dụng.

Đáng chú ý, não úng thủy có TI = 0,08, CTR = 20,00 và %T = 7,69%, gợi ý dự trù quá mức rõ rệt. Tuy nhiên cỡ mẫu từng loại phẫu thuật còn nhỏ, nên

việc chuyển hoàn toàn sang Group & Screen cần được kiểm định trên dữ liệu gần đây và có quy trình cấp máu khẩn khi chảy máu ngoài dự kiến.

4.5. Đề xuất lịch dự trù tối ưu MSBOS

Từ kết quả nghiên cứu, có thể hình thành khung MSBOS ba mức nguy cơ: nguy cơ cao chuẩn bị HCL và crossmatch trước mổ; nguy cơ trung bình quyết định theo lâm sàng, hemoglobin trước mổ và kế hoạch phẫu thuật; nguy cơ thấp ưu tiên Group & Screen. Đây là định hướng nội bộ dựa trên dữ liệu 2020, cần xác nhận bằng số liệu mới trước khi áp dụng.

Bảng 5. Ngưỡng chuẩn các chỉ số và kết quả nghiên cứu tổng quát

Chỉ số	Ngưỡng lý tưởng	Ý nghĩa đạt ngưỡng	Hành động nếu không đạt	Kết quả nghiên cứu
CTR	≤ 3	3 XNHHMD -> ≥ 1 truyền	Giảm dự trù / chuyển G&S	2,11 (đạt)
%T	≥ 30%	≥ 1/3 BN sử dụng máu	Chuyển nhóm sang G&S	45,64% (đạt)
TI	≥ 0,5	≥ 0,5 đv/BN được dùng	Điều chỉnh số đơn vị dự trù	0,89 (đạt)
MSBOS	≥ 0,75	Dự trù phù hợp nhu cầu thực	Cập nhật lịch dự trù MSBOS	1,33 (đạt)

Nhóm nguy cơ cao: phẫu thuật tim bẩm sinh, tắc shunt, xuất huyết não - màng não và các phẫu thuật mất máu lớn hoặc cần tuần hoàn ngoài cơ thể; có %T và TI cao, phù hợp tiếp tục chuẩn bị HCL trước mổ theo lịch chuẩn hóa.

Nhóm nguy cơ trung bình: gãy xương đùi, u não, một số phẫu thuật ngoại thần kinh và thoát vị hoành; cá thể hóa crossmatch theo hemoglobin trước mổ, nguy cơ mất máu, mức độ phẫu thuật và kế hoạch gây mê hồi sức.

Nhóm nguy cơ thấp: não úng thủy, bất sản hậu môn - trực tràng và một số phẫu thuật ngoại tổng quát có %T và/hoặc TI thấp; sau khi xác nhận bằng dữ liệu cập nhật có thể ưu tiên Group & Screen thay crossmatch thường quy.

V. KẾT LUẬN

Qua khảo sát 287 bệnh nhi được dự trù HCL trước phẫu thuật tại Bệnh viện Nhi Đồng Thành phố trong 5 tháng bằng CTR, %T, TI và MSBOS nghiên cứu ghi nhận:

Hiệu quả dự trù chung của toàn viện đạt các ngưỡng được xác định trước: CTR = 2,11; %T = 45,64%; TI = 0,89 và MSBOS = 1,33.

Hiệu quả dự trù không đồng đều giữa các nhóm phẫu thuật. Ngoại tổng quát có CTR = 3,84; %T = 26,92%; TI = 0,35; MSBOS = 0,52, trong khi ngoại lồng ngực - mạch máu sử dụng máu cao (CTR = 1,31; %T = 87,50%; TI = 2,23). Não úng thủy và bất sản hậu môn - trực tràng có dấu hiệu dự trù quá mức, ưu tiên kiểm định Group & Screen.

VI. KHUYẾN NGHỊ

1. Xây dựng bảng MSBOS theo loại phẫu thuật và cập nhật định kỳ bằng dữ liệu thực tế của bệnh viện.

2. Áp dụng Group & Screen cho các phẫu thuật nguy cơ thấp, đặc biệt là các nhóm có %T < 30% và TI < 0,5.

3. Chuẩn hóa quy trình dự trù máu giữa phẫu thuật, gây mê hồi sức và ngân hàng máu; theo dõi định kỳ CTR, %T, TI.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Doctor A, Cholette JM, Remy KE, et al.** Recommendations on red blood cell transfusion in general critically ill children based on hemoglobin and/or physiologic thresholds from the Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative. Pediatr Crit Care Med. 2018;19(9 Suppl 1):S98-S113.
2. **Frank SM, Rothschild JA, Masear CG, et al.** Optimizing preoperative blood orders with data acquired from an anesthesia information management system. Anesthesiology. 2013;118(6):1286-1297.
3. **Lacroix J, Hebert PC, Hutchison JS, et al.** Transfusion strategies for patients in pediatric intensive care units. N Engl J Med. 2007;356(16):1609-1619.
4. **Guduri PR, Shastry S, Raturi M, Shenoy A.** Surgical blood ordering schedule for better inventory management: an experience from a tertiary care

transfusion center. Med J Armed Forces India. 2020. doi:10.1016/j.mjafi.2020.07.004.

5. **Hall TC, Pattenden C, Hollobone C, Pollard C, Dennison AR.** Blood transfusion policies in elective general surgery: how to optimise cross-match-to-transfusion ratios. Transfus Med Hemother. 2013;40(1):27-31.
6. **Jayaranee S, Prathiba R, Vasanthi N, Lopez CG.** An analysis of blood utilization for elective surgery in a tertiary medical centre in Malaysia. Malays J Pathol. 2002;24(1):59-66.
7. **Peivandi Yazdi A, Alipour M, Jahanbakhsh SS, Gharavifard M, Taghavi Gilani M.** A survey of blood request versus blood utilization at a university hospital in Iran. Arch Bone Jt Surg. 2016;4(1):75-79.
8. **Kozarzewska M, Maćkowiak M, Steler J, Krefta M, Hasak L, Kardel-Reszkiewicz E.** The analysis of surgical blood order protocol. Anestezjol Intens Ter. 2011;43(2):71-73.
9. **Guzman JPS, Resurreccion LL III, Gepte MBP.** Use of Maximum Surgical Order Schedule (MSBOS) among pediatric patients to optimize blood utilization. Ann Pediatr Surg. 2019;15:4. doi:10.1186/s43159-019-0005-9.
10. **Sotoudeh Anvari M, Hashemi SZ, Mirzaaghayan M, Abdollahi A, Haghi Ashtiani MT, Akbari A.** Maximum Surgical Blood Ordering Schedule in Common Pediatric Cardiac Surgeries in a Tertiary Center. Iran J Pathol. 2023;18(4):398-402. doi:10.30699/IJP.2023.545972.2804.