

การเปลี่ยนแปลงของระดับเม็ดเลือดแดง
ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิดโดย
ไม่ต้องใช้เลือดในไพรミングโซลูชั่น

**Hematocrit Change in the patients
underwent open heart surgery using
priming solution without blood.**

เชิดชัย ตันติศิริินทร์ พบ.

สมภพ พระธานี พบ.

นพดล ทองโสภิต พบ.

อมร สุวรรณนิมิตร วทบ.

หน่วยศัลยศาสตร์ หัวใจหลอดเลือดและทรวงอก

ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

ได้รับทุนอุดหนุนทั่วไป งานวิจัยพื้นฐาน จากสภาวิจัยแห่งชาติ ปี 2530

**Hematocrit change in the patients underwent open heart surgery using priming
solution without blood**

Cherdchai Tontisirin M.D., Sompop Prathanee M.D.

Nopadol Tongsovit M.D., Amorn Suwannimitr Bs.C.

Cardiovascular and Thoracic Unit, Department of Surgery, Faculty of Medicine, Khon-Kaen University.

The hematocrit change during cardiopulmonary bypass and postoperative period were studied in 34 patients, 15 females and 19 males ranging in age from 15-45 years mean 28 by using extracorporeal circulation (CPB) priming solution without blood. They were 10 patients of congenital heart disease and 24 patients of acquired heart disease. In extracorporeal circuit, priming perfusate composed mainly of Ringer's lactate solution approximately 1,500-2,000 ml. was administered and after CPB termination only residual pump blood was reinfused in the form of pack red cells by centrifugation. The result, hematocrit change during CPB was 26-28%, after CPB 1 hour for 6 times and every 4 hours for 4 times, hematocrit was 33.82-35.62% and after CPB everyday for 7 days hematocrit was 29.67-35.50%. We concluded that hemodilution technique develop mild anemia during CPB but it was be saved for open heart surgery by requiring no blood replacement.

ปัจจุบันโรงพยาบาลต่างๆ มีการผ่าตัดผู้ป่วยมากขึ้น จึงทำให้มีความต้องการใช้เลือดมากขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะโรงพยาบาลขนาดใหญ่ หรือโรงพยาบาลศูนย์ ซึ่งรับส่งต่อผู้ป่วยมาจากโรงพยาบาลอื่นๆ การผ่าตัดหัวใจก็เป็นการผ่าตัดใหญ่อย่างหนึ่งต้องใช้เลือดเป็นจำนวนมาก และถ้าเป็นการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด (Open Heart Surgery) ต้องอาศัยเครื่องมือพิเศษ ที่เรียกว่า เครื่องปอดและหัวใจเทียม (Heart-Lung Machine) โดยจะต้องเติมเลือดและน้ำยาลงไปในวงจรนี้ก่อนที่จะผสมกับเลือดของผู้ป่วยซึ่งเราเรียกว่า Priming Solution ดังนั้นก่อนผ่าตัดจึงต้องจองเลือดไว้จำนวนประมาณ 4-6 ถุงเสมอ เป็นการสิ้นเปลืองเลือดมากและผู้ป่วยอาจได้รับอันตรายที่เกิดจากการรับเลือดของบุคคลอื่นได้ เช่น มีอาการแพ้ หรือสร้างภูมิคุ้มกันต่อต้านเม็ดเลือด ทำให้การให้เลือดในครั้งหลังๆ อาจมีอันตรายมากขึ้น หรือได้รับเชื้อตับอักเสบ หรือเชื้อไวรัสอื่นๆ โดยเฉพาะเชื้อไวรัสเอดส์ ซึ่งเป็นปัญหาในปัจจุบัน คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษา ถ้าไม่ใช้เลือดในวงจรนี้ในคนไทยจะมีการเปลี่ยนแปลงของค่าของ Hematocrit อย่างไร

Material and Method

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับ Hematocrit (Hct) ในผู้ป่วยโรคหัวใจที่ไม่มีโรคอื่นๆ ร่วม และได้รับการรักษาโดยการผ่าตัดหัวใจชนิดเปิด (Open Heart Surgery) ในหน่วยศัลยศาสตร์หัวใจหลอดเลือดและทรวงอก ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลศรินกรินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

โดยมีหลักเกณฑ์ในการเลือกผู้ป่วยดังนี้

1. ผู้ป่วยมีโรคหัวใจ โดยไม่มีโรคอื่นๆ ร่วม

2. ศึกษาในผู้ป่วยทั้งสองเพศ (ชาย,หญิง) อายุตั้งแต่ 14 ปีขึ้นไป

3. ก่อนผ่าตัดผู้ป่วยต้องมีระดับ Hct ตั้งแต่ 35% ขึ้นไป

วิธีการ : Priming Solution ในวงจรปอดหัวใจเทียม จะใช้ Ringer lactate Solution (RLS) ปริมาณ 20 ml./kg โดยไม่ต้องเติมเลือดในวงจรนี้

การวัดระดับ Hematocrit (Hct) : โดยการเจาะตัวอย่างเลือด จากผู้ป่วยครั้งละ 2 ตัวอย่าง เป็นระยะๆ ดังนี้

1. ก่อนการผ่าตัด
2. ระหว่างการผ่าตัด ทุกๆ 15 นาที
3. หลังการผ่าตัด
 - ทุก 1 ชั่วโมง 6 ครั้ง
 - ทุก 4 ชั่วโมง 4 ครั้ง
 - ทุก 1 วัน จนกว่าจะจำหน่ายผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาล

ในระยะเวลาหลังการผ่าตัดผู้ป่วยจะพักรักษาในหออภิบาล แล้วจะได้รับเลือดที่เหลือค้างในวงจรปอดหัวใจเทียม โดยนำเลือดนี้ไปปั่นเป็น Pack Red Cell (PRC) ก่อนแล้วจึงนำมาให้ผู้ป่วย จะไม่มีการให้เลือดผู้ป่วยเลย กรณีที่ผู้ป่วยมีความจำเป็นต้องได้รับเลือดเนื่องจากการเสียเลือดอันมีสาเหตุจากการผ่าตัดในด้าน Surgical Technique จะไม่รวมเข้าในการศึกษานี้

ผลการวิจัย (Result)

จำนวนผู้ป่วย เพศ และอายุ

มีผู้ป่วยที่นำมาศึกษา 34 ราย เป็นหญิง 15 ราย เป็นชาย 19 ราย

อายุต่ำสุด 15 ปี อายุสูงสุด 45 ปี

เฉลี่ย 28 ปี

ชนิดของโรค ตามตามรางที่ 1

ชนิด	โรค	รวม
Congenital Heart Disease	ASD	8
	VSD	2
Acquire heart Disease	MS	19
	MS+MR	2
	MR	1
	MR+AR	1
	Cardiac myxoma	1
		24

การผ่าตัด : ตามตารางที่ 2

ชนิด	วิธีการ	จำนวน
Congenital Heart Disease	Closure of ASD	8
	Closure of VSD	2
Acquire Heart Disease	Open mitral Valvulotomy (OMV)	15
	Mitral Valve Replacement (MVR)	5
	Mitral+Aortic Valve Replacement	1
	OMV+Repair Aortic Valve	1
	OMV+Repair Tricuspid Valve	1
	Remove Tumor	1

การเปลี่ยนแปลงของ ระดับ Hematocrit

1. ก่อนผ่าตัด ตามตารางที่ 3

		Hct	
Congenital Heart Disease	ASD	38, 44, 46, 40, 36, 44, 48, 44	
		VSD	50, 45
Acquire Heart Disease	MS	48, 43, 39, 38, 43, 39, 43, 45, 48, 44, 39, 36, 46, 43, 41, 43, 44, 48, 45	
		MS+MR	43, 45
		MR	42
	MR+AR	46	
	Cardiac myxoma	42	
	เฉลี่ย		43.2

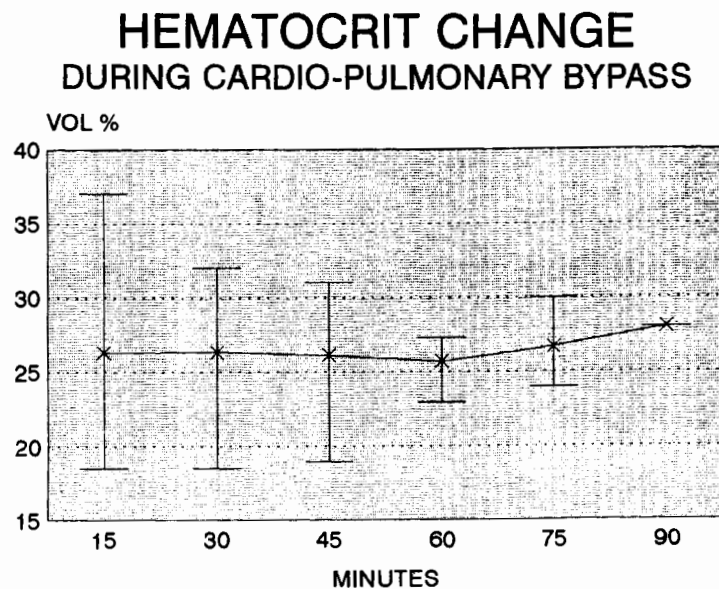
ตารางที่ 3 ค่าของระดับ Hematocrit ของผู้ป่วยแต่ละรายก่อนผ่าตัด

2. ระดับ Hematocrit ระหว่างการผ่าตัด : ทุก 15 นาที ตามตารางที่ 4 และกราฟที่ 1

	ครั้งที่ 1	2	3	4	5	6
เฉลี่ย	26.9	26.30	26.1	25.7	26.7	28

ตารางที่ 4 แสดงค่า Hematocrit ทุก 15 นาที ระหว่างผ่าตัด

กราฟที่ 1



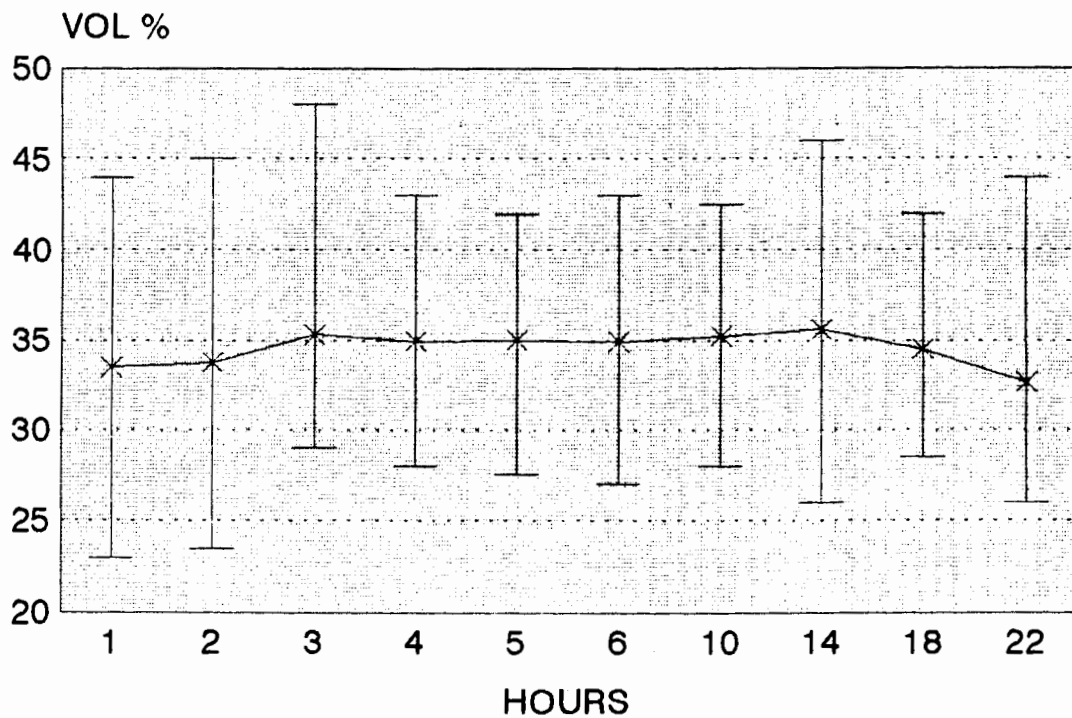
3. ระดับ Hematocrit หลังผ่าตัด ทุก 1 ชั่วโมงและทุก 4 ชั่วโมง ตารางที่ 5 และกราฟที่ 2

เวลา	1	2	3	4	5	6	10	14	18	22
เฉลี่ย	33.52	33.77	35.30	35.02	35.03	34.95	35.25	35.62	34.52	33.81

ตารางที่ 5 แสดงระดับ Hematocrit (Volume %) หลังผ่าตัดทุก 1 ชั่วโมง (6 ครั้ง) และทุก 4 ชั่วโมง (4 ครั้ง)

กราฟที่ 2

HEMATOCRIT CHANGE POST-OPERATIVE TIME



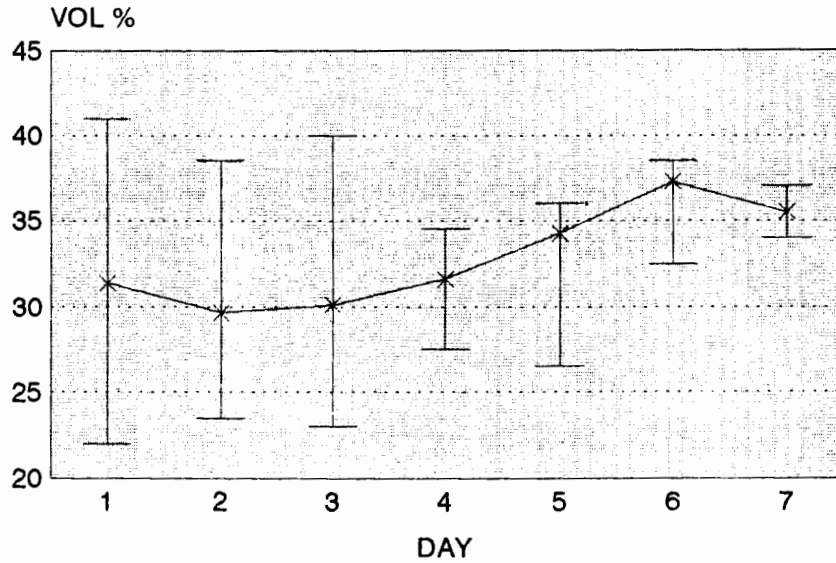
4. ระดับ Hematocrit หลังผ่าตัดทุก 1 วัน ตามตารางที่ 6 และกราฟที่ 3

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย Hematocrit หลังผ่าตัดทุก 1 วัน (7 วัน)

วันเวลา (วันที่)	1	2	3	4	5	6	7
ค่า ผม.เฉลี่ย	31.39	29.67	30.12	31.64	31.32	35.00	35.50

กราฟที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลง Hematocrit หลังผ่าตัดทุก 1 วัน

HEMATOCRIT CHANGE · POST-OPERATIVE DAY



ค่าอื่น ๆ

เวลาที่ใช้เครื่องปอดหัวใจเทียมระหว่างการผ่าตัด : (Bypass time) & AORTIC CROSS CLAMPING TIME
(Minutes)

	DISEASE NUMBER	BYPASS TIME	AORTIC CLAMPING TIME	
Congenital	Closure of ASD (8)	39,50,28,25 29,31,37,17	22,37,15,18, 18,26,18,14	
	Closure of VSD (2)	79,36	69,25	
Acquire	OMV (15)	35,27,38,31,28,51 35,25,28,44,50,29 29,27,32	23,22,21,21,18,36 28,14,17,34,35,23 20,17,15	
	MVR (5)	87,67,74,40,41	71,55,67,34,35	
	MVR + AVR (1)	117	87	
	OMV + Rep (1)	47	40	
	OMV + RepTV (1)	45	33	
	Remove Tumor (1)	52	42	
	เฉลี่ย		43.00	32

ปัสสาวะที่ออก 0.5-1.5 ml/kg/hr ทุกราย

Complication ----- ไม่มี

ปริมาณเลือดที่ออกจากท่อระบายทรวงอก หลังผ่าตัด 1 วันเฉลี่ย 420 ml. และหลังผ่าตัด 2 วันเฉลี่ย 89 ml.

ให้เลือด 4 ราย ให้อยู่ละ 1 unit

ให้วันแรก หลังผ่าตัด 3 ราย

ให้วันที่ 4 หลังผ่าตัด 1 ราย

เนื่องจาก Hematocrit ต่ำกว่า 30% กล่าวคือ 28,25,24.5 และ 27% ตามลำดับ

Discussion

การผ่าตัดหัวใจโดยใช้วิธีการที่เรียกว่า Hemodilution technique เป็นเรื่องสำคัญโดยเฉพาะในการใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องหัวใจ-ปอดเทียม หรือ Extracorporeal circulation ซึ่งในกรณีเช่นนี้เพื่อทำให้เลือดเจือจางลงเราอาจใช้สารน้ำหลายๆ ชนิดใส่เข้าไปในเครื่องมือนี้ที่เรียกว่า Priming solution เช่น Crystalloid solution หรือใช้ Colloid solution⁽¹⁾ หรือในบางสถาบันอาจใช้พวก Starch ซึ่งก็ได้ผลดี^(2,3,4,5) หรือ Gelatin⁽⁶⁾ ซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้ Crystalloid ในการ priming เนื่องจากประหยัดเพราะราคาถูกและไม่มีอันตราย เมื่อเปรียบเทียบกับ Colloid ดังนั้นระดับ Hemotocrit จะลดลงแต่ต้องคำนึงถึงการนำออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่างๆ ต้องให้พอเพียงระดับ Hct ที่ต่ำอาจเกิดอันตรายคือ ต่ำกว่า 20% ประโยชน์อีกบาง Hemodilution ก็คือ ลดความเสียดทาน (Viscosity).

ในการศึกษา มีทั้งผู้ป่วยที่มีโรคหัวใจพิการตั้งแต่กำเนิด และโรคหัวใจที่เป็นที่หลังได้แก่ โรคลิ้นหัวใจพิการ (ตารางที่ 1) การผ่าตัดก็มีหลายแบบ (ตารางที่ 2) ใช้เครื่องปอดหัวใจเทียมโดยมีเวลาที่ใช้เฉลี่ย 43 นาที Aortic clamp เฉลี่ย 32 นาที (ตารางที่ 7)

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของ Hct พบว่า Hct ก่อนผ่าตัดเฉลี่ย 43.2% (ตารางที่ 3) ระหว่างผ่าตัดทุก 15 นาทีพบว่า Hct อยู่ประมาณ 26-28% (ตารางที่ 4) ซึ่งพอเพียงที่จะมีเม็ดเลือดแดงนำออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อ หลังผ่าตัดทุก 1 ชั่วโมง 6 ครั้ง และทุก 4 ชั่วโมง 4 ครั้ง (ตารางที่ 5) Hct 33.82-35.62% ซึ่งสูงพอที่จะรับได้ คือ เกิดความปลอดภัยกับผู้ป่วย เพราะ

ระดับ Hct ที่ยอมรับในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดควรสูงกว่า 30% ในผู้ใหญ่ และ 35%⁽⁷⁾ ในเด็ก การที่ Hct สูงนี้เกิดจากการให้เลือดของผู้ป่วยที่เหลือในเครื่องปอดและหัวใจเทียมหลังผ่าตัด 1-7 วัน จะพบว่า Hct จะลดลงแล้วค่อยๆ เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) ทั้งนี้อธิบายจากการที่มี Hemolysis ของเม็ดเลือดแดงในระยะแรกๆ และมีการสร้างเม็ดเลือดแดงของผู้ป่วยในตอนหลังๆ

สำหรับปัญหา Bleeding หลังผ่าตัดเป็นสิ่งที่น่าเป็นห่วงเพราะการใช้ CPB ก็มีโอกาสนำให้มีโอกาสเกิด Bleeding อยู่แล้วโดยเฉพาะการแก้ฤทธิ์ Heparin ไม่พอเพียง และอาจมี Coagulopathy โดยเฉพาะถ้าผ่าตัดใช้เวลานานๆ สำหรับรายงานนี้จะเห็นว่าวันแรกมีเลือดออกประมาณ 420 ml. หรือประมาณ 25 ml./ชม. และวันที่ 2 ออก 89 ml. เฉลี่ย 4 ml./ชม. ซึ่งน้อยมาก มีผู้ป่วยที่ได้รับเลือด 4 ราย เพราะ Hct ต่ำ 30% ซึ่งพิจารณาแล้วอาจเกิดอันตรายต่อผู้ป่วย ในกรณีหลังผ่าตัดทุก 1-7 วัน ถ้าไม่นำผู้ป่วยที่ให้เลือดซึ่งมีจำนวน 4 ราย (รายละ 1 ยูนิต) มาคำนวณในการศึกษานี้ จะได้ค่าเฉลี่ยตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงค่า Hct หลังผ่าตัด (ไม่นับผู้ป่วยที่ให้เลือด 4 ราย)

หลังผ่าตัดวันที่	1	2	3	4	5	6	7
ค่า Hct เฉลี่ย	31.81	29.63	30.21	32.50	31.83	34.83	34.00

จำนวนปัสสาวะที่ออก เฉลี่ย 0.5-1 ml./นาที/กก. ซึ่งอยู่ในภาวะที่เหมาะสมและไม่พบภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด

จะเห็นว่าการทำผ่าตัดหัวใจโดยใช้วิธี Hemodilution Technique โดยให้ Crystalloid solution เป็นสิ่งที่ทำได้ปลอดภัย ทำให้มีการประหยัดเลือด และไม่เกิดอันตรายต่อผู้ป่วย โดยไม่ต้องเสี่ยงต่อรับเชื้อโรคและการเกิด Antibody ต่อเม็ดเลือด ดังจะเห็นจากรายงานต่างประเทศสนับสนุนเรื่องนี้^(8,9,10)

สรุปการเปลี่ยนแปลง Hct ในรายงานนี้ซึ่งศึกษาในผู้ป่วยไทย พบว่าถ้าให้ Crystalloid prime โดย Ringer lactate solution (RLS) ขนาด 20 ml/kg พบว่า

Hct ในระหว่างผ่าตัดอยู่ระหว่าง	26-28%
Hct หลังผ่าตัด	33.82-35.62%
Hct หลังผ่าตัดวันที่ 1-7	29.67-35.50%

Reference

1. Lindberg H, Svennevig JL, Vatne K, et al; Early Postoperative changes with different priming solution in open heart surgery, Scand J Thorcardiovas Surg. 19: 39-44, 1985.
2. Sade RM, Craward FA, JR, Dreading JP, et al; Hydroxyethyl starch in priming fluid for cardiopulmonary bypass : J Thorac cardiovas Surg, 84, 35-37; 1982.
3. Lumb PD; A Comparism between 25% albumin and 6% Hydroxyethyl starch solution on lung water accumulation ducing and immediately after cardiopulmonary bypass: Ann Surg. 206:210-213;1987.
4. Palango DA, Parr GS, Bull AP, et al. Hetastarch as prime for cardiopulmonary bypass, Ann. Thor. Surg. 34:680-683, 1982.
5. Mishler JM, Nicora RW, Yoshitake et al, Hemodilution with Hydroxyethyl starch during cardiopulmonary study; Am SECT, 7:140-148; 1975.
6. Tobias MA, Fryer JM, Which primary fluids, in Toward jafer cardiac surgery, 401-425,19
7. Messener KFW: Acceptable Hematocrit levels in surgical patients; World J. Surg. 11,41-46; 1987.
8. Shu Hong-hai, Tang Hong-Surg, Chen Jun, etal; Saving blood in Open-Heart Surgery with Extracorporeal Circulation : Report of 100 cases without dornor blood., Chinese Medical Journal; 96(10):743-746; 1983.
9. Tector AJ, Gabriel RP, Mateicka WE, et al; Reduction of blood Usage in Open Heart Surgery; Chest, 70(4): 454-457; 1976.
10. Schaff HV, Haner JM, Bell WR, et al; Auto transfusion of shed mediastinal blood after cardiac surgery, A prospective study I Thor Cardiovas Surg. 75; 632-641;1978.