

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Review of the related literatures)

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ความรู้เรื่องโลหิต การแปรรูปและการใช้โลหิต
2. แบบแผนการใช้โลหิต
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบแผนการใช้โลหิต

#### ความรู้เรื่องโลหิต การแปรรูปและการใช้โลหิต <sup>(8,9,10,11,12,13)</sup>

##### 1. คำจำกัดความ

โลหิต หมายถึง ของเหลวสีแดงที่ไหลเวียนอยู่ในร่างกายโดยอาศัยหลอดโลหิตในร่างกาย มนุษย์จะมีโลหิตประมาณ 4,000-5,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร โลหิต แบ่งได้ 2 ส่วน คือ

##### 1.1 เม็ดโลหิต มีอยู่ประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ของโลหิตทั้งหมด มี 3 ชนิด คือ

1.1.1 เม็ดโลหิตแดง มีหน้าที่ในการลำเลียงออกซิเจน เพื่อให้เซลล์อวัยวะต่าง ๆ ใช้สันดาปอาหารเป็นพลังงาน อายุการทำงานในกระแสโลหิต ประมาณ 120 วัน

1.1.2 เม็ดโลหิตขาว ทำหน้าที่ปกป้องและทำลายสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย เช่น เชื้อแบคทีเรีย ไวรัสและสารที่เป็นอันตรายอื่นๆ เม็ดโลหิตขาวมีอายุการทำงานในกระแสโลหิตประมาณ 10 ชั่วโมง

1.1.3 เกร็ดโลหิต ทำหน้าที่ช่วยให้โลหิตแข็งตัวตรงจุดที่มี การฉีกขาดของเส้นโลหิต มีอายุการทำงานในกระแสโลหิต ประมาณ 5-10 วัน

1.2 พลาสมา คือส่วนที่เป็นของเหลวของโลหิตที่ทำให้เม็ดโลหิตทั้งหลายลอยตัว มีลักษณะเป็นน้ำสีเหลือง จะมีอยู่ประมาณร้อยละ 55 ของโลหิตทั้งหมด มีหน้าที่ควบคุมระดับความดัน และปริมาตรของโลหิต ป้องกันเลือดออกและเป็นภูมิคุ้มกันโรคที่จะเข้าสู่ร่างกาย พลาสมา ประกอบด้วยส่วนที่เป็นน้ำประมาณร้อยละ 92 และส่วนโปรตีนประมาณร้อยละ 8

## 2. หมู่โลหิต

ในการศึกษาหมู่โลหิตระบบต่างๆ ของเม็ดโลหิตแดงของมนุษย์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการให้โลหิตที่ปลอดภัยแก่ผู้ป่วย รวมทั้งความเข้าใจในพยาธิกำเนิดของปฏิกิริยาจากการได้รับโลหิตชนิด hemolytic transfusion reaction จนถึงปัจจุบันมีการค้นพบแอนติเจนของหมู่โลหิตแล้วเกือบ 400 ชนิด แต่จะกล่าวถึงหมู่โลหิตระบบที่เคยก่อให้เกิดปัญหาในการให้โลหิต หรือทำให้เกิดภาวะ hemolytic disease of the new born : HDN ได้แก่ หมู่โลหิตระบบ ABO และหมู่โลหิตระบบ Rh

### 2.1 หมู่โลหิตระบบ ABO

การจำแนกหมู่โลหิตในระบบ ABO นั้นจะมีสารโปรตีน(Antigen) เป็นตัวจำแนกหมู่โลหิต คือ สารโปรตีน A (Antigen-A) และสารโปรตีน B (Antigen-B) เป็นตัวกำหนด กล่าวคือ

2.1.1 หมู่โลหิต A คือ หมู่โลหิตที่มีสารโปรตีน A (Antigen-A) อยู่ที่ผิวของเม็ดโลหิตแดง และมี Antibody-B ในน้ำเหลือง

2.1.2 หมู่โลหิต B คือ หมู่โลหิตที่มีสารโปรตีน B (Antigen-B) อยู่ที่ผิวของเม็ดโลหิตแดง และมี Antibody-A ในน้ำเหลือง

2.1.3 หมู่โลหิต O คือ หมู่โลหิตที่ไม่มีสารโปรตีน A (Antigen-A) และสารโปรตีน B (Antigen-B) อยู่ที่ผิวของเม็ดโลหิตแดงแต่มี Antibody-A และ Antibody-B อยู่ในน้ำเหลือง

2.1.4 หมู่โลหิต AB คือ หมู่โลหิตที่มีสารโปรตีน A (Antigen-A) และสารโปรตีน B (Antigen-B) อยู่ที่ผิวของเม็ดโลหิตแดงไม่มี Antibody-A และ Antibody-B อยู่ในน้ำเหลือง

### 2.2 หมู่โลหิตระบบ Rh

การจำแนกหมู่โลหิตระบบ Rh นั้นอาศัยโปรตีนที่จับอยู่บนผิวของเม็ดโลหิตแดง ซึ่งเรียกว่า สารโปรตีน ดี (Antigen-D) เป็นตัวบ่งบอกหมู่โลหิตระบบ Rh แบ่งเป็น 2 หมู่ คือ

2.2.1 หมู่โลหิต Rh บวก คือหมู่โลหิตที่มีสารโปรตีน D(Antigen-D) อยู่ที่ผิวของเม็ดโลหิตแดง ในคนไทยมีหมู่โลหิต Rh บวก ประมาณร้อยละ 99.7 หมู่โลหิต Rh บวกนี้ เรียกว่าหมู่โลหิตธรรมดา

2.2.2 หมู่โลหิต Rh ลบ คือ หมู่โลหิตที่ไม่มีสารโปรตีน D(Antigen-D) อยู่ที่ผิวของเม็ดโลหิตแดง ในคนไทยมีหมู่โลหิต Rh ลบ เพียงร้อยละ 0.3 หมู่โลหิต Rh ลบนี้ เรียกว่า หมู่โลหิตหายาก หรือ หมู่โลหิตพิเศษ

## 3. น้ำยากันโลหิตแข็งและน้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต (anticoagulant and additive solution)

3.1 น้ำยากันโลหิตแข็ง (anticoagulant) ในงานบริการโลหิต มีวัตถุประสงค์ในการใช้เพื่อป้องกันโลหิตแข็ง (anticoagulant) และถนอมโลหิตให้อยู่ได้นาน(preserved cell) โดยมีส่วนประกอบแตกต่างกันไป ที่สำคัญประกอบด้วย

3.1.1 สารกันโลหิตแข็งคือ sodium citrate ที่ใช้ตั้งแต่อดีตจนปัจจุบัน เพราะเป็นสารที่ราคาถูกและไม่มีพิษ ทำหน้าที่กันโลหิตแข็ง

3.1.2 สารที่เป็นอาหารในการเลี้ยงโลหิตให้มีอายุได้จนถึงวันนำไปถ่ายโลหิต โดยทั่วไปยังคงใช้ dextrose มีหน้าที่ช่วยลดอัตราการ hydrolyse ในระหว่างการเก็บรักษาและให้พลังงานในการสร้างของ organic phosphate

3.1.3 citric acid จะทำหน้าที่ลดความเป็นด่างของน้ำยา ทำให้ dextrose ไม่เกิด caramelization เมื่อนำไปฆ่าเชื้อโดย autoclave

3.1.4 monobasic sodium phosphate จะทำให้ 2-3 DPG สูงขึ้น ซึ่งเป็นสารสำคัญที่ทำหน้าที่เป็นตัวปล่อยออกซิเจนสูงขึ้น ทำให้โลหิตมีคุณภาพดีขึ้น

3.1.5 adenine เป็นสารที่รักษาระดับพลังงาน (ATP) ในเม็ดโลหิตซึ่งเป็นแหล่งพลังงาน (energy source) ทำให้โลหิตมีอายุได้นานยิ่งขึ้น มีชนิดต่างๆ ดังนี้

- acid citrate dextrose (ACD) มี 2 สูตร คือ solution A solution B เก็บรักษาโลหิตได้นาน 21 วัน

- citrate phosphate dextrose (CPD) มี 4 สูตร คือ CP2D, CPDA-1, CPDA-2, และ CPDA-3 โดยน้ำยา CP2D เก็บรักษาโลหิตได้นาน 21 วัน สำหรับน้ำยา CPDA-1, CPDA-2, และ CPDA-3 เก็บรักษาโลหิตได้นาน 35 วัน

3.2 น้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต (additive solution) ในปัจจุบันมีหลายชนิด ได้แก่ Saline Adenine Glucose (SAG) , SAG Man (SAGM) , Circle pack , Adsol (AS-1) , Nutricel (AS-3) , Optisol (AS-5), PAGG-sorbitol เก็บโลหิตได้นาน 42 วัน นอกจากนี้ยังมีรายงานน้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต ที่สามารถเก็บโลหิตได้นานถึง 84 วัน เรียกว่า EAS-2 แต่ยังไม่นำออกมาใช้ในตลาดสำหรับน้ำยาเสริมเก็บโลหิตที่สำนักงานบริหารอาหารและยา (Food and Drugs Administration :FDA) ยอมรับและใช้ในสหรัฐอเมริกา มี 3 ชนิดคือ Adsol (AS-1) , Nutricel (AS-3) , Optisol (AS-5) ส่วนที่ใช้ในยุโรป คือ SAG Man (SAGM) สำหรับศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ เลือกใช้น้ำยา Adsol (AS-1)

3.3 แนวทางการเลือกใช้น้ำยากันโลหิตแข็งและน้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต

3.3.1 sodium citrate เป็นสารกันโลหิตแข็งที่สำคัญที่สุดในน้ำยากันโลหิตแข็งใช้กันมาเป็นชนิดแรกจนถึงปัจจุบัน ราคาถูก หาได้ง่ายและไม่เป็นอันตรายถ้าได้รับในขนาดปกติ แต่ถ้าได้รับในปริมาณมากเกินไป เช่น จากการถ่ายโลหิตจำนวนมากและในเวลาอันรวดเร็วก็อาจทำให้เกิด hypocalcemia ได้

3.3.2 น้ำยากันโลหิตแข็งที่ใช้ในงานบริการโลหิตมี ACD, CPD, CP2D, CPDA-1 แต่ที่นิยมใช้คือ ACD และ CPD เพราะมีราคาถูก เตรียมง่ายและคุณสมบัติดีทุกประการ ใช้เก็บโลหิตภายใน 21 วัน แต่ถ้าเก็บถึง 35 วัน ควรใช้ CPDA-1

3.3.3 การใช้น้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต ควรพิจารณาตามความเหมาะสม ดังนี้

### 3.3.3.1 ข้อดี

- สามารถเก็บโลหิตได้นานเพิ่มขึ้นถึง 35, 42 จนถึง 84 วัน ทำให้เหมาะที่จะเสริมเป็นกรณีพิเศษ เช่น กรณีที่มีการรับบริจาคโลหิตมากในวันสำคัญ , กรณีส่งโลหิตไปต่างจังหวัดซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการเดินทาง , กรณีทำ predeposit autologous donation ที่ต้องใช้โลหิตหลายยูนิต และต้องเจาะโลหิตเกือบทุกสัปดาห์ การใช้น้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต ยูนิตแรกอยู่ได้นานและทนใช้กับยูนิตสุดท้ายที่จะต้องเจาะไม่ต่ำกว่า 72 ชั่วโมง รวมถึงการเก็บโลหิตของหมู่โลหิตที่หายาก

- การใช้เม็ดโลหิตแดงเข้มข้น (Packed Red Cells : PRCs) ที่มีน้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต จะทำให้โลหิตเข้มข้นปานกลางมี hematocrit 50-60% สามารถให้เม็ดโลหิตแดงเข้มข้น ได้สะดวกและรวดเร็วเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยที่เสียโลหิตมากและต้องให้โลหิตอย่างรวดเร็ว

- ได้ปริมาณพลาสมามากกว่าปกติ ทั้งนี้เพราะสามารถบีบแยกพลาสมาออกได้หมด จำนวนพลาสมาที่เพิ่มขึ้นสามารถนำไปเตรียมพลาสมาสดแช่แข็ง (Fresh Frozen Plasma : FFP) พลาสมาเข้มข้นไครโอพรีซิปีเตท (cryoprecipitate), Factor VIII concentrate , ผลิตภัณฑ์โลหิต (blood products) อื่นๆ เช่น albumin, prothrombin complex, gamma globulin เพิ่มขึ้นร้อยละ 20

- ทำให้ไตเตอร์ (titer) ของแอนติบอดี (antibody) ในเม็ดโลหิตแดงเข้มข้นต่ำลง

### 3.3.3.2 ข้อด้อย

- ราคาแพงทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น จึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ในงานบริการโลหิต ในกรณีปกติของประเทศไทย ซึ่งโลหิตบริจาคยังไม่พอเพียงกับการใช้และมักใช้หมดก่อน 21 วัน

- มี glucose และ electrolyte มีปริมาณค่อนข้างสูง จึงอาจมีข้อจำกัดในกรณีที่ผู้ป่วยเป็นเบาหวานหรือผู้ป่วยทนรับ electrolyte เพิ่มขึ้นมากไม่ได้

- เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต เข้าไปใน PRCs จะทำให้ hematocrit ในโลหิตต่ำกว่า PRCs ปกติที่ไม่มีน้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต ดังนั้นการจะใช้ในผู้ป่วยเด็กจะต้องใช้ขนาดสูงกว่าเดิม

- การใช้ถุงน้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต ในการเตรียมส่วนประกอบของโลหิต (blood component) ทำให้ไม่สะดวกเพิ่มเวลาในการปั่นโลหิต หากเครื่องมือในการปั่นแยกเป็นคัพ (cup) เล็ก

- โอกาสที่คนไข้จะได้รับสารติดเชื้อค่อนข้างมาก หากโลหิตนั้นสามารถใช้ได้นาน โอกาสเข้าออกจากธนาคารโลหิตไปยังห้องผ่าตัดมีจำนวนบ่อยครั้ง โอกาสการติดเชื้อจะมากด้วย

- หากจะมีการใช้น้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต ในโรงพยาบาลควรแจ้งให้แพทย์ทราบและมีป้ายสัญลักษณ์พร้อมทั้งข้อบ่งใช้และผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นให้ทราบด้วย

3.3.4 การใช้ใช้น้ำยากันโลหิตแข็งและน้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต ผู้ใช้ควรคำนึงถึงระยะเวลาในการเก็บว่าต้องการเก็บให้นานเท่าไร ไม่ควรใช้น้ำยาที่มีประสิทธิภาพในการเก็บนานเกินไป

เพราะน้ำยาที่เก็บได้นานจะมีตัวยาเพิ่มขึ้น ซึ่งผู้ใช้ควรคำนึงถึงผลข้างเคียงและการ detoxified ของตัวยาในน้ำยากันโลหิตแข็งและน้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต ที่ใช้ด้วยเพื่อความปลอดภัยของผู้รับโลหิต

#### 4. การแปรรูปและการใช้โลหิต

โลหิตและส่วนประกอบของโลหิต ที่จัดหาและเตรียมโดยศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ได้แก่

4.1 โลหิตครบ (Whole Blood : WB) หมายถึง โลหิต ประมาณ 450 มิลลิลิตร รวมกับน้ำยากันโลหิตแข็ง 63 มิลลิลิตร มี hematocrit ประมาณ 36-44 เปอร์เซ็นต์ เก็บที่ตู้เก็บโลหิต อุณหภูมิ 1-6 องศาเซลเซียส ได้นาน 21-42 วัน ขึ้นกับน้ำยากันโลหิตแข็งและน้ำยาเสริมสำหรับเก็บโลหิต เช่น ใน ACD,CPD เก็บโลหิตได้นาน 21 วัน ใน CPDA-1 เก็บโลหิตได้นาน 35 วัน ใน Adsol เก็บโลหิตได้นาน 42 วัน สำหรับข้อบ่งชี้ควรให้โลหิตครบแก่ผู้ป่วยที่มีการสูญเสียโลหิตอย่างเฉียบพลันมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ เปลี่ยนถ่ายโลหิตในเด็กโรค Hemolytic disease of newborn หรือในผู้ใหญ่โรค cerebral malaria และการผ่าตัดหัวใจ

4.2 เม็ดโลหิตแดงเข้มข้น (Packed Red Cells : PRCs) เตรียมจากการแยกเอาพลาสมา (Plasma) จำนวน 200-250 มิลลิลิตร ออกจาก Whole Blood โดยการปั่นแยกโลหิตใหม่ด้วย refrigerated centrifuge ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส หรือแยกจาก Whole Blood ซึ่งตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 1-6 องศาเซลเซียส มี hematocrit ประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเตรียมโดยระบบปิด (close System) เก็บได้นานเช่นเดียวกับ Whole Blood ถ้าเตรียมโดยระบบเปิด (open system) ควรใช้ภายใน 24 ชั่วโมง ใช้สำหรับผู้ป่วยโรคต่างๆ ที่มีภาวะโลหิตจาง (anemia) โดยที่มีปริมาณโลหิต (blood volume) ปกติ หรือผู้ป่วยที่มีความบกพร่องเกี่ยวกับการขนถ่ายออกซิเจนและเหมาะสำหรับการถ่ายโลหิต (Exchange transfusion) ได้แก่ ผู้ป่วยโรคหัวใจ โรคตับ โรคไต โรคโลหิตจาง เป็นต้น

4.3 เม็ดโลหิตขาว (Granulocytes or Leukocytes) เตรียมโดยการปั่นแยก Whole Blood จะได้ เม็ดโลหิตแดงและพลาสมา ซึ่งในพลาสมาจะมีเม็ดโลหิตขาวปนอยู่ ถ้าต้องการเม็ดโลหิตขาวก็นำพลาสมาไปปั่นแยกอีกที่หนึ่งตามอุณหภูมิ ความเร็วรอบและเวลาที่กำหนดไว้ จะทำให้เม็ดโลหิตขาวตกตะกอน หลังจากนั้นแยกเอาพลาสมาออก คงเหลือไว้แต่เม็ดโลหิตขาว ใช้สำหรับผู้ป่วยที่มีจำนวนเม็ดโลหิตขาวต่ำ และมีภาวะติดเชื้อที่ไม่สามารถรักษาได้ด้วยกรให้ยาปฏิชีวนะอย่างเพียงพอ

4.4 เกร็ดโลหิตเข้มข้น (Platelet Concentrate : PC) เตรียมโดยการปั่นแยก Whole Blood ด้วยเครื่อง Refrigerated Centrifuge ที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส การปั่นแยกทำ 2 ครั้ง ครั้งแรกเป็นการปั่น light spin จะได้เกร็ดโลหิตเข้มข้น เมื่อบั่นแยกเสร็จแล้วยังใช้ไม่ได้ทันทีเพราะเกร็ดโลหิต (Platelet) จับกลุ่มเป็นตะกอนที่ก้นถุง ควรวางที่อุณหภูมิห้องประมาณ 1-2 ชั่วโมง เสียก่อน เพื่อให้มีการกระจายตัวของ Platelet หลังจากนั้นจึงนำไปให้ผู้ป่วยหรือเก็บตามต้องการ พลาสมา (plasma) ในเกร็ดโลหิตเข้มข้น มีปริมาณแตกต่างกันขึ้นกับวิธีการเก็บ ดังนั้นถ้าไม่ต้องการเก็บควรเหลือ plasma ประมาณ 20 มิลลิลิตร ถ้าเก็บเกร็ดโลหิตเข้มข้น ที่อุณหภูมิ 1-6 องศาเซลเซียส ควรเหลือพลาสมา

ประมาณ 30-50 มิลลิลิตร ถ้าเก็บเกร็ดโลหิตเข้มข้น ในตู้เก็บเกร็ดโลหิตเข้มข้น (platelet incubator) อุณหภูมิ 20-24 องศาเซลเซียส พร้อมกับมีการเขย่าเบาๆ ตลอดเวลาควรเหลือพลาสมา ประมาณ 50-70 มิลลิลิตร ถ้าเตรียมโดย open system ควรใช้ภายใน 24 ชั่วโมง ถ้าเตรียมโดย close system เก็บได้นาน 72 ชั่วโมง นับจากเวลาเจาะ โลหิต แต่ถ้าใช้ถุงเก็บพลาสติก (plastic bag) ชนิดที่มีคุณสมบัติพิเศษ คือมีการถ่ายเทของคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดขึ้นภายในถุงจาก glycolysis กับ ออกซิเจนจาก อากาศภายนอกได้ดี จะเก็บได้นาน 5 วัน ใช้สำหรับผู้ป่วย ที่มีโลหิตออกเนื่องจากเกร็ดโลหิตน้อย หรือ ด้ยคุณภาพ (platelet dysfunction) การเพิ่มปริมาณของ เกร็ดโลหิตจะได้ผลดี ถ้าการขาดนั้นเกิดจาก ภาวะลิ่มเหลวของไขกระดูกมากกว่าในภาวะที่มีอัตราการเพิ่มการทำลายของเกร็ดโลหิต เกร็ดโลหิตช่วยให้ โลหิตแข็งตัวตรงจุดที่มีบาดแผลหรือฉีกขาดของเส้น โลหิต

4.5 Leukocyte depleted (poor) blood (LPB) เตรียมโดยการแยกเม็ดโลหิตขาว และ Platelet ส่วนใหญ่ ออกจาก Whole Blood มีหลายวิธีที่นิยมใช้ คือ การปั่นแยกด้วย Refrigerated Centrifuge สามารถแยกเม็ดโลหิตขาวและ Platelet ออกได้ประมาณร้อยละ 80 อีกวิธีหนึ่ง คือ การกรองโลหิตด้วย ชุดกรองเม็ดโลหิตขาว (specific leukocyte filter) สามารถแยกเม็ดโลหิตขาว ออกได้ประมาณร้อยละ 95 แยก Platelet ออกได้ประมาณร้อยละ 90 และจะมีการสูญเสียเม็ดโลหิตแดง ประมาณร้อยละ 10 การเก็บรักษาเช่นเดียวกับ PRCs ใช้สำหรับผู้ป่วยที่ซีดจำเป็นต้องให้โลหิตบ่อยๆ และมีอาการไข้จาก ปฏิกริยาที่ไม่ใช่เนื่องจากเม็ดโลหิตแดงแตกจากการให้โลหิต ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากผู้ป่วยมีแอนติบอดีต่อ เม็ดโลหิตขาวและ/หรือเกร็ดโลหิต

4.6 พลาสมา (Plasma) เตรียมจากการแยก plasma ออกจาก Whole Blood ซึ่งตั้งไว้ในตู้ เก็บอุณหภูมิ 1-6 องศาเซลเซียส นานจนเม็ดโลหิตแดงตกตะกอนแยกตัวออกจาก plasma แล้วเก็บที่ อุณหภูมิ 1-6 องศาเซลเซียสได้นาน 1 เดือน , -20 องศาเซลเซียสได้นาน 5 ปี ใช้สำหรับผู้ป่วยเพื่อทดแทน ปริมาณพลาสมา (plasma volume) ในกรณีไฟไหม้ น้ำร้อนลวก อุจจาระร่วง หรือ อาการช็อค

4.7 พลาสมาสด (Fresh Plasma) คือพลาสมาที่แยกเอาเม็ดโลหิตแดงเข้มข้นออกภายใน 4-6 ชั่วโมง หลังจากเจาะเก็บจากผู้บริจาคโลหิต พลาสมาสดประกอบด้วย พลาสมาโปรตีนเพื่อช่วยเพิ่ม ปริมาตรของโลหิตและสารเกี่ยวกับการแข็งตัวของโลหิต ใช้รักษาโรคในผู้ป่วยที่ขาดโปรตีน อาการช็อค และโรคฮีโมฟีเลีย

4.8 พลาสมาสดแช่แข็ง (Fresh Frozen Plasma :FFP) เตรียมจาก Whole Blood โดยการปั่น เมื่อแยก plasma ออกแล้ว ส่วนที่เหลือคือ PRCs ควรรีบทำให้ plasma แข็งตัวเร็วทั้งนี้เพื่อไม่ให้มีการสูญเสีย labile coagulation factors โดยการแช่ในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่าทันที หรือ ethanol bath อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส การแช่แข็ง FFP ควรทำให้เสร็จภายในเวลา 4-6 ชั่วโมง หลังจากเจาะ โลหิตจากผู้บริจาค การเก็บรักษาเก็บแช่แข็งที่อุณหภูมิ - 20 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า ได้นาน 1 ปี เมื่อจะ ใช้นำมาละลายน้ำอุ่น 37 องศาเซลเซียส ให้กลายเป็นพลาสมาเหลวแล้วนำมาให้ผู้ป่วย พลาสมาสดแช่แข็ง

จะมีปัจจัยการแข็งตัวของโลหิตครบทุกชนิด จึงใช้รักษาโรคฮีโมฟีเลีย เอ และฮีโมฟีเลีย บี ช่วยเพิ่มปริมาณโลหิตและรักษาโรคต่างๆ เช่น ใช้เลือดออกที่มีอาการช็อค โรคขาดโปรตีนไฟโหม้ น้ำร้อนลวก โรคตับที่รุนแรง ไม่สามารถจะสร้างสารที่ทำให้โลหิตแข็งตัวได้

4.9 พลาสมาเข้มข้นโคริโอปริซิปีเตท (Cryoprecipitate) แยกจากพลาสมาสดแช่แข็ง โดยนำพลาสมาสดแช่แข็ง ไปละลายที่อุณหภูมิ 4 องศาเซนเซียส เมื่อน้ำแข็งละลายหมด จึงปั่นด้วย refrigerated centrifuge ที่ 4 องศาเซนเซียส จะได้ตะกอนของ Cryoprecipitate ส่วน plasma ที่เหลือ ถ้านำไปแช่แข็งที่ -20 องศาเซนเซียส จะได้ FFP ชนิด Cryoprecipitate-removed เก็บที่ตู้แช่แข็ง อุณหภูมิ -20 องศาเซนเซียสหรือต่ำกว่าได้นาน 1 ปี ถ้ายังไม่ใช้ควรเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 1-6 องศาเซนเซียส แต่ไม่ควรนานเกินไป เพราะ factor VIII สลายตัวได้ง่าย เนื่องจากพลาสมาเข้มข้นโคริโอปริซิปีเตท มีทั้ง factor VIII, von Willebrand factor, factor XIII และ fibrinogen จึงใช้ในผู้ป่วยเลือดออกเนื่องจากโรคฮีโมฟีเลีย เอ , โรค von Willebrand's , ภาวะขาด fibrinogen และภาวะที่เกิดมีการแข็งตัวของเลือด ในหลอดเลือดทั่วไป (Disseminated Intravascular Coagulation :DIC)

4.10 พลาสมาส่วนที่เหลือจากการเตรียมโคริโอปริซิปีเตท (FFP,cryoprecipitate-removed) คือ plasma ที่เหลือจากการแยก cryoprecipitate ออกจาก FFP แล้วนำมาแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซนเซียส อีกครั้งหนึ่ง การเก็บรักษา เช่นเดียวกับ FFP เป็นพลาสมาสดที่ไม่มี factor VIII สามารถใช้รักษาโรคฮีโมฟีเลีย บี อาการช็อคเนื่องจาก ไฟโหม้ น้ำร้อนลวก

4.11 พลาสมาสดผง (Fresh Dried Plasma) เป็นการนำเอาพลาสมาสด (Fresh Plasma) ทำให้แห้งโดยวิธีการระเหิด (Lyophilization) พลาสมาสดผงนี้มีคุณสมบัติทางชีวภาพและการแข็งตัวของโลหิตเหมือนเดิม เช่นเดียวกับพลาสมาสดแช่แข็ง สะดวกในการขนส่ง เก็บรักษาสามารถเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ 4 องศาเซนเซียส ได้นาน 1 ปี ใช้รักษาผู้ป่วยโรคฮีโมฟีเลีย เอ

4.12 พลาสมาผง (Dried Human Plasma) เป็นการนำเอาพลาสมาส่วนที่เหลือจากการเตรียมโคริโอปริซิปีเตท (FFP,cryoprecipitate-removed) ทำให้แห้งโดยวิธีการระเหิด (Lyophilization) พลาสมาผงนี้มีคุณสมบัติทางชีวภาพและการแข็งตัวของโลหิตเหมือนเดิม เช่นเดียวกับพลาสมาส่วนที่เหลือจากการเตรียมโคริโอปริซิปีเตท สะดวกในการขนส่ง เก็บรักษาสามารถเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซนเซียส ได้นาน 5 ปี ใช้รักษาผู้ป่วยโรคฮีโมฟีเลีย บี

## 5. ปฏิกริยาจากการรับโลหิต

โดยทั่วไปการได้รับโลหิตหรือส่วนประกอบของโลหิต ทำให้เกิดผลดีแก่ผู้ป่วยตามความประสงค์ของผู้รักษา แต่บางครั้งอาจเกิดอาการแทรกซ้อนหรือมีอาการไม่พึงประสงค์เกิดขึ้นได้ การรับถ่ายโลหิต ยังมีความเสี่ยงในปัจจุบันเนื่องจากปฏิกริยาจากการรับโลหิต แยกได้ดังนี้

### 5.1 ปฏิกริยาจากการรับโลหิตชนิดทันที

#### 5.1.1 ปฏิกริยาภูมิคุ้มกัน ผู้ป่วยมีแอนติบอดีต่อส่วนประกอบของโลหิตชนิดต่างๆ ได้แก่

- เม็ดโลหิตแดง มีภาวะ hemolysis และมีอาการร่วม เช่น ไข้หนาวสั่น ลมพิษ บัสสาวะแดง-ดำ แน่นหน้าอก ปวดหลัง ความดันโลหิตต่ำ เลือดออกผิดปกติ

- เม็ดโลหิตขาวและเกร็ดโลหิต มีอาการไข้หนาวสั่น , noncardiac pulmonary edema , มีจุดเลือดออกใต้ผิวหนัง

- พลาสมาโปรตีน มีปฏิกิริยาอย่างอ่อนเป็นลมพิษได้บ่อย

#### 5.1.2 ปฏิกิริยาที่ไม่ใช่ภูมิคุ้มกัน

- โลหิตที่มีแบคทีเรียปนเปื้อนจำนวนมาก มีอาการไข้สูง หนาวสั่นและข้ออักเสบเกิดเร็วภายใน 5-15 นาที หลังจากได้รับโลหิต

- รับโลหิตจำนวนมากเกิน ทำให้หัวใจวาย หรือโลหิตออกง่าย เนื่องจากปัจจัยการแข็งตัวของโลหิตและเกร็ดโลหิตถูกเจือจาง หรือเกิดภาวะ DIC ร่วม

5.2 ปฏิกิริยาจากการรับโลหิตชนิดล่าช้า อาการเกิดภายหลังการรับโลหิตแล้วตั้งแต่ 1 วัน ถึงหลายสัปดาห์

#### 5.2.1 ปฏิกิริยาภูมิคุ้มกัน

มีแอนติบอดีแบบปฐมภูมิหรือทุติยภูมิจากโลหิตที่รับเข้าไป ภาวะ hemolysis อาจเกิดขึ้นน้อยสังเกตไม่ได้จนถึงเหลืองชัดเจน เฮโมโกลบิน ลดลงโดยไม่มีสาเหตุอื่น ทรานซามินัสอาจเกิดภาวะไตวายได้

#### 5.2.2 ปฏิกิริยาที่ไม่ใช่ภูมิคุ้มกัน

- ภาวะเหล็กเกินจากการได้รับโลหิตบ่อยๆ ทำให้เกิดภาวะ hemochromatosis

- ติดโรคจากผู้บริจาค เช่น ไวรัสตับอักเสบ บี ไวรัสตับอักเสบ ซี อาการมีไข้ ตัวเหลืองและอ่อนเพลีย

- การติดเชื้อเอดส์ HIV และซิฟิลิส จากการรับโลหิตระยะแรกไม่มีอาการให้สังเกตได้

- การได้รับเชื้อมาลาเรีย มีอาการไข้ หนาวสั่น ทรานซามินัสอาจถึงตายได้

### 6. โรคที่ติดต่อกจากการรับโลหิตหรือผลิตภัณฑ์โลหิต

#### 6.1 โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียและปรสิต (Bacteria and parasite)

6.1.1 แบคทีเรีย (Bacteria) ได้แก่โรค Treponema pallidum (syphilis) , Brucellosis

6.1.2 ปรสิต (Parasite) ได้แก่โรค Plasmodium species (malaria) , Trypanosoma cruzi หรือ Chagas' disease พบมากในลาตินอเมริกา , Toxoplasma gondii , Babesia microti พบมากในอเมริกาเหนือ



## 6.2 โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส (Virus)

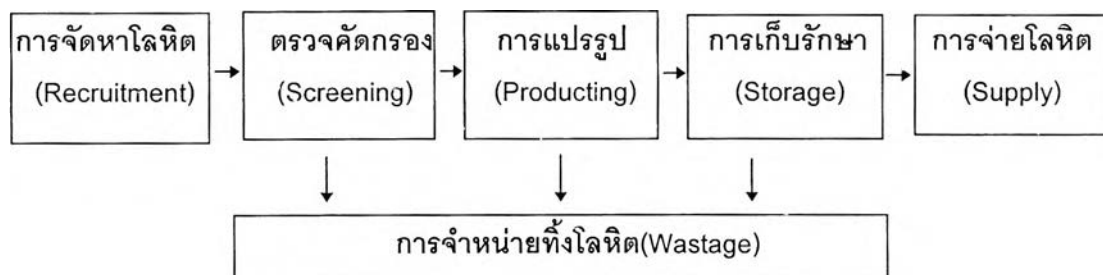
6.2.1 Plasma borne viruses ได้แก่โรค Hepatitis B (HBV), Hepatitis B (HCV), Hepatitis non-A, non-B (NANB), Hepatitis D (HDV), Other Hepatitis viruses, Parvovirus B19 และ HIV ได้ทั้ง Plasma และ Blood cells

6.2.2 Cell associated viruses ได้แก่โรค Cytomegalovirus , Epstein-Barr virus , HTLV-I ,HTLV-II เป็นต้น

### แบบแผนการใช้โลหิต<sup>(4)</sup>

แบบแผนการใช้โลหิต หมายถึง การดำเนินงานและผลการดำเนินงานบริการโลหิต ตามโครงสร้างและแนวทางการปฏิบัติเริ่มตั้งแต่การจัดหาโลหิต(Recruitment) การตรวจคัดกรอง(Screening) การแปรรูปโลหิต(Product processing) การเก็บรักษา(Storage) การจ่ายโลหิต(Supply) และการจำหน่ายทิ้งโลหิต(Wastage) ดังแผนภาพที่ 2.01

#### แผนภาพที่ 2.01 แบบแผนการใช้โลหิต



โดยมีโครงสร้างและแนวทางปฏิบัติตามการจัดระบบงานบริหารของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ แบ่งเป็น 9 แผนก 1 สำนัก ดังนี้

- 1) แผนกบริหารทั่วไป มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบเกี่ยวกับงานทั่วไปของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ โดยแบ่งเป็น หน่วยบริหารงานทั่วไป หน่วยการเงิน บัญชีและพัสดุและหน่วยอาคารสถานที่
- 2) แผนกเจาะเก็บโลหิต มีหน้าที่เจาะเก็บโลหิตทั้งภายในและภายนอกสถานที่
- 3) แผนกห้องปฏิบัติการปกติ มีหน้าที่ในการตรวจโลหิตทุกหน่วย เพื่อให้ได้โลหิตที่ปลอดภัยที่สุดก่อนจะจ่ายให้กับโรงพยาบาลต่างๆ เพื่อนำไปรักษาผู้ป่วย มีการตรวจที่สำคัญ คือ ตรวจหมู่โลหิต ระบบ ABO, หมู่โลหิต Rh, ตรวจกรองแอนติบอดี (antibody) ของหมู่โลหิตระบบอื่น, ตรวจการติดเชื้อซิฟิลิสหรือการตรวจ VDRL ,การตรวจแอนติเจนส่วนผิวของเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (Hepatitis B surface antigen : HBsAg), ตรวจแอนติบอดีของเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (Hepatitis C antibody :Anti-HCV), ตรวจแอนติบอดีของเชื้อไวรัสเอดส์ (anti-HIV) ,ตรวจแอนติเจนของเชื้อไวรัสเอดส์ (HIV-Ag)

4) แผนกพลาสติกและแปรรูปโลหิต มีหน้าที่เตรียมและจ่ายส่วนประกอบของโลหิต, ผลิตและจ่ายผลิตภัณฑ์ของโลหิต, ควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์และอบรมนักศึกษา

5) แผนกห้องปฏิบัติการร่วมกับองค์การอนามัยโลก มีหน้าที่ตรวจโลหิตเพื่อยืนยันผลการตรวจเดิมหรือตรวจเพิ่มเติมแก่ห้องปฏิบัติการปกติของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติและธนาคารโลหิตของโรงพยาบาลทั่วประเทศ, รับผิดชอบพลาสติกและเกร็ดโลหิต, เก็บรักษาเม็ดโลหิตแดง, รับผิดชอบเพื่อใช้กับตนเองก่อนการผ่าตัด, ตรวจโลหิตและดูแลสุขภาพผู้บริจาคโลหิตที่เป็นพาหะไวรัสตับอักเสบบี, ซี

6) แผนกเตรียมน้ำยาแอนตี้ซีรั่ม มีหน้าที่เตรียมน้ำยาตรวจหมู่โลหิต

7) แผนกทะเบียนและสถิติ มีหน้าที่ทำทะเบียนผู้บริจาคโลหิตที่บริจาคโลหิตให้กับศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติทั้งภายในภายนอกสถานที่, รวบรวมสถิติเกี่ยวกับการรับบริจาคโลหิตและการจ่ายโลหิตของศูนย์ฯ, ดูแลพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ของศูนย์ฯ

8) แผนกเตรียมเครื่องมือและน้ำยา ACD มีหน้าที่จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องใช้ น้ำยาเก็บโลหิตและน้ำยาอื่นๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการของศูนย์ฯ

9) แผนกประชาสัมพันธ์และจัดหาผู้บริจาคโลหิต มีหน้าที่วางแผนการดำเนินงานจัดหาโลหิตเชิญชวน ชักจูง จัดทำสื่อ จัดอบรมสัมมนาประชุมวิชาการ

10) สำนักงานผู้อำนวยการ ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ ประเมินผลงานเพื่อการวางแผนพัฒนาส่งเสริมพัฒนางานวิชาการและงานเฉพาะกิจอื่นๆ

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบแผนการใช้โลหิต

### แบบแผนการใช้โลหิต

หลักพื้นฐานของการบริจาคและใช้โลหิตสำหรับหน่วยงาน ได้มีการกำหนดกฎเกณฑ์ที่รัดกุมไว้เป็นมาตรฐานสากลเพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้บริจาคและเกี่ยวข้องกับการบริจาคโลหิตรวมถึงการควบคุมการใช้โลหิตด้วย<sup>(14,15)</sup> การใช้ผลิตภัณฑ์ของโลหิตอย่างมีคุณภาพ ควรประกอบด้วย 3 วิธี คือการกำหนดขั้นตอนการใช้อย่างละเอียด การควบคุมกลไกการใช้และการตรวจสอบคุณภาพด้วยวิธีที่ถูกต้อง<sup>(16)</sup> นอกจากคุณภาพของโลหิตแล้วควรมีการพัฒนาหน่วยงานบริการโลหิตเพื่อจะได้จัดหาโลหิตให้เพียงพอตามความต้องการ(demand) และการจ่ายโลหิต(supply) อย่างเหมาะสมต่อไป<sup>(17)</sup> โดยมีองค์ประกอบพื้นฐานของงานบริการโลหิตจากคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก ได้แก่ 1) การกำหนดหน้าที่ของหน่วยงานให้ชัดเจน 2) บุคลากรต้องได้รับการอบรมเป็นอย่างดี 3) อาคารสถานที่มั่นคงปลอดภัย 4) เครื่องมือ อุปกรณ์ สะดวกแก่การทำความสะอาด 5) ผลิตภัณฑ์เหมาะสมในการใช้ และ 6) มีหน่วยงานควบคุมคุณภาพ<sup>(18)</sup> บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการใช้โลหิตต้องได้รับการพัฒนาพื้นฐานในการใช้โลหิตให้มีความปลอดภัยและมีอัตราเสี่ยงจากการใช้โลหิตน้อยที่สุด โดยพัฒนาในหลายด้าน ที่สำคัญคือ การ

พัฒนาระบบงานซึ่งประกอบด้วยงานด้านรับบริจาคโลหิต ด้านโลหิตแยกส่วนและด้านห้องปฏิบัติการ<sup>(19)</sup> และส่งเสริมให้ประชาชนมีการเตรียมโลหิตเพื่อใช้กับตนเองก่อนการผ่าตัด (autologous donation) เพิ่มมากขึ้น<sup>(20)</sup> เพื่อการใช้โลหิตที่ปลอดภัยไม่มีปัญหาต่อผู้ป่วย เนื่องจากปัจจุบันพบว่า มีการตรวจ HIV ในโลหิตบริจาคของกลุ่มประเทศด้อยพัฒนาเพียงร้อยละ 46 ขณะที่กลุ่มประเทศพัฒนา มีการตรวจร้อยละ 66 ตรวจ HBsAg ในกลุ่มประเทศด้อยพัฒนาร้อยละ 35 กลุ่มประเทศพัฒนาย้อยละ 72 ,ตรวจ syphilis ในกลุ่มประเทศด้อยพัฒนาย้อยละ 48 กลุ่มประเทศพัฒนาย้อยละ 71 , ตรวจ antihuman globulin ในกลุ่มประเทศด้อยพัฒนาย้อยละ 23 กลุ่มประเทศพัฒนาย้อยละ 62 การได้รับโลหิตทดแทนจากญาติ การซื้อขายโลหิต เป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการได้รับโลหิตไม่ปลอดภัย มีการทิ้งโลหิตในขั้นตอนการรวบรวมสูงถึงร้อยละ 33 มีการใช้ whole blood มากกว่าส่วนประกอบของโลหิต เหล่านี้ทำให้โลหิตไม่เพียงพอ<sup>(21)</sup> สอดคล้องกับการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี ค.ศ.1989-1992 พบว่าอัตราการใช้ whole blood เป็น 42.88 หน่วยต่อประชากรพันคนต่อปี อัตราการใช้ RBCs ในกลุ่มอายุต่ำกว่า 41 ปีเป็น 12.08 หน่วยต่อประชากรพันคนต่อปีและในกลุ่มอายุ 65 ปีขึ้นไป 245.24 หน่วยต่อประชากรพันคนต่อปีจากการศึกษาเดียวกัน พบอัตราการใช้ platelet เป็น 21.24 หน่วยต่อประชากรพันคนต่อปี และอัตราการใช้ fresh frozen plasma เป็น 8.64 หน่วยต่อประชากรพันคนต่อปี<sup>(22)</sup> มีการใช้โลหิตในปี ค.ศ. 1992 จำนวน 13,794,000 หน่วย ลดลงจากปี ค.ศ. 1989 ร้อยละ 3.1 การใช้ RBCs ในผู้ป่วยเฉลี่ย 3 หน่วยต่อราย เตรียมโลหิตเพื่อใช้กับตนเองก่อนผ่าตัดเพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 1989 ร้อยละ 70 ในจำนวนโลหิตที่เตรียมเพื่อใช้กับตนเองมีการใช้กับตนเองร้อยละ 50.7 ใช้กับผู้ป่วยรายอื่นร้อยละ 4.4 มีการทิ้งโลหิตร้อยละ 44.9 สำหรับโลหิตที่ได้จากการบริจาคโดยตรง (directed donation) มีการนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ของผู้บริจาคร้อยละ 31.2 ใช้กับผู้ป่วยรายอื่นร้อยละ 13.1 มีการทิ้งโลหิตร้อยละ 55.7 ขณะเดียวกันส่วนประกอบของโลหิตมีการใช้มากขึ้น ตามความจำเป็นของการรักษาพยาบาลที่ต้องใช้ส่วนประกอบของโลหิตนั้น เช่น ความต้องการใช้ platelet<sup>(23,24,25,26)</sup> มีการศึกษาการใช้โลหิตในเวอร์จิเนียกลาง สหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ.1986 พบว่าการใช้โลหิตเกี่ยวกับระบบการไหลเวียนโลหิตร้อยละ 23 เกี่ยวกับการผ่าตัดเนื้องอกร้อยละ 16 นอกนั้นไม่สามารถจัดอยู่ในกลุ่มการวินิจฉัย และใช้กับผู้ป่วยผ่าตัดในกลุ่มอายุเฉลี่ย 61 ปีร้อยละ 66 อัตราส่วนการใช้โลหิตในผู้ป่วยชายต่อหญิงเป็น 1:1.08<sup>(27)</sup> การศึกษาแบบแผนการจัดการและใช้โลหิตในสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี ค.ศ.1982-1988 พบว่าโรงพยาบาลขนาดเพียงมากกว่า 500 เตียง มีสัดส่วนการใช้โลหิตมากที่สุดเป็นร้อยละ 31.7 รองลงมาเป็นโรงพยาบาล ขนาด 300-399 เตียงและขนาด 200-299 เตียงมีสัดส่วนการใช้โลหิตร้อยละ 17.5 และ 17.4 ตามลำดับ<sup>(28)</sup> เช่นเดียวกับการศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงใต้ของไนจีเรีย ระหว่างปี ค.ศ. 1984-1988 พบว่ามีการใช้โลหิตรวม(Whole blood) ร้อยละ 81 มีการใช้เพื่อการผ่าตัดร้อยละ 70.4 จำหน่ายทิ้งโลหิต(wastage) ประมาณร้อยละ 3.5<sup>(29)</sup> นอกจากการจัดการโลหิตให้เพียงพอเพื่อการใช้ที่เหมาะสมแล้ว การใช้โลหิตต้องปลอดภัยด้วยเนื่องจากมีเชื้อหลายชนิดที่สามารถถ่ายทอดได้จากการรับการถ่ายโลหิต เชื้อบางชนิดพบว่าเป็นปัญหาทั่วโลก ได้แก่ hepatitis B virus,

Treponema pallidum (syphilis) และ HIV แต่เชื้อบางชนิดเป็นปัญหาเฉพาะถิ่น ได้แก่ เชื้อมาลาเรีย ดังนั้น จึงพบว่าทุกประเทศมีการตรวจคัดกรองโลหิตผู้บริจาคก่อนนำไปใช้ โดยตรวจ HBsAg, VDRL และ anti-HIV-1 นอกเหนือจากนั้นตรวจตามความจำเป็น โดยพิจารณาจากอัตราการติดเชื้อเป็นหลัก<sup>(30,31,32)</sup> เช่น การตรวจโลหิตเพื่อคัดกรองก่อนการใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาหากพบว่ามีปฏิกิริยา (positive reaction) ควรนำโลหิตส่งห้องปฏิบัติการกลางเพื่อตรวจยืนยันอีกครั้งหนึ่ง<sup>(33)</sup> หรืออาจนำคอมพิวเตอร์มาใช้ เพื่อการคัดกรองโลหิตบริจาคอีกทางหนึ่งด้วย<sup>(34)</sup> เนื่องจากโลหิตส่วนใหญ่ได้จากการบริจาคทั่วไปร้อยละ 90.9 รองลงมา คือบริจาคเพื่อตนเองร้อยละ 6.0 และบริจาคโดยตรง ร้อยละ 3.1<sup>(35)</sup> สำหรับประเทศไทยการแพร่เชื้อเอชไอวี จากการรับการถ่ายโลหิตเป็นปัญหาสำคัญในงานเวชศาสตร์บริการ เพิ่มภาระค่าใช้จ่ายบุคลากร การบริหารจัดการ เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากอัตราผู้ติดเชื้อ HIV ของผู้บริจาคโลหิตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว คือจากอัตราอุบัติการณ์ 6.5 ต่อการบริจาคโลหิต 100,000 ครั้ง ในปี 2530 เพิ่มขึ้นเป็น 47, 230, 400, 850 และ 950 ในปี พ.ศ. 2531-2535 ตามลำดับ คือสูงขึ้น 150 เท่า<sup>(36,37,38,39,40)</sup> โลหิตที่มีคุณภาพดีที่สุด คือ โลหิตที่ได้จากการบริจาคของอาสาสมัครโดยปราศจากเงื่อนไข เพื่อลดความเสี่ยงการติดเชื้อดังกล่าว<sup>(41)</sup> สำหรับประเทศไทยมีการใช้โลหิตทั่วประเทศ เฉลี่ย 960,000 หน่วย แต่มีความต้องการใช้ประมาณ 1,200,000 หน่วย และอัตราเพิ่มประมาณร้อยละ 6.26 ต่อปี หรือมีอัตราการจัดหาโลหิตเพียงพอ ร้อยละ 82<sup>(1)</sup> จากรายงานประจำปี พ.ศ. 2533-2538 ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ พบว่ามีการใช้โลหิตต่อประชากร ประเทศไทยและกรุงเทพมหานคร มีแนวโน้มของอัตราการใช้โลหิตเพิ่มขึ้น<sup>(2,42,43,44,45)</sup> ดังตารางที่ 2.01

ตารางที่ 2.01 ร้อยละของการใช้โลหิตต่อประชากร ในประเทศไทยและกรุงเทพมหานคร ปี 2533-2538  
(หน่วยประชากร : พันคน)

ปี พ.ศ.	ประเทศไทย			กรุงเทพมหานคร		
	ประชากร	จำนวน	ร้อยละ	ประชากร	จำนวน	ร้อยละ
2533	56,303	750,588	1.33	6,162	243,038	3.94
2534	56,961	890,686	1.56	6,267	272,190	4.34
2535	57,788	936,055	1.62	6,370	293,651	4.61
2536	58,584	968,134	1.65	6,470	287,111	4.44
2537	59,396	1,000,641	1.68	6,574	277,227	4.22
2538	60,206	1,113,415	1.85	6,679	324,698	4.86

ที่มา รายงานประจำปีศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ  
ปี พ.ศ. 2533,2534,2535,2536,2537 และ 2538

## การจัดการโลหิต

ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ มีนโยบายการจัดการโลหิตให้เพียงพอแก่ความต้องการ มีการประชาสัมพันธ์ และจัดหาผู้บริจาคโลหิตโดยแผนกประชาสัมพันธ์ฯ เจาะเก็บโลหิตทั้งภายในและภายนอกสถานที่โดยแผนกเจาะเก็บโลหิต รับผิดชอบพลาสมาและเกร็ดโลหิต รับผิดชอบโลหิตเพื่อใช้กับตนเองก่อนผ่าตัด โดยแผนกห้องปฏิบัติการร่วมกับองค์การอนามัยโลก ทะเบียนและรายงานการรับบริจาคโลหิตจะรวบรวมที่แผนกทะเบียนและสถิติ จากรายงานประจำปี พ.ศ. 2533-2538 ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย พบว่าการจัดหาโลหิตมีแนวโน้มของอัตราการจัดหาโลหิตเพิ่มขึ้น<sup>(2,42,43,44,45)</sup> ดังตารางที่ 2.02

ตารางที่ 2.02 ร้อยละของการจัดหาโลหิตต่อประชากร ในกรุงเทพมหานคร  
ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ปี 2533-2538 (หน่วยประชากร : พันคน)

ปี พ.ศ.	ประชากร	จำนวน	ร้อยละ
2533	6,162	225,095	3.65
2534	6,267	265,162	4.23
2535	6,370	270,686	4.25
2536	6,470	271,659	4.20
2537	6,574	277,929	4.23
2538	6,679	287,698	4.31

ที่มา รายงานประจำปีศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ  
ปี พ.ศ. 2533,2534,2535,2536,2537 และ 2538

## การจ่ายโลหิต

โลหิตที่จัดหาได้จะได้รับการตรวจสอบก่อนถูกรวบรวมนำไปเก็บรักษา และจ่ายให้กับโรงพยาบาลต่างๆ โดยแผนกและห้องจ่ายเพื่อนำไปรักษาผู้ป่วยต่อไป ทะเบียนและรายงานการจ่ายโลหิตจะถูกรวบรวมที่แผนกทะเบียนและสถิติ จากสถิติในปี 2537 ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย จ่ายโลหิตให้แก่โรงพยาบาลภาครัฐบาลในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 108,938 หน่วย โรงพยาบาลภาคเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 76,728 หน่วย โรงพยาบาล ในต่างจังหวัดจำนวน 70,201 หน่วย อัตราส่วนการใช้โลหิตในโรงพยาบาลภาครัฐบาล ต่อโรงพยาบาลภาคเอกชน ต่อโรงพยาบาลในต่างจังหวัด เป็น 1.6:1.1:1 จ่ายให้แผนกภายในศูนย์ฯ ได้แก่ แผนกพลาสมาและแปรรูปโลหิตจำนวน 3,718 หน่วย แผนกเตรียมน้ำยาแอนติซีรัมจำนวน 2,470 หน่วย แผนกห้องปฏิบัติการร่วมกับองค์การอนามัยโลกจำนวน 463 หน่วย จากรายงานประจำปี 2533-2538 ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ จ่ายโลหิตให้โรงพยาบาลในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าปริมาณการจ่ายโลหิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สัดส่วนการจ่ายโลหิตต่อการใช้โลหิตในเขตกรุงเทพมหานคร ประมาณร้อยละ 60-67 และสัดส่วนการจ่ายโลหิตต่อการจัดหาโลหิตของศูนย์ฯ ประมาณร้อยละ 65-74<sup>(2,42,43,44,45)</sup> ดังตารางที่ 2.03

ตารางที่ 2.03 ร้อยละของการจ่ายโลหิต ให้โรงพยาบาลในเขตกรุงเทพมหานคร ต่อการใช้โลหิต และต่อการจัดหาโลหิตของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ระหว่างปี พ.ศ. 2533-2538

ปี พ.ศ.	ใช้ (1)	จัดหา (2)	จ่าย รพ.ในกทม.		
			จำนวน	ร้อยละ(1)	ร้อยละ(2)
2533	243,038	225,095	146,353	60.22	65.02
2534	272,190	265,162	173,433	63.72	65.41
2535	293,651	270,686	197,082	67.11	72.81
2536	287,111	271,659	194,347	67.69	71.54
2537	277,227	277,929	185,666	66.97	66.80
2538	324,698	287,698	213,067	65.62	74.06

ที่มา รายงานประจำปีศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ  
ปี พ.ศ. 2533,2534,2535,2536,2537 และ 2538

## การจำหน่ายทิ้งโลหิต

การจำหน่ายทิ้งโลหิตของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ จะจำหน่ายทิ้งโลหิตด้วยสาเหตุการติดเชื้อ เช่น การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (Hepatitis B), ไวรัสตับอักเสบบี ซี (Hepatitis C), ไวรัส HIV, Syphilis สาเหตุการหมดอายุ และสาเหตุอื่นๆ เช่น ขวดแตก ขวดร้าว ถุงรั่ว โลหิตปริมาณน้อย โลหิตทุกหน่วยที่ได้จากการจัดหาจะได้รับการตรวจสอบปริมาณ ภาชนะบรรจุ ในขั้นตอนแรกโดยแผนกเจาะเก็บโลหิต ตรวจหมู่โลหิต ตรวจร่องรอยการติดเชื้อโดยแผนกห้องปฏิบัติการปกติ ตรวจโลหิตเพื่อยืนยันผลการตรวจเดิมหรือการตรวจเพิ่มเติมโดยห้องปฏิบัติการร่วมกับองค์การอนามัยโลก โลหิตจะถูกจำหน่ายด้วยสาเหตุการติดเชื้อ และสาเหตุอื่นในขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น จากนั้นโลหิตจะถูกรวบรวมนำไปเก็บรักษา ก่อนจ่ายให้แก่โรงพยาบาล โลหิตจะได้รับการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งโดยแผนกและห้องจ่าย โลหิตจะถูกจำหน่ายทิ้งด้วยสาเหตุการหมดอายุและสาเหตุอื่น ทะเบียนและรายงานการจำหน่ายทิ้งโลหิตจะถูกรวบรวมที่แผนกทะเบียนและสถิติ จากรายงานประจำปี 2533-2538 ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ พบว่าอัตราการจำหน่ายทิ้งโลหิตในกรุงเทพมหานคร ประมาณร้อยละ 6-8 โดยสาเหตุการจำหน่ายทิ้งโลหิตมากเป็นอันดับหนึ่งคือ การหมดอายุ ประมาณร้อยละ 3-5<sup>(2,42,43,44,45)</sup> ดังตารางที่ 2.04

ตารางที่ 2.04 ร้อยละของการจำหน่ายทิ้งโลหิตในเขตกรุงเทพมหานคร จำแนกตามสาเหตุ  
ปี 2533-2538

ปี พ.ศ.	จัดหา	สาเหตุการจำหน่ายทิ้งโลหิต							
		ทิ้ง โลหิต		ติดเชื้อ		หมดอายุ		อื่นๆ	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
2533	225,095	13,811	6.14	3,361	1.49	8,244	3.66	2,206	0.98
2534	265,162	18,693	7.05	3,936	1.48	12,702	4.79	2,055	0.77
2535	270,686	21,101	7.80	3,104	1.15	15,342	5.67	2,655	0.98
2536	271,659	21,396	7.88	5,866	2.16	14,245	5.24	1,285	0.47
2537	277,929	22,372	8.05	5,519	1.99	15,585	5.61	1,268	0.46
2538	287,698	22,039	7.66	5,064	1.76	14,536	5.05	2,439	0.85

ที่มา รายงานประจำปีศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ  
ปี พ.ศ. 2533,2534,2535,2536,2537 และ 2538



จากการทบทวนเอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบแผนการใช้โลหิต พบสรุปได้ว่า ตัวแปรที่ควรนำมาศึกษา คือ ผู้บริจาคโลหิตรายใหม่ ผู้บริจาคโลหิตซ้ำ อายุ เพศ หมู่โลหิต ของผู้บริจาคโลหิต การจ่ายโลหิตให้โรงพยาบาลในเขตกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด การจ่ายโลหิตให้แผนกพลาสมาและแปรรูปโลหิตแผนกเตรียมน้ำยาแอนตี้ซีรัม แผนกห้องปฏิบัติการร่วมกับองค์การอนามัยโลก การจำหน่ายทิ้งโลหิตด้วยสาเหตุการติดเชื้อ หมดอายุและสาเหตุอื่นๆ