

นิพนธ์ต้นฉบับ

The Irradiation of Blood and Blood Components in Siriraj Hospital

วิภาณี สีสโพนกุล, สุภาภรณ์ จิตจำนงชัย, วราภรณ์ สุรัตน์รังสรรค์, ลักษมี กลัญชัย
และ วิโรจน์ จงกลวัฒนา

ภาควิชาเวชศาสตร์การธนาคารเลือด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ : การฉายรังสีเลือดและส่วนประกอบของเลือดก่อนให้แก่ผู้ป่วย เป็นวิธีที่ใช้ป้องกันการเกิด TA- GVHD (transfusion graft versus host disease) เนื่องจากระบบภูมิคุ้มกันของผู้ป่วยไม่สามารถที่จะขจัด viable T-lymphocyte ซึ่งมีปะปนอยู่ในเลือดและส่วนประกอบของเลือด viable T- lymphocyte จะไปทำอันตรายต่ออวัยวะของผู้ป่วย เกิดผื่นแดงที่ผิวหนัง ท้องเสีย การทำงานของตับล้มเหลว ถ้ามีอาการรุนแรงผู้ป่วยจะเสียชีวิต การฉายรังสีโดย blood irradiator ที่มี Cesium 137 เป็นสารกัมมันตภาพรังสี ขนาดของรังสี คือ 1,500-2,500 cGy เพียงพอที่จะ inactivate T-lymphocyte เพื่อป้องกันการเกิด TA-GVHD แต่รังสีจะมีผลต่อ viability ของเม็ดเลือดแดง และทำให้ระดับ potassium ในเลือดเพิ่มขึ้น FDA ของประเทศสหรัฐอเมริกา จึงได้กำหนดให้ใช้เลือดที่ผ่านการฉายรังสีภายใน 28 วัน สำหรับเกร็ดเลือดอายุการใช้งานยังคงเหมือนเดิม คือประมาณ 3-5 วัน เนื่องจากไม่ได้รับผลกระทบจากการฉายรังสี รายงานนี้นำเสนอความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องฉายรังสีเลือดให้แก่ผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด TA-GVHD โดยเป็นรายงานการฉายรังสีเลือดและส่วนประกอบของเลือดที่ธนาคารเลือดในโรงพยาบาลศิริราช ซึ่งพบว่าจำนวนผู้ป่วยที่มารับเลือดที่ผ่านการฉายแสงมากที่สุดในช่วงปี พ.ศ. 2544-2546 คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไขกระดูก มีจำนวน 105 ราย (38.18%) โดยได้รับเลือดและส่วนประกอบของเลือดที่ผ่านการฉายแสงจำนวน 1,588 ยูนิต (68.12%)

Key Words : ● TA- GVHD ● Blood irradiator

วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต 2548;15:17-24.

ในการรักษาโรคทางโลหิตวิทยา อาทิเช่น โรคมะเร็งในเม็ดโลหิตขาว โรคเลือดจางธาลัสซีเมีย โรคภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิดนั้น มีการค้นพบว่าการปลูกถ่าย

ไขกระดูกจะสามารถรักษาให้หายขาดได้ แต่ในระหว่างการรักษายังเกิดภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต ซึ่งก็คือ graft versus host disease (GVHD) เนื่องจาก T-lymphocyte ที่มีอยู่ในไขกระดูกผู้ให้ ทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อของผู้รับ (host) มีรายงานโดย van Bekkum และ De Vries ในปี ค.ศ. 1950 ซึ่งได้ทำการปลูกถ่ายไขกระดูก ในสัตว์ทดลอง เมื่อไขกระดูกพื้นตัว สัตว์ทดลอง

ได้รับต้นฉบับ 1 ธันวาคม 2547 ให้ลงตีพิมพ์ 11 มกราคม 2548
ต้องการสำเนาต้นฉบับกรุณาติดต่อ คุณวิภาณี สีสโพนกุล ภาควิชาเวชศาสตร์การธนาคารเลือด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ถนนพหลโยธิน เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

จะมีอาการป่วยและตายในเวลาต่อมา เรียกว่าเป็น secondary หรือ Runt disease ในปัจจุบัน คือ GVHD ในปี ค.ศ. 1966 Billingham¹ ได้อธิบายกลไกของการเกิด GVHD ว่าต้องมีปัจจัยประกอบกัน คือ T-lymphocyte ที่ host ได้รับจะต้องเป็น immunocompetent cell และเพิ่มจำนวน (engraftment) ได้ โดยที่ host ไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันเพื่อที่จะกำจัดออกไป นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างระหว่าง histocompatibility antigen ของ T-lymphocyte ระหว่างผู้ให้และผู้รับ สำหรับ transfusion associated - GVHD (TA-GVHD) เป็น GVHD ที่เกิดขึ้นจากการรับเลือดในผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไขกระดูก ผู้ป่วยที่มีความบกพร่องในระบบภูมิคุ้มกัน จะมีอาการหลังจากได้รับเลือด 7-10 วัน ผิวหนังเกิดมีผื่นแดง (skin rash) ท้องเสีย (diarrhea) การทำงานของตับล้มเหลว (liver dysfunction) TA-GVHD พบได้ไม่บ่อยนัก แต่เมื่อเกิดขึ้นจะมีอัตราตายสูง การป้องกันโดยการลดจำนวนของ T-lymphocyte ในเลือดและส่วนประกอบของเลือดด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การล้าง (washing) หรือการกรอง (filter) พบว่าไม่ได้ผล ปัจจุบันวิธีที่ได้รับการยอมรับจาก FDA ของประเทศสหรัฐอเมริกา คือการฉายรังสี γ ray จาก Cesiums 137 ขนาด 1,500-2,500 cGy รังสีจะ inactivate โดย penetrate และ damage nucleus DNA ของ T- lymphocyte

ภาควิชาเวชศาสตร์การธนาคารเลือด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ได้นำเครื่อง Gamma-cell 1000 ซึ่งเป็น blood irradiator มาฉายรังสีเลือดและส่วนประกอบของเลือด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 จุดประสงค์ของรายงานนี้ต้องการนำเสนอวิธีการปฏิบัติในการฉายรังสีเลือดจำนวนและประเภทของผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด TA-GVHD และต้องได้รับเลือดที่ผ่านการฉายรังสี ในระหว่างปี พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2546 พร้อมทั้งจำนวนยูนิตของเลือดและส่วนประกอบของเลือดที่ได้รับการฉายรังสี ที่ให้แก่ผู้ป่วยประเภทต่างๆ รวมทั้งจำนวนผู้ป่วยที่

ใช้เลือดและส่วนประกอบของเลือดในจำนวนครั้งต่างๆ เพื่อให้การฉายรังสีเลือดมีการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เลือดและส่วนประกอบของเลือดได้ถูกนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม คุ่มค่าและเกิดประโยชน์อย่างสูงต่อผู้ป่วย

วัสดุและวิธีการ

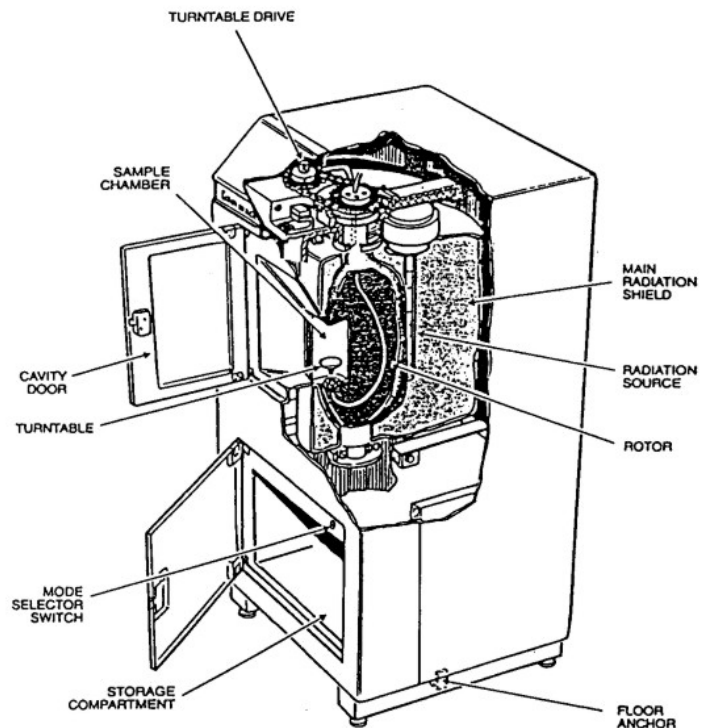
เป็นการศึกษาย้อนหลังการใช้เครื่อง blood irradiator ระหว่างปี พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2546 ในโรงพยาบาลศิริราช จำนวนผู้ป่วย 275 ราย เป็นผู้ที่มียาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด TA-GVHD และได้รับเลือดและส่วนประกอบของเลือดผ่านการฉายรังสีตามข้อบ่งชี้ของแพทย์ เลือดที่ผ่านการฉายรังสีจะเป็น whole blood, packed red cell และ leucocyte poor blood ซึ่งจะผ่านการทดสอบการเข้ากันได้ (cross-matching) กับเลือดของผู้ป่วย ส่วนประกอบของเลือดจะเป็นเกร็ดเลือดเข้มข้น (platelet concentrate) เกร็ดเลือดที่ได้จากการเตรียมโดยวิธี apheresis และ optisystem รวมทั้ง FFP และ cryo-precipitate การเก็บข้อมูลโดยเป็นการจำแนกประเภทของผู้ป่วยและข้อมูลการใช้เลือดและส่วนประกอบของเลือด ได้จากบันทึกการฉายรังสี ของภาควิชาเวชศาสตร์การธนาคารเลือด ร่วมกับใบขอเลือดซึ่งจะมีข้อมูลและการวินิจฉัยโรคของผู้ป่วย

เครื่องฉายรังสีเลือด (free standing blood irradiator) Gamma Elite 1000, Serial No.264 ของบริษัท นอร์เดียน จำกัด ประเทศแคนาดา (รูปที่ 1) มีสารกัมมันตภาพรังสี Cesium 137 อยู่ในรูปของ Cesium Chloride powers, half life 30.2 ปี บรรจุอยู่ในแคปซูลสเตนเลส 2 แท่ง เมื่อเกิด ionizing จะให้ γ ray ขนาดของรังสีที่ใช้ คือ 1,500-2,500 cGy

วิธีการปฏิบัติการฉายรังสี

เลือดและส่วนประกอบของเลือดที่จะฉายรังสี ต้องได้รับการติดฉลากที่มีความไวต่อรังสี γ ray บนฉลากจะมีข้อความ Not Irradiated พร้อมทั้งได้กำหนดขนาดของรังสี ซึ่งข้อความจะเปลี่ยนเป็น Irradiated หลังจาก

ได้รับการฉายรังสี ตามขนาดที่ได้กำหนดไว้บนฉลาก นำเลือดและส่วนประกอบของเลือดบรรจุในภาชนะ (metal canister) ระวางไม่ให้ส่วนใดส่วนหนึ่งอยู่พ้นขอบภาชนะ (รูปที่ 2) ใส่ในตู้ด้านหน้าของเครื่องฉายรังสี วางบนเบ้นหมุน ปิดประตูให้สนิท กดปุ่ม start จะใช้เวลาประมาณ 2.02 นาที รังสี γ ray จะ penetrate ไปยังทุกส่วนของเลือดและส่วนประกอบของเลือด เมื่อครบเวลาจะมีเสียงเตือน บันทึกรายละเอียดวันที่มีการฉายรังสี ชื่อ และนามสกุลผู้ป่วย จำนวน ประเภทของเลือด และส่วนประกอบของเลือด พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉายรังสีการฉายรังสีจะปฏิบัติ ต่อเมื่อแพทย์ได้แจ้งต่อธนาคารเลือดและจะนำไปให้ผู้ป่วยทันที



รูปที่ 1 ภาพแสดงเครื่องฉายรังสี Gamma Elite 1000

Lead-enclosed chamber
Pencil source (Cesium - 137)



รูปที่ 2 ภาพแสดงปฏิบัติการฉายรังสีเลือด

ผลของการศึกษา

การศึกษานี้ได้นำเสนอชนิดผู้ป่วยที่มารับบริการฉายรังสี โดยในระหว่างปี พ.ศ. 2544 พ.ศ. 2545 และ พ.ศ. 2546 มีผู้ป่วยจำนวน 87, 92 และ 96 รายตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 275 ราย เป็นผู้ที่เสี่ยงต่อการเกิด TA-GVHD และจำเป็นต้องได้รับเลือดและส่วนประกอบของเลือดที่ผ่านการฉายรังสี ในจำนวนนี้เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไขกระดูก (bone marrow transplant) 105 ราย (38.18%) 45 ราย (16.36%) เป็นผู้ป่วยที่ได้รับเลือดจากบุคคลที่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือด และ 37 ราย (13.46%) เป็นผู้ป่วยมะเร็งโรคเลือด (haemato-logical malignancy) มีผู้ป่วยอายุต่ำกว่า 1 ปี จำนวน 14 ราย (5.09%) ส่วนผู้ป่วย neuroblastoma และ congenital immunodeficiency syndrome มีจำนวน 7 ราย

(2.55%) และ 5 ราย (1.82%) ตามลำดับ นอกจากนี้มีผู้ป่วยที่ไม่ได้จัดเข้ากลุ่มข้างต้นประมาณ 47 ราย (17.09%) โรงพยาบาลภายนอกได้นำเลือดมารับการฉายรังสีให้กับผู้ป่วยจำนวน 15 ราย (5.45%) ในตารางที่ 1 ได้นำเสนอประเภทของผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด TA-GVHD

จากบันทึกการฉายรังสีของภาควิชาเวชศาสตร์การธนาคารเลือดพบว่า ผู้ป่วยจะมีการใช้เลือดและส่วนประกอบของเลือดที่ผ่านการฉายรังสีมากกว่าหนึ่งครั้งได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 ดังนั้นการฉายรังสี ในปี พ.ศ. 2544 มีการฉายรังสีจำนวนรวมทั้งหมด 532 ครั้ง ปี พ.ศ. 2545 จำนวน 604 ครั้ง และในปี พ.ศ. 2546 มีการฉายรังสี 710 ครั้ง เลือดและส่วนประกอบของเลือดที่ได้รับการฉายรังสี ในผู้ป่วยประเภทต่างๆ ระหว่างปี พ.ศ. 2544 ถึงพ.ศ. 2546 ได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 2

วิจารณ์

รายงานการเกิด TA-GVHD จะพบในผู้ป่วยที่มี

ลักษณะทางคลินิกแตกต่างกัน ในรายที่มีอาการรุนแรงถึงแก่ชีวิตการวินิจฉัยโรคต้องทำร่วมกับการนำชิ้นเนื้อไปตรวจ ในรายที่ไม่รุนแรงอาการจะคล้ายกับผู้ป่วยติดเชื้อไวรัส ติดเชื้ออื่นๆ และแพ้ยา การวินิจฉัยโรคจะเป็นไปด้วยความยุ่งยาก ดังนั้นจึงไม่ค่อยพบรายงานการเกิด TA-GVHD สำหรับกลุ่มผู้ป่วยที่เคยมีรายงานการเกิด TA-GVHD จะถูกกำหนดให้เป็นผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงและสมควรได้รับเลือดที่ผ่านการฉายรังสี ซึ่งภายในโรงพยาบาลศิริราช ผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ จะได้รับการป้องกันโดยการฉายรังสีเลือดและส่วนประกอบของเลือด ทำให้ไม่มีรายงานการเกิด TA-GVHD

ในระยะเวลา 3 ปี ภาควิชาเวชศาสตร์การธนาคารเลือด ได้ข้อมูลที่สรุปได้ว่าผู้ป่วยที่ได้รับเลือดที่ผ่านการฉายรังสี 105 ราย (38.18%) เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไขกระดูก (BMT) ซึ่งเป็นวิธีการรักษาโรคทางโลหิตวิทยา เช่น โรคเลือด โรคมะเร็งในเม็ดเลือดให้หายขาดได้ ในการเตรียมทำ BMT ผู้ป่วยจะมีภาวะเม็ดเลือดแดงต่ำ และ immunocompromised จากการให้ยาเคมี

ตารางที่ 1 ประเภทผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด TA-GVHD ที่ขอใช้เลือดและส่วนประกอบของเลือดผ่านการฉายรังสี

ประเภทผู้ป่วย	พ.ศ.2544 (ราย)	พ.ศ.2545 (ราย)	พ.ศ.2546 (ราย)	รวม (ราย)	%
1. ปลูกถ่ายไขกระดูก	35	38	32	105	38.18
2. รับเลือดบุคคลที่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือด	10	17	18	45	16.36
3. Haematological malignancy	11	12	14	37	13.46
4. ผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 1 ปี	9	3	2	14	5.09
5. Neuroblastoma	2	3	2	7	2.55
6. Immunodeficiency syndrome	3	-	2	5	1.82
7. ผู้ป่วยประเภทอื่นๆ	13	17	17	47	17.09
8. ผู้ป่วยจากโรงพยาบาลอื่น	4	2	9	15	5.45
รวม	87	92	96	275	100.00

ตารางที่ 2 เลือดและส่วนประกอบของเลือดที่ผ่านการฉายรังสีให้แก่ผู้ป่วยประเภทต่างๆ
(ระหว่างปี พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ.2546)

ประเภทผู้ป่วย	Platelet			Red blood cell			FFP (ยูนิต)	Cryo. (ยูนิต)
	Pheresis	Plt conc.	Plt opti.	PRC	LPB	WB		
	(ยูนิต)	(ยูนิต)	(ยูนิต)	(ยูนิต)	(ยูนิต)	(ยูนิต)		
1. ปลุกถ่ายไขกระดูก	304	806	18	418	26	-	16	-
2. รับเลือดบุคคลที่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือด	3	5	-	41	12	13	-	-
3. Haematological malignancy	21	206	2	23	48	2	3	1
4. ผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 1 ปี	-	11	-	14	17	5	10	-
5. Neuroblastoma	-	11	1	6	7	-	-	-
6. Immunodeficiency syndrome	-	11	-	5	9	2	-	-
7. ผู้ป่วยประเภทอื่นๆ	28	84	5	30	33	7	7	-
8. ผู้ป่วยจากโรงพยาบาลอื่น	3	9	7	15	21	1	4	-
รวม	359	1,143	33	552	173	30	40	1

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนการฉายรังสีเลือดและส่วนประกอบของเลือดให้ผู้ป่วย (ระหว่างปี พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ.2546)

จำนวนครั้งของการฉายรังสี	พ.ศ. 2544 (ราย)	พ.ศ. 2545 (ราย)	พ.ศ. 2546 (ราย)
1 - 10 ครั้ง	76	76	78
11 - 20 ครั้ง	7	11	10
20 - 30 ครั้ง	1	1	3
30 - 40 ครั้ง	2	3	3
มากกว่า 40 ครั้ง	1	-	2
รวม	87	92	96

บำบัดขนาดสูง เพื่อกำจัดเซลล์ไขกระดูกที่ผิดปกติ หลังจากนั้นจึงให้เซลล์ต้นกำเนิดที่ไขกระดูกปกติเข้าไปแทนที่ เพื่อให้มีการสร้างเม็ดเลือดแดงใหม่ ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับเลือดและส่วนประกอบของเลือด ก่อนและหลังการปลูกถ่ายไขกระดูกติดต่อกันเป็นระยะเวลาหนึ่ง ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย จึงต้องมีการฉายรังสีเลือดและส่วนประกอบของเลือด นอกจากนี้ผู้ป่วย haematological malignancy อาทิ เช่น leukemia และ NHL (Non - Hodgkin Lymphoma) จำนวน 37

ราย (13.46%) ที่ไม่ได้รับการปลูกถ่ายไขกระดูก แต่ได้รับการรักษาด้วยเคมีบำบัด ร่วมกับการให้รังสีรักษา แพทย์ผู้ทำการรักษาได้ขอให้มีการฉายรังสีเลือดและส่วนประกอบของเลือดก่อนที่จะให้ผู้ป่วย เนื่องจากมีรายงานการเกิด TA-GVHD ในผู้ป่วย leukemia โดย Ford et al ในปี 1976² และในปี 1993 จาก Sazama and Holland³ ผู้ป่วยที่เป็น solid tumour³ อาทิเช่น Rhabdosarcoma, Glioblastoma, Ewing's sarcoma และ neuroblastoma ก็มีรายงานเช่นเดียว

กัน ดังนั้นผู้ป่วย neuroblastoma 7 ราย (2.55%) เป็นผู้ที่มียาเสพติดจำเป็นต้องรับเลือดที่ผ่านการฉายรังสี

TA-GVHD พบได้ในผู้ป่วยเด็กภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด congenital immunodeficiency syndrome⁵ รวมทั้ง Di George syndrome, Wiskott Aldrich syndrome, severe combined immunodeficiency syndrome, reticular dysgenesis และ purine nucleoside phosphorylase deficiency จากตารางที่ 1 มีการป้องกันในผู้ป่วย immunodeficiency syndrome จำนวน 5 ราย (1.82%) เป็นที่น่าสังเกตว่าไม่เคยมีรายงานการเกิด TA-GVHD ในผู้ป่วยโรค AIDS (acquired immunodeficiency syndrome) ในการเปลี่ยนถ่ายเลือดทารกในครรภ์ (intra-uterine transfusion) และต่อมาได้ทำการเปลี่ยนถ่ายเลือดทารกแรกคลอด (exchange transfusion) ได้มีรายงานการเกิด TA-GVHD โดย Parkman et al 1974⁴ และได้รับการยืนยันจาก Seemayer and Bolande ในปี 1980² ในข้อมูลที่รวบรวมไว้ ไม่มีผู้ป่วยในการเปลี่ยนถ่ายเลือดทารกในครรภ์ หรือการเปลี่ยนถ่ายเลือดทารกแรกคลอด มีเพียงผู้ป่วยเด็กอายุต่ำกว่า 1 ปี จำนวน 14 ราย (5.09%) ได้รับเลือดที่ผ่านการฉายรังสี เนื่องมาจากระบบภูมิคุ้มกันยังไม่มีพัฒนาอย่างสมบูรณ์

ผู้ป่วยจำนวน 45 ราย (16.36%) ที่มีระบบภูมิคุ้มกันปกติได้รับเลือดจากการบริจาคของบุคคลที่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือด จะต้องได้รับการฉายรังสีเลือดเพื่อป้องกัน TA-GVHD เนื่องจากถ้า HLA ของผู้บริจาคเป็น homozygous แล้วไปเหมือนกับ haplotype หนึ่งของผู้ป่วย ดังนั้นผู้ป่วยจะไม่เห็น T-lymphocyte ของผู้บริจาคเป็นสิ่งแปลกปลอม แต่ T-lymphocyte ของผู้บริจาคจะเห็น HLA อีกหนึ่ง haplotype ของผู้ป่วยเป็นสิ่งแปลกปลอมจึงเกิดการต่อต้าน มีอุบัติการณ์การเกิด TA-GVHD ในผู้ป่วยซึ่งไม่ได้รับเลือดจากบุคคลที่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือด สืบเนื่องมาจากความคล้ายคลึงกันของ HLA (HLA homogeneity) ของประชากรในแต่ละ

ละพื้นที่ เช่น ในประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น ดังนั้นในโรงพยาบาลศิริราชเมื่อแพทย์เห็นสมควร จึงมีการฉายรังสีเลือดก่อนให้ผู้ป่วยจำนวน 47 ราย (17.09%) อาทิ เช่น ผู้ป่วยในการผ่าตัดหัวใจ, renal cyst และ retroperitoneal mass เป็นต้น

เนื่องจากจำนวนของ lymphocyte ที่ทำให้เกิด TA-GVHD ยังไม่ทราบอย่างแน่ชัด ถึงแม้ว่าการกรองเลือดในปัจจุบันสามารถลดจำนวนของ T-lymphocyte ให้น้อยลงแต่พบว่าไม่สามารถป้องกันการเกิด TA-GVHD ดังนั้นวิธีการป้องกันและลดความเสี่ยงโดยการฉายรังสีเลือดจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุด เลือดที่ lymphocyte ลดลง (leucodepleted PRC) ซึ่งเตรียมโดยการกรอง (filter) การล้าง หรือ การปั่นหัวกลับ กรีดเลือดที่เตรียมได้จากการทำ apheresis หรือ leucodepleted จึงจำเป็นต้องผ่านการฉายรังสี ในผู้ป่วย congenital immunodeficiency syndrome ที่ได้รับ FFP มีรายงานการเกิด TA-GVHD แต่เนื่องจากการแช่แข็งและการละลายเพื่อเตรียมทำ FFP และ cryoprecipitate เป็นกรรมวิธีที่ได้ทำความเสี่ยงภัยให้กับ lymphocyte ดังนั้น BCSH (British committee for Standards in Haematology) จึงได้กำหนดว่าไม่จำเป็นต้องผ่านการฉายรังสี แต่สำหรับ fresh plasma ซึ่งเตรียมมาจากเลือด (whole blood) จำนวน 1 unit จะมีจำนวน lymphocyte อยู่ประมาณ 1×10^7 ตัว ความจำเป็นในการฉายรังสียังคงมีอยู่

การฉายรังสีจะมีผลต่อ viability ของเลือด ซึ่งจะลดลงอย่างต่อเนื่องในระหว่างการรักษา โดยการกำหนดของ FDA เลือดที่ผ่านการฉายรังสีให้ใช้ได้ตามวันหมดอายุแต่ไม่เกิน 28 วัน หลังจากฉายรังสี นอกจากนี้ระดับของ potassium ในเลือดจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ภายใน 1-2 วัน หลังจากการฉายรังสีทำให้ต้องมีความระมัดระวังการใช้เลือด (whole blood) ที่ผ่านการฉายรังสีในผู้ป่วย hyperkalemia ในการเปลี่ยนถ่ายเลือดทารกในครรภ์ หรือการเปลี่ยนถ่ายเลือด ระดับของ potassium ที่เพิ่มขึ้น จะแก้ไขได้โดยพยายามให้เลือดทันทีภายหลัง

จากการฉายรังสี หรือ เอา supernatant ที่มีอยู่ในเลือดออกไป สำหรับเกร็ดเลือดการฉายรังสีไม่มีผลกระทบอายุการใช้งานยังคงเดิมคือ 3-5 วัน

สรุป

การฉายรังสีเลือดไม่ได้จำกัดแต่การใช้ blood irradiator ในโรงพยาบาลซึ่งมีเครื่องฉายรังสีเพื่อใช้ในการรักษาผู้ป่วย (radiation therapy machine) ได้มีการปรับปรุงเครื่องกำเนิด X-ray ให้สามารถนำมาใช้ในการฉายรังสีเลือดและส่วนประกอบของเลือดในขนาดที่เหมาะสม ปัญหาที่พบในการป้องกัน คือ การกำหนดว่าผู้ป่วยกลุ่มใดเป็นกลุ่มที่สมควรได้รับเลือดที่ผ่านการฉายรังสี ดังนั้นถ้าหากมีแนวทางที่ชัดเจนในการกำหนดปัจจัยเสี่ยงที่มีต่อผู้ป่วย จะทำให้การขอเลือดที่ผ่านการฉายรังสีมีการปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์นายแพทย์วิโรจน์ จงกลวัฒนา หัวหน้าภาควิชาเวชศาสตร์การธนาคารเลือดคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล และผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงศศิจิต เวชแพทย์ อาจารย์ภาควิชาเวชศาสตร์การธนาคารเลือด คณะแพทยศาสตร์

ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ตรวจต้นฉบับ และนางจิตรา โพธิ์น้อย เจ้าหน้าที่ภาควิชาเวชศาสตร์การธนาคารเลือด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ช่วยพิมพ์ข้อมูล และจัดรูปแบบต้นฉบับ

เอกสารอ้างอิง

1. Billingham RE. The biology of graft versus host reation. *Harvey Lect* 1966;62:21-78.
2. Mollison PL, Engelfriet CP, Marcela Contreras. *Blood Transfusion in Clinical Medicine*. 8th ed. Oxford London : Blackwell Scientific Publication 1987:732.
3. Sazama and Holland. *Transfusion-Induced Graft-versus-Host Disease*. In : Garratty G. *Immunobiology of Transfusion Medicine*. New York : Marcel Dekker, Inc 1994:631-47.
4. Chapman J. Finney RD. Forman K. *Guideline on gamma irradiation of blood components for the prevention of transfusion associated graft versus host disease* *Transfusion* 1996;6:261-71.
5. Gary Moroff, NLC Luban. *The Irradiation of Blood and Blood Component to prevent Graft - versus Host disease : Technical issue and Guidelines*. *Transfusion Medicine Reviews* 1997;11:15-26.

The Irradiation of Blood and Blood Components in Siriraj Hospital

**Wipanee Leehaphaiboonsakun, Supart Chijonongchai, Varaporn Suratanarungsun,
Laksami Kalanchai and Viroje Chongkolwatan**

Department of Transfusion Medicine, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok. 10700

Abstract : Irradiation of cellular blood component is the only accepted methodology to prevent TA -GVHD in patient whose immune system is unable to reject donor T- lymphocyte which will proliferate and attack the patient's tissue. Fever, rash, liver dysfunction, diarrhea and pancytopenia are seen. In severe cases, TA-GVHD could be fatal. Blood irradiator uses Cesium 137 as the source of gamma rays to inactivate T- lymphocyte by the usual dosage range of 1,500-2,500 cGy. The effects of irradiation on platelet viability is not clinically significant but red cells were damaged upon storage and potassium levels were increased after irradiation. Thus, FDA of USA has recommended to transfuse irradiated red cells within 28 days from the time of irradiation. The aim of this study is to provide the information on the use of irradiated blood and some guidance in determining when to use irradiated blood to recipients at risk of TA -GVHD. In this study retrospective review of the preparation and use of irradiated blood and blood products was done from year 2001-2003 at blood bank, Siriraj Hospital. We found that the highest number of patients who requested irradiated blood between 2001-2003 was BMT patients (105 cases, 38.18%) and requested the total irradiated blood component was 1,588 units (68.12%)

Key Words : ● TA- GVHD ● Blood irradiator

Thai J Hematol Transf Med 2005;15:17-24.