

การประเมินกรรมวิธีฉายแสงผลิตภัณฑ์โลหิตด้วยโคบอลต์หกสิบเพื่อยับยั้งทีลิมโฟไซต์
รวีสุต เตียววิศเรศ^{1,*}, พีระพล วง¹, สุธาทิพย์ พงษ์เจริญ¹, ฉัตรรุฒิ พัทธวีรกุล²,
นันทวัฒน์ อยู่ดี³, เอกอมร เทพพรหม¹, สมบัติ บุญขวาง⁴, กุลนิษฐ์ แพงวังทอง⁵,
สัจจงพงษ์ แต่ดูลยกุล⁶, ขวัญสุดา สุกลาง⁷

Assessment of T lymphocyte inhibition in Cobalt-60-irradiated blood product

Rawisut Deoisares^{1,*}, Peerapon Wong¹, Sutatip Pongcharoen¹, Chatrawut Pattawerakul²,
Nuntawat Udee³, Akamon Tapprom¹, Sombat Boonkhwang⁴, Kullanit Pangwangthong⁵,
Satchapong Taedunyagun⁶, Kwansuda Supalap⁷

¹ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

² ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

³ ภาควิชารังสีเทคนิค คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

⁴ หน่วยรังสีรักษา กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลพุทธชินราช จังหวัดพิษณุโลก

⁵ งานธนาคารเลือด โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

⁶ หน่วยปลูกถ่ายไขกระดูก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

⁷ งานวิจัย สำนักงานเลขาธิการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

¹ Department of Medicine, ² Department of Radiology, Faculty of Medicine, Naresuan University, Phitsanulok

³ Department of Radiological Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok

⁴ Radiotherapy Section, Radiology Department, Buddhachinnaraj Hospital, Phitsanulok

⁵ Blood bank, Naresuan University Hospital, Phitsanulok

⁶ Bone Marrow Transplantation Unit, Naresuan University Hospital, Phitsanulok

⁷ Clinical Research Center, Faculty of Medicine, Naresuan University, Phitsanulok

*Corresponding author. E-mail: rawisut_d@yahoo.com

บทคัดย่อ

การดูแลรักษาผู้ป่วยที่เข้ารับการปลูกถ่ายไขกระดูกในช่วงที่ผู้ป่วยมีเม็ดเลือดขาวต่ำจำเป็นต้องใช้ผลิตภัณฑ์โลหิตที่ผ่านการยับยั้ง T lymphocyte ด้วยรังสีแกมมาเพื่อป้องกันภาวะ transfusion associated graft versus host disease แหล่งพลังงานสำหรับการฉายรังสีแกมมาได้มาจาก Cesium หรือ Cobalt-60 ซึ่งงานรังสีรักษาของโรงพยาบาลในส่วนใหญ่ภูมิภาคมักใช้ Cobalt-60 ในงานบริการอยู่แล้ว ดังนั้นการใช้ Cobalt-60 เป็นแหล่งพลังงานสำหรับการฉายแสงผลิตภัณฑ์โลหิต จึงสามารถดำเนินการได้ในต่างจังหวัดการศึกษานี้ต้องการประเมินกรรมวิธีฉายแสงผลิตภัณฑ์โลหิตด้วย Cobalt-60 เพื่อยับยั้ง T lymphocyte โดยรับบริจาคโลหิตจากอาสาสมัครที่มีสุขภาพแข็งแรง จำนวน 10 ราย ได้เป็นผลิตภัณฑ์โลหิตชนิด packed red cell และนำไปฉายแสงด้วย Cobalt-60 โดยเปิดพื้นที่การฉายแสงให้ครอบคลุมทั้งถุงบรรจุภัณฑ์โลหิต คำนวณปริมาณรังสีที่ใช้จากโปรแกรมการคำนวณของเครื่องฉายแสงให้ได้ความเข้มข้นรวม 25 Gy โดยใช้ข้อมูลปริมาตรของผลิตภัณฑ์โลหิตได้ผลลัพธ์เป็นระยะเวลาในการฉายแสง จากนั้นนำผลิตภัณฑ์โลหิตที่ได้มาทำการประเมินผลการยับยั้ง T lymphocyte โดยใช้เทคนิค mixed lymphocyte reaction (MLR) และ mitogen induced T lymphocyte proliferation เปรียบเทียบ lymphocyte proliferation value (LPV) ก่อนและหลังฉายแสง จากเทคนิค MLR พบว่า T lymphocytes ถูกยับยั้งหน้าที่โดยสมบูรณ์เช่นเดียวกับเกณฑ์มาตรฐาน และมีการลดลงของ LPV เปรียบเทียบก่อนและหลังฉายแสงเฉลี่ยร้อยละ 37.3 ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึง ประสิทธิภาพในการยับยั้ง T lymphocyte จากกรรมวิธีฉายแสงผลิตภัณฑ์โลหิตด้วย Cobalt-60 ซึ่งช่วยเพิ่มความมั่นใจในการใช้ผลิตภัณฑ์โลหิตดังกล่าวในการปลูกถ่ายไขกระดูก

คำสำคัญ : irradiated blood product, Cobalt-60, bone marrow transplantation

Abstract

To prevent transfusion associated graft versus host disease, gamma irradiation of blood product to inhibit T lymphocyte is essential in neutropenic patient during bone marrow transplantation. Cesium and Cobalt-60 are the two main sources for gamma irradiation. However, only Cobalt-60 is available in upcountry hospital using in routine radiotherapy. This study aims to evaluate T lymphocyte inhibition from Cobalt-60 irradiation of blood product. Ten packed red cell products were processed from healthy volunteers in routine blood donation. Each product was then irradiated with Cobalt-60, for 25-Gy dose. Using input data of product volume, irradiation dose was then calculated by computer software, which resulted in irradiation time. Mixed lymphocyte reaction (MLR) and mitogen induced T lymphocyte proliferation were used to evaluate T cell inhibition before and after irradiation. With MLR technique, the results showed complete inhibition of T cells, compatible with standard criteria for qualified-irradiated blood product. Lymphocyte proliferation value decreased by 37.3% with mitogen induced T lymphocyte proliferation test. In conclusion, irradiation of blood products with Cobalt-60 showed clear efficacy of T lymphocyte inhibition. With these results, clinical transplantations can be performed with more confidence.

Keywords: irradiated blood product, Cobalt-60, bone marrow transplantation