

การประหยัดต้นทุนของการปรับเปลี่ยนแนวทางการฉีดอิมมูโนโกลบูลินโรคพิษสุนัขบ้า

วาทีณี บุญญรัตน์ ภ.ม.

โรงพยาบาลหนองบัวลำภู

e-mail: watinee.byr@gmail.com

บทคัดย่อ

ความเป็นมา: แนวทางการฉีดอิมมูโนโกลบูลินโรคพิษสุนัขบ้า (rabies immunoglobulin, RIG) ก่อนปี 2561 ให้ฉีดยาเข้าในบาดแผล และรอบ ๆ บาดแผลให้มากที่สุด ยาที่เหลือให้ฉีดทางกล้ามเนื้อ ต่อมาปี 2561 องค์การอนามัยโลก และกระทรวงสาธารณสุขไทยได้ปรับเปลี่ยนแนวทางการฉีด RIG โดยให้ฉีดยาเข้าในบาดแผล และรอบ ๆ บาดแผลให้มากที่สุด ขนาดสูงสุดไม่มากกว่าที่คำนวณตามน้ำหนัก ยกเลิกการฉีดยาที่เหลือเข้ากล้ามเนื้อ ส่งผลให้ขนาดและปริมาตรยาที่ฉีดตามแนวทางปัจจุบันจะแปรตามขนาดและจำนวนของบาดแผล จากเดิมขนาดและปริมาตรยาคำนวณตามน้ำหนักตัวของผู้ป่วย

วัตถุประสงค์: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนของการฉีด RIG ตามแนวทางเดิมเทียบกับแนวทางปัจจุบัน โดยพิจารณาจากปริมาตรยาและต้นทุนยา

วิธีการวิจัย: ศึกษาข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยล้มป่วยโรคพิษสุนัขบ้าที่ได้รับ RIG และเข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วยนอกในปีงบประมาณ 2563 ผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษา 821 ราย เมื่อเปรียบเทียบการใช้ RIG ระหว่างแนวทางเดิมและแนวทางปัจจุบัน

ผลการวิจัย: พบว่า ปริมาตรการใช้ RIG ตามแนวทางเดิมและแนวทางปัจจุบัน เท่ากับ 8,321.5 ml และ 1,873.1 ml ตามลำดับ ปริมาตรเฉลี่ยต่อรายลดลงจาก 10.1 ml เหลือ 2.3 ml ซึ่งลดลงร้อยละ 77.5 ตามแนวทางเดิม ต้นทุน RIG เท่ากับ 998,268.8 บาท แต่เมื่อใช้ตามแนวทางปัจจุบันต้นทุน RIG เหลือเพียง 236,252.4 บาท ต้นทุนต่อรายลดลงจาก 1,215.9 บาทเหลือ 287.7 บาท ซึ่งประหยัดได้ร้อยละ 76.3 พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาตร RIG และค่าเฉลี่ยต้นทุนตามแนวทางปัจจุบันลดลงแตกต่างจากแนวทางเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) พบรายงานอาการไม่พึงประสงค์แบบไม่รุนแรง 10 ราย (ร้อยละ 1.2) ไม่พบรายงาน anaphylaxis

สรุปผล: ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการปรับเปลี่ยนแนวทางการฉีด RIG เป็นแนวทางปัจจุบันสามารถลดปริมาตรยาและต้นทุนยาลงได้อย่างชัดเจน

คำสำคัญ: โรคพิษสุนัขบ้า อิมมูโนโกลบูลิน แนวทาง ต้นทุน RIG

Cost Savings from Revised Guideline of Rabies Immunoglobulin Administration

Watinee Bunyarath M.Pharm

Nongbualumphu hospital

e-mail: watinee.byr@gmail.com

Abstract

Background: Before 2018, the guideline of rabies immunoglobulin (RIG) administration was recommended to infiltrate RIG as much as possible into and around the wound if anatomically feasible. Any remaining volume was injected intramuscularly. In 2018 the World Health Organization (WHO) and the Ministry of Public Health of Thailand (Thai MOPH) revised the guideline by infiltrating of RIG into and around the wound only up to the maximum calculated volume, does not required to be injected intramuscularly. In the previous guideline, the dose and volume of rabies immunoglobulin was based on body weight while the current guideline based on size and numbers of the bite wounds.

Objective: To compare the cost of RIG vaccination between the previous and the current guideline according to volume and cost of RIG.

Method: Retrospective study on patients who were rabies exposures and received RIG at out-patients department (OPD) during fiscal year 2020.

Results: A total of 821 cases were included in the study. When comparing between the previous and the current guideline, it was found that the volume of RIG was used 8,321.5 ml and 1,873.1 ml, respectively. The average volume of RIG per case decreased from 10.1 ml to 2.3 ml (77.5%). The total cost of RIG was 998,268.8 baht according to the previous guideline while only 236,252.4 baht for the current guideline. The average cost per case was decreased from 1,215.9 to 287.7 baht, which saved 76.3%. The average volume and cost of RIG according to the current guideline were decreased significantly when compare to the previous guideline ($P < 0.01$). Ten cases (1.2%) were reported minor adverse events without anaphylaxis.

Conclusion: This study has shown that the current guideline of RIG administration reducing volume and cost of RIG obviously.

Keywords: rabies; immunoglobulin; RIG; guideline; cost

บทนำ

โรคพิษสุนัขบ้า (Rabies) เป็นโรคติดเชื้อของระบบประสาทที่ติดต่อจากสัตว์สู่คน (zoonosis) ที่มีอันตรายร้ายแรงมากและยังคงเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตของคนทั่วโลก โดยอัตราการเกิดโรคสูงที่สุดในทวีปเอเชีย โดยเฉพาะในอินเดีย¹⁻² สำหรับประเทศไทยโรคพิษสุนัขบ้ายังคงเป็นโรคที่ต้องให้ความสำคัญ เนื่องจากในระยะเวลาที่ผ่านมาประเทศไทยพบผู้ป่วยโรคพิษสุนัขบ้ามาตลอดต่อเนื่องทุกปี¹ ในปี พ.ศ. 2559, 2560 และ 2561 พบผู้ป่วย 13, 11 และ 11 รายตามลำดับ หลังจากนั้นผู้ป่วยมีจำนวนลดลงเหลือปีละ 3 ราย ในปี พ.ศ. 2562 และ 2563^{3,4} แม้ว่าปัจจุบันแนวโน้มของผู้ป่วยจะลดลง แต่ยังมีรายงานการตรวจพบสัตว์ที่เป็นโรคพิษสุนัขบ้าอย่างต่อเนื่องอีกด้วย^{2,3}

จากการศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่าเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้าไม่สามารถผ่านผิวหนังที่ปกติได้โดยตรง แต่จะเข้าสู่ร่างกายผ่านทางบาดแผลหรือการสัมผัสพื้นผิวเยื่อเมือก (mucosal surfaces) โดยตรงเมื่อเชื้อเข้าสู่ร่างกายแล้วจะมีการแบ่งตัวในกล้ามเนื้อหรือเนื้อเยื่อบริเวณรอบ ๆ แล้วผ่านเข้าสู่ปลายประสาทที่ถ่ายทอดสัญญาณประสาทกับกล้ามเนื้อ (motor endplate) และผ่านเส้นใยประสาท (motor axon) เข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system) ต่อไป^{2,5} ดังนั้นเมื่อมีการสัมผัสโรคจากสัตว์ที่มีความเสี่ยงผู้สัมผัสควรได้รับการป้องกันด้วยการล้างแผลเช็ดแผลด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ รวมทั้งพิจารณาให้วัคซีน (rabies vaccine) และอิมมูโนโกลบูลิน (rabies immune globulin, RIG) ตามข้อบ่งชี้^{1,4,5}

การให้วัคซีนเป็นแนวทางการรักษาแบบ active immunization ภูมิคุ้มกันจะขึ้นระดับที่ป้องกันได้จะใช้เวลา 10-14 วัน แต่ในช่วงก่อนหน้านั้นการให้การรักษาแบบ passive immunization ด้วยการให้อิมมูโนโกลบูลิน โดยฉีดในและบริเวณรอบบาดแผลจะลบล้างฤทธิ์ของเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้า (neutralized rabies virus) ที่ปนเปื้อนบริเวณแผลได้อย่างรวดเร็ว⁶⁻⁸ พิจารณาให้ RIG ในผู้สัมผัสโรคที่ไม่เคยได้วัคซีนหรือเคยได้น้อยกว่า 3 ครั้ง และมีการสัมผัสโรคในกลุ่มที่ 3 คือ การสัมผัสที่มีโอกาส

ติดโรคสูง เช่น ถูกกัดโดยสัตว์แท่งทะลุผ่านผิวหนัง แผลเดี่ยวหรือหลายแผล และมีเลือดออก (laceration) ถูกข่วนจนผิวหนังขาดและมีเลือดออก ถูกเลียหรือน้ำลายสิ่งคัดหลั่ง ถูกเย็บของตา ปาก จมูก หรือแผลลึก แผลที่มีเลือดออก มีแผลที่ผิวหนัง เป็นต้น⁵

RIG แบ่งออกเป็นสองชนิด คือ RIG ที่ถูกผลิตจากซีรัมม้า และ RIG ที่ถูกผลิตจากซีรัมคน ชนิดแรกที่ถูกผลิตจากซีรัมม้า (ERIG: highly purified equine rabies immune globulin) ขนาดที่แนะนำ 40 IU/kg/dose (IU=international unit, kg=กิโลกรัม) จะพิจารณาการทำ intradermal skin test ก่อนฉีด ส่วนชนิดที่สอง RIG ที่ถูกผลิตจากซีรัมคน (HRIG: human rabies immune globulin) ขนาดที่แนะนำ 20 IU/kg/dose ซึ่งการให้ HRIG มักจะให้นิกรณินที่ intradermal skin test ของ ERIG เป็นผลบวก แนะนำให้ฉีดให้เร็วที่สุดในวันแรก พร้อมกับการให้วัคซีน แต่ไม่ควรให้หลังวันที่ 7 ของการได้รับวัคซีนครั้งแรก เนื่องจากร่างกายเริ่มมีภูมิคุ้มกันจากการฉีดวัคซีนป้องกันพิษสุนัขบ้าแล้ว^{2,5}

อาการไม่พึงประสงค์จากการฉีด RIG เป็นแบบไม่รุนแรง เช่น ผื่นคัน ปวดเมื่อย ปวดบวม แดง ร้อน บริเวณที่ฉีด ซึ่งสามารถให้การรักษาตามอาการโดยไม่เกิดอาการแทรกซ้อน^{6,9} ค่าแนะนำขององค์การอนามัยโลกให้ระมัดระวังการเกิด compartment syndrome กรณีให้ RIG ปริมาตรสูง ในบริเวณพื้นที่ขนาดเล็กที่มีเนื้อเยื่ออ่อนจำกัด เช่น ปลายนิ้ว จมูก ใบหู¹⁰ แต่ยังไม่มียารายงานการเกิด compartment syndrome ของการฉีด RIG บริเวณเล็ก ๆ พื้นที่จำกัด เช่น นิ้วมือ นิ้วเท้า¹¹ ซึ่ง compartment syndrome คือ สภาวะที่มีการเพิ่มขึ้นของความดันภายในพื้นที่ของช่องกล้ามเนื้อที่มีอยู่อย่างจำกัด ความดันที่เพิ่มขึ้นส่งผลกระทบต่อระบบไหลเวียนเลือดและการทำงานของเนื้อเยื่ออ่อนภายในช่องกล้ามเนื้อนั้น ทำให้เซลล์บริเวณนั้นตายและเกิดการขาดเลือดเฉพาะที่ได้ ทั้งนี้การรั่วของน้ำเกลือหรือยาจากหลอดเลือดแทรกซึมในเนื้อเยื่ออ่อน (infiltrated infusion) ก็อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิด compartment syndrome ได้เช่นกัน

แนวทางเวชปฏิบัติเรื่องการบริหาร RIG มีการปรับเปลี่ยนตามข้อมูลวิชาการใหม่ ๆ ที่สนับสนุนอย่างต่อเนื่อง เดิมองค์การอนามัยโลกแนะนำให้ฉีด RIG ครึ่งหนึ่งของขนาดที่คำนวณได้ในบาดแผลและรอบบาดแผลที่เหลือให้ทางกล้ามเนื้อ ต่อมาเปลี่ยนคำแนะนำให้ฉีดในบาดแผลและรอบบาดแผลให้มากที่สุดที่เหลือฉีดทางกล้ามเนื้อในตำแหน่งที่ไกลจากจุดที่ฉีดวัคซีน⁶ และคำแนะนำล่าสุดในปี พ.ศ. 2561 ให้ RIG ในบาดแผลและรอบบาดแผลให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้ RIG ที่ฉีดต้องไม่ให้ขนาดสูงกว่าที่แนะนำ (คำนวณตามน้ำหนัก) ที่เหลือไม่ต้องฉีดเข้ากล้ามเนื้อ¹² ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลและการศึกษาต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นว่าการล้มเหลวของการรักษาจากการให้ RIG เฉพาะเข้ากล้ามเนื้ออย่างเดียวโดยไม่ฉีดรอบแผล หรือจากการฉีดในและรอบแผลแต่ไม่ครบทุกบาดแผล^{6,7,13} การศึกษาของ Barthi และคณะพบว่าการฉีด RIG เฉพาะในและรอบบาดแผลโดยไม่ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ มีประสิทธิภาพในสร้างภูมิคุ้มกันแบบพาสซีฟ ไม่พบผู้ป่วยติดเชื้อพิษสุนัขบ้าทั้งที่มีบางรายสัมผัสกับสุนัขที่ติดเชื้อ ลดค่าใช้จ่ายได้มากถึงร้อยละ 88 เป็นผลให้การบริการเข้าถึงยาเพิ่มขึ้น⁶⁻⁸

จากแนวทางเวชปฏิบัติเรื่องการบริหาร RIG ขององค์การอนามัยโลกที่เปลี่ยนแปลง ทำให้กระทรวงสาธารณสุขได้ออกหนังสือเลขที่ สธ 0422.5/ว.259 ลงวันที่ 2 พฤษภาคม 2561 เรื่องการปรับปรุงแนวทางเวชปฏิบัติการฉีดวัคซีนโรคพิษสุนัขบ้า วิธีการบริหาร RIG ที่เปลี่ยนจากเดิมคือ จากขนาดและปริมาตรยาคำนวณจากน้ำหนักแล้วบริหารยาโดยฉีดเข้าในบาดแผล และ รอบ ๆ บาดแผลให้มากที่สุด RIG ที่เหลือฉีดทางกล้ามเนื้อในตำแหน่งที่ไกลจากจุดที่ฉีดวัคซีน มาเป็น RIG ที่เหลือไม่จำเป็นต้องฉีดเข้าส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย และลดการสังเกตอาการหลังฉีด ERIG เหลือ 30 นาที^{5,14}

โรงพยาบาลหนองบัวลำภูเป็นโรงพยาบาลทั่วไปในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขขนาด 330 เตียง มีนโยบายการลดต้นทุนหน่วยบริการซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการด้านการเงินการคลัง ต้นทุนดังกล่าวรวมถึงต้นทุนยา เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนการ

ใช้ RIG พบว่าปีงบประมาณ 2560-2562 มีมูลค่าการใช้ RIG เพื่อใช้การป้องกันและดูแลรักษาผู้ป่วยสัมผัสพิษสุนัขบ้าจำนวน 0.86, 1.20 และ 0.98 ล้านบาท ตามลำดับและอยู่ใน 20 ลำดับแรกเมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าการใช้ยารายการอื่น ๆ ของโรงพยาบาล ถึงแม้ในปัจจุบันสามารถจัดหา RIG ได้เพียงพอกับความต้องการของผู้ป่วย แต่ก็ยังเป็นยาที่มีมูลค่าสูง เช่น ผู้ป่วยรายหนึ่งถ้าน้ำหนัก 50 กิโลกรัม ต้นทุนค่ายา ERIG เท่ากับ 1,120-1,160 บาท หรือถ้าเป็น HRIG จะมีมูลค่าถึง 6,420 บาท ดังนั้นคณะกรรมการเภสัชกรรมและการบำบัด จึงได้มีมติปรับเปลี่ยนแนวทางการฉีด RIG อ้างอิงหนังสือกระทรวงสาธารณสุขดังกล่าวข้างต้น ตั้งแต่กุมภาพันธ์ 2562 เป็นต้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการลดต้นทุนยาเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการด้านการเงินการคลังและนำต้นทุนที่ประหยัดได้ไปพัฒนาระบบบริการด้านอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนของการฉีด RIG ตามแนวทางเดิมเทียบกับแนวทางปัจจุบัน โดยพิจารณาจากปริมาตรยาและต้นทุนยารวมทั้งอาการไม่พึงประสงค์ของการฉีด RIG ตามแนวทางปัจจุบัน

นิยามศัพท์

1. แนวทางการฉีด RIG ตามแนวทางเดิม หมายถึง การฉีด RIG เข้าในบาดแผล และรอบ ๆ บาดแผลให้มากที่สุด ที่เหลือฉีดทางกล้ามเนื้อ
2. แนวทางการฉีด RIG ตามแนวทางปัจจุบัน หมายถึง การฉีด RIG เข้าในบาดแผลและรอบ ๆ บาดแผลให้มากที่สุด ที่เหลือไม่ต้องฉีดเข้าส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย ตามหนังสือกระทรวงสาธารณสุข เรื่องการปรับปรุงแนวทางเวชปฏิบัติการฉีดวัคซีนโรคพิษสุนัขบ้า ปี 2561¹⁴ รายละเอียดของทั้ง 2 แนวทาง ดังแสดงในตารางที่ 1

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้ศึกษาข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยสัมผัสโรคพิษสุนัขบ้าที่ได้รับ RIG เข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วย-

นอก ที่โรงพยาบาลหนองบัวลำภู ปีงบประมาณ 2563
ระหว่าง 1 ตุลาคม 2562 - 30 กันยายน 2563

ข้อมูลการศึกษารวบรวมมาจาก

1. โปรแกรมงานระบบสารสนเทศโรงพยาบาล
HOSxP โดยเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ชนิด
ของสัตว์ที่สัมผัส ตำแหน่งที่ถูกกัด ช่วงระยะเวลาที่ใช้ RIG
ปริมาตร RIG ที่ใช้

2. โปรแกรมบริหารเวชภัณฑ์ MMIS เก็บข้อมูล
บริษัทผู้ผลิต RIG และราคา

3. อาการไม่พึงประสงค์ ได้มาจากรายงานอาการ
ไม่พึงประสงค์จากหน่วยเภสัชกรรมคลินิก กลุ่มงานเภสัช-
กรรม

สูตรคำนวณปริมาตร RIG และต้นทุน

ปริมาตร RIG (ml) ตามแนวทางเดิมเป็นค่าคำนวณ
จากน้ำหนักผู้ป่วย ส่วนตามแนวทางปัจจุบันเป็นปริมาตร
จริงที่ใช้ตามขนาดและจำนวนบาดแผลที่ได้จากการ
รวบรวมข้อมูล ต้นทุนมาจากราคาซื้อจากผู้จำหน่าย รายละเอียด
แสดงในตารางที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วย แจกแจงความถี่ และนำเสนอ
ในรูปร้อยละ
2. เปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับเปลี่ยน
แนวทางการฉีด RIG โดยชุดข้อมูลการฉีดแนวทางเดิม
มาจากการใช้ข้อมูลน้ำหนักผู้ป่วยมาคำนวณปริมาตร

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบแนวทางการฉีด RIG ของโรงพยาบาลหนองบัวลำภูในปัจจุบันกับแนวทางเดิม

	แนวทางเดิม	แนวทางปัจจุบัน
แนวทางการบริหาร RIG	<ul style="list-style-type: none"> • ขนาดยาสูงสุด ERIG 40 IU/kg/dose หรือ ขนาด HRIG 20 IU/kg/dose • ฉีดเข้าในบาดแผล และรอบ ๆ บาดแผลให้มากที่สุด ที่เหลือฉีดทางกล้ามเนื้อ 	<ul style="list-style-type: none"> • ขนาดยาสูงสุด ERIG 40 IU/kg/dose หรือ ขนาด HRIG 20 IU/kg/dose • ฉีดเข้าในบาดแผล และรอบ ๆ บาดแผลให้มากที่สุด ตามขนาดและปริมาณของบาดแผล หากมีขนาดยาจากการคำนวณเหลืออยู่ไม่ต้องฉีดเข้ากล้ามเนื้อ
กรณีฉีด ERIG	skin test	skin test ให้อยู่ในดุลยพินิจของแพทย์
การสังเกตอาการหลังฉีด	60 นาที	30 นาที

ตารางที่ 2 สูตรคำนวณปริมาตร RIG และต้นทุน ตามแนวทางเดิมและปัจจุบัน

	แนวทางเดิม	แนวทางปัจจุบัน
ปริมาตร RIG (ml)	$ERIG^* = (BW \times 40) \times (5/1,000)$ $HRIG^{**} = (BW \times 20) \times (2/300)$	ข้อมูลจากโปรแกรมงานระบบสารสนเทศ โรงพยาบาล HOSxP
ต้นทุน (บาท)	$ERIG^* = \text{ปริมาตร (ml)} \times (580/5)$ $HRIG^{**} = \text{ปริมาตร (ml)} \times (1,926/2)$	

BW = น้ำหนักตัวหน่วยกิโลกรัม; ml = มิลลิลิตร

*ERIG: TRCS ERIC® 1000 IU / 5 ml (สถานเสาวภา สภากาชาดไทย) ราคา 580 บาท / 5 ml

**HRIG: Berirab P® 300 IU / 2 ml (CSL Behring, Germany) ราคา 1,926 บาท / 2 ml

การใช้ RIG⁵ ส่วนชุดข้อมูลการฉีดแนวทางปัจจุบันได้
มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการศึกษา

2.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยต้นทุนและปริมาณ RIG โดย
ใช้ paired T test กำหนดให้ผลการศึกษามีนัย-
สำคัญทางสถิติที่ 0.01

2.2 การเปลี่ยนแปลงต้นทุนและปริมาณ RIG ที่ลดลง
นำเสนอในรูปร้อยละ

การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาคณะกรรมการ
จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลหนองบัวลำภูตาม
แนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ 12/2564
อนุมัติวันที่ 30 เมษายน 2564

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

ข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับ RIG ทั้งหมดจากโปรแกรมงาน
ระบบสารสนเทศโรงพยาบาล 826 ราย มีรายการที่ไม่ได้
บันทึกขนาดและปริมาณที่แน่นอนจำนวน 5 ราย จึงเหลือ
ในการศึกษานี้จำนวน 821 ราย

ผู้ป่วย 821 รายที่ใช้ศึกษาครั้งนี้เป็นเพศชายมาก-
กว่าเพศหญิง ช่วงอายุมากที่สุดคือมากกว่า 15 ปี ร้อยละ
69.4 อายุเฉลี่ย 35.9±24.10 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 50.8±21.0
กิโลกรัม สัตว์ที่สัมผัสมากที่สุดคือสุนัข รองลงมาคือแมว
ร้อยละ 83.2 และ 13.5 ตามลำดับ เช่นเดียวกับการ
รายงานของกรมควบคุมโรคที่พบว่าสัตว์ที่กัด/ข่วนมาก
ที่สุดคือสุนัขและแมว⁵ ตำแหน่งที่พบบาดแผลมากที่สุด
คือที่ขา รองลงมาคือมือและเท้า ผู้ป่วยเกือบทั้งหมดได้รับ
RIG ในวันเดียวกับที่ได้รับวัคซีนเข็มแรกมีเพียง 2 รายได้
วัคซีนที่สถานพยาบาลอื่น วันที่สองหลังฉีดวัคซีนจึงได้รับ
RIG ที่โรงพยาบาลหนองบัวลำภู ผู้ป่วยส่วนใหญ่ได้รับ
ERIG ร้อยละ 99.4 ที่เหลือเป็น HRIG ดังแสดงในตาราง
ที่ 3

2. การประเมินปริมาณ และต้นทุน RIG

ผู้ป่วยทั้งหมด 821 ราย ถ้าฉีด RIG ตามแนวทาง
เดิมขนาดและปริมาณของ RIG จะขึ้นกับน้ำหนักตัวของ
ผู้ป่วย ซึ่งในการศึกษานี้ประมาณการใช้ RIG เท่ากับ
8,321.5 ml เปรียบเทียบกับการฉีด RIG ตามแนวทาง

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	423 (51.5)
หญิง	398 (48.5)
อายุ	
< 5 ปี	99 (12.1)
6-10 ปี	102 (12.4)
11-15 ปี	50 (6.1)
>15 ปี	570 (69.4)
อายุเฉลี่ย (ปี) ± SD	35.9±24.1
น้ำหนักเฉลี่ย (kg) ± SD	50.8±21.0
ชนิดสัตว์ที่สัมผัส	
สุนัข	683 (83.2)
แมว	111 (13.5)
หนู	11 (1.4)
อื่น ๆ เช่น ลิง หมู กระจ่าง	16 (1.9)
ตำแหน่งบาดแผล	
ขา	388 (47.2)
มือ/เท้า	228 (27.8)
แขน	72 (8.8)
หน้า/ศีรษะ	67 (8.2)
นิ้วมือ/นิ้วเท้า	42 (5.1)
ลำตัว/หน้าอก/ท้อง/ก้น	24 (2.9)
ระยะเวลาได้รับ RIG หลังได้วัคซีน เข็มแรก	
วันเดียวกับวัคซีน	819 (99.8)
หลังจากได้วัคซีน 1 วัน	2 (0.2)
ชนิดของ RIG	
ERIG	816 (99.4)
HRIG	5 (0.6)

ปัจจุบันปริมาณ RIG เท่ากับ 1,873.1 ml และเมื่อพิจารณาปริมาณเฉลี่ยต่อรายพบว่ามีการใช้ลดลงจาก 10.1 ml เหลือ 2.3 ml ซึ่งลดลงร้อยละ 77.5 ดังแสดงในตารางที่ 4

เมื่อพิจารณาเรื่องต้นทุนยาพบว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ถ้าฉีด RIG ตามแนวทางเดิม ต้นทุน RIG เท่ากับ 998,268.8 บาท แต่เมื่อใช้ตามแนวทางปัจจุบันต้นทุน RIG เหลือเพียง 236,252.4 บาท ต้นทุนต่อรายลดลงจาก

1,215.9 เหลือ 287.7 บาท ซึ่งประหยัดได้ร้อยละ 76.3 ดังแสดงในตารางที่ 5

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณ RIG และค่าเฉลี่ยต้นทุนระหว่างแนวทางเดิมและแนวทางปัจจุบันโดยวิธีทางสถิติ paired T test พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณ RIG และค่าเฉลี่ยต้นทุนตามแนวทางปัจจุบันลดลง แตกต่างจากแนวทางเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 4 ปริมาณการใช้ RIG (N= 821 ราย)

	ปริมาณ RIG แนวทางเดิม (ml)	ปริมาณ RIG แนวทางปัจจุบัน (ml)	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง ของปริมาณ
ERIG	8282.58	1,850.7	-77.7
HRIG	38.9	22.4	-42.5
รวม	8,321.5	1,873.1	-77.5
ปริมาณเฉลี่ยต่อราย	10.1	2.3	-77.5

ตารางที่ 5 ต้นทุน RIG (N= 821 คน)

	แนวทางเดิม (บาท)	แนวทางปัจจุบัน (บาท)	ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของต้นทุน
ERIG	960,779.3	214,681.2	-77.7
HRIG	37,489.6	21,571.2	-42.5
รวม	998,268.8	236,252.4	-76.3
ต้นทุนเฉลี่ยต่อราย	1,215.9	287.8	-76.3

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณ RIG และต้นทุน ระหว่างแนวทางทางเดิมและแนวทางปัจจุบัน

	n	Mean	S.D.	t	p
ปริมาณ RIG (ml)					
แนวทางทางเดิม	821	10.14	4.20	-52.88	< 0.001*
แนวทางปัจจุบัน	821	2.28	2.42		
ต้นทุน (บาท)					
แนวทางทางเดิม	821	1215.92	720.84	-44.20	< 0.001*
แนวทางปัจจุบัน	821	287.76	492.27		

* $p < 0.01$

บาดแผลที่เกิดจากสุนัขใช้ปริมาณ RIG เฉลี่ยมากที่สุด 2.4 ml แต่บาดแผลจากหนูทำให้ประหยัด RIG ได้มากที่สุดเท่ากับร้อยละ 91.6 โดยการฉีด ERIG ในและรอบบาดแผลที่เกิดจากหนูใช้ปริมาณ ERIG เท่ากับ 8.4/100 ของปริมาณที่คำนวณตามน้ำหนัก หรือหากต้องฉีด ERIG 10 IU ตามแนวทางเดิมจะฉีด ERIG เพียง 0.84 IU ตามแนวทางปัจจุบัน เมื่อพิจารณาตำแหน่งที่ฉีด ขาเป็นตำแหน่งที่พบบาดแผลมากที่สุดและใช้ปริมาณเฉลี่ย RIG ต่อรายมากที่สุด 2.9 ml ตำแหน่ง นิ้วมือ/นิ้วเท้าเป็นตำแหน่งที่ใช้ปริมาณ RIG เฉลี่ยต่อรายน้อยที่สุดคือ 1.0 ml ปริมาณ ERIG ระหว่าง 0.1-3.0 ml (20-600 IU) ซึ่งสามารถประหยัดต้นทุนได้ร้อยละ 91.1 เมื่อเปลี่ยนมาใช้ตามแนวทางปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 7

การกระจายปริมาณ RIG ในผู้ป่วย 821 ราย ปริมาณ RIG ที่ใช้อยู่ระหว่าง 0.1-13.2 ml (20-2,640 IU) เฉลี่ย 2.3 ml (455 IU) ผู้ป่วยมากกว่าร้อยละ 90 (748/821) ได้รับ RIG \leq 5 ml และร้อยละ 54 ใช้ RIG

\leq 1.0 ml น้อยกว่า ¼ ขวดของ ERIG พบผู้ป่วย 14 ราย ได้ RIG ขนาดสูงสุดตามน้ำหนักของแต่ละรายระหว่าง 3.20-13.20 ml จากการถูกสุนัขกัด ไม่มีรายใดได้รับเกินขนาด รายที่ได้รับ RIG สูงสุดในการศึกษานี้เท่ากับ 13.20 ml (2,640 IU) บันทึกระบุว่าถูกสุนัขคลุ้มคลั่งกัด มีบาดแผลฉีกขาดขนาดใหญ่หลายแห่ง และ RIG ถูกเจือจางด้วยน้ำเกลือไอโซโทนอล ดังแสดงในภาพที่ 1

3. รายงานอาการไม่พึงประสงค์

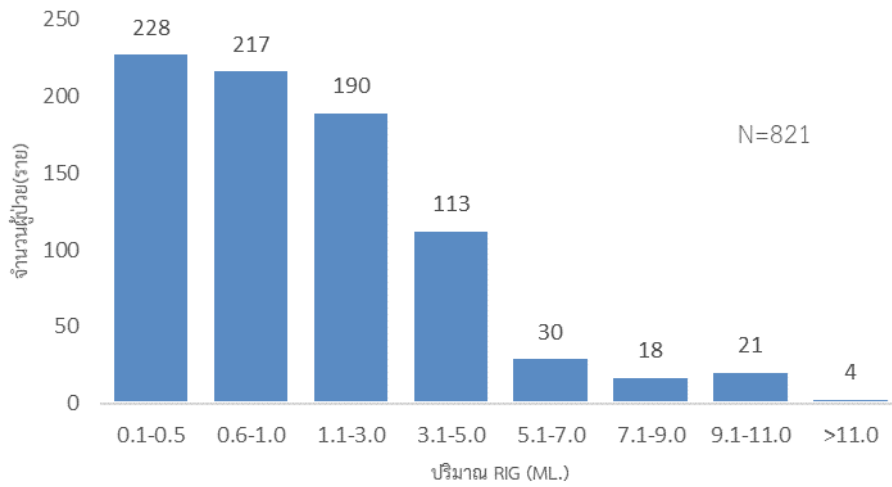
จากรายงานอาการไม่พึงประสงค์ ไม่พบรายงาน anaphylaxis มีรายงานอาการไม่รุนแรง 10 ราย (ร้อยละ 1.2) ได้แก่ urticaria (ร้อยละ 0.5) swelling (ร้อยละ 0.2) itching (ร้อยละ 0.2) redness (ร้อยละ 0.2) และ angioedema (ร้อยละ 0.1) และไม่พบรายงาน serum sickness ดังแสดงในตารางที่ 8

อภิปรายผลการศึกษา

การปรับเปลี่ยนแนวทางเวชปฏิบัติการฉีด RIG

ตารางที่ 7 ร้อยละที่ลดลงของปริมาณ RIG แยกตามชนิดสัตว์ที่สัมผัส ตำแหน่งบาดแผล (N= 821 คน)

	จำนวนผู้ป่วย (ราย)	ปริมาณ RIG เฉลี่ย (ml)	ร้อยละที่ลดลงของปริมาณ
ชนิดสัตว์ที่สัมผัส			
สุนัข	683	2.4	74.6
แมว	111	1.8	83.5
กระต่าย	8	0.5	89.4
หนู	11	0.9	91.6
อื่นๆ เช่น ลิง หมู	8	1.8	83.7
ตำแหน่งบาดแผล			
หน้า/ศีรษะ	67	1.3	80.9
นิ้วมือ/นิ้วเท้า	42	1.0	91.2
มือ/เท้า	228	1.8	82.4
แขน	72	2.2	73.2
ขา	388	2.9	71.3
ลำตัว/หน้าอก/ท้อง/ก้น	24	1.6	78.1



ภาพที่ 1 การกระจายปริมาตรของ RIG ในผู้ป่วย 821 ราย

ตารางที่ 8 รายงานอาการไม่พึงประสงค์

อาการ	ระดับความน่าจะเป็น*			
	defenite	propable	possible	doubtful
Angioedema	-	-	1	-
Urticaria	-	-	4	-
Swelling	-	2	-	-
Itching	-	-	2	-
Redness	-	2	-	-

*การประเมิน Naranjo's algorithm (>9= defenite; 5-8= propable; 1-4=possible; 0=doubtful)

ตามหนังสือกระทรวงสาธารณสุข เรื่องการปรับปรุงแนว-
ทางเวชปฏิบัติการฉีดวัคซีนโรคพิษสุนัขบ้า ปี 2561¹⁴ โดย
ให้ฉีด RIG เข้าในบาดแผลและรอบ ๆ บาดแผลอย่างทั่วถึง
และมากที่สุดและไม่ต้องฉีด RIG ที่เหลือเข้าส่วนอื่น ๆ ของ
ร่างกาย ตามมติของคณะกรรมการเภสัชกรรมและการ-
บำบัด ให้เริ่มปฏิบัติตั้งแต่กุมภาพันธ์ 2562 เป็นต้นมา
แต่เนื่องจากปริมาตร RIG แปรตามขนาดและจำนวน
บาดแผล ผู้ป่วยบางรายใช้ยาเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบ
เทียบกับแนวทางเดิม ทำให้บุคลากรผู้บริหรยาเกิดความ
กังวลไม่มั่นใจเป็นเหตุให้ยังคงปฏิบัติตามแนวทางเดิม

การทำความเข้าใจสร้างความมั่นใจต่อผู้ปฏิบัติ เช่น จัด
ให้มีการประชุมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ให้ข้อมูลในด้านต่าง ๆ
เป็นระยะๆทำให้มีการปฏิบัติตามแนวทางปัจจุบันเพิ่มขึ้น
อย่างต่อเนื่อง

ในการศึกษานี้พิจารณาในมุมมองของการลดต้นทุน
จากการปรับเปลี่ยนแนวทางเวชปฏิบัติโดยไม่ทำให้
ผลลัพธ์ทางคลินิกลดลง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการ
ปรับเปลี่ยนแนวทางเวชปฏิบัติจากแนวทางเดิม มาเป็น
แนวทางปัจจุบันมีผลทำให้ปริมาตรการใช้ RIG และต้น-
ทุน RIG ต่อรายลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ปริมาณ RIG เฉลี่ยถ้าคำนวณตามน้ำหนักตัวตามแนวทางเดิมจะเท่ากับ 10.1 ml (1.6-26.8 ml) แต่ค่าเฉลี่ยตามแนวทางปัจจุบันเท่ากับ 2.3 ml ซึ่งประหยัดต้นทุนได้ร้อยละ 76.3 จะเห็นว่าหากใช้แนวทางปฏิบัติเดิมจะใช้ ERIG เฉลี่ย 2 ขวดต่อราย ขณะที่แนวทางปัจจุบันใช้ ERIG เพียง 0.5 ขวดต่อราย ยาที่เหลือสามารถนำไปบริหารให้กับผู้ป่วยรายอื่นในวันเดียวกันโดยไม่เหลือทิ้ง เช่นเดียวกับการแบ่งฉีดวัคซีนพิษสุนัขบ้าแบบเข้าในผิวหนัง (intradermal) ให้กับผู้ป่วยรายอื่นที่ได้ดำเนินการมาก่อนหน้านี้ เป็นผลให้ต้นทุนของวัคซีนลดลงเช่นเดียวกัน⁸ การศึกษานี้เหมือนกับการศึกษาในอินเดียที่แสดงให้เห็นว่าการฉีด RIG เข้าในบาดแผลและรอบ ๆ บาดแผลโดยไม่จำเป็นต้องฉีด RIG เข้ากล้ามเนื้อ ทำให้ใช้ปริมาณ RIG น้อยลง ค่าใช้จ่ายลดลง มียาเพียงพอสำหรับให้บริการผู้ป่วยมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการบริหาร RIG รูปแบบดังกล่าวร่วมกับให้วัคซีนตามสูตรสภากาชาดไทยหลังการติดตามเป็นเวลา 9 เดือน ผู้ป่วยปลอดภัยไม่ติดเชื้อพิษสุนัขบ้าทั้งที่มีผู้ป่วยบางรายได้รับการยืนยันว่าถูกสุนัขที่มีเชื้อพิษสุนัขบ้ากัด⁶⁻⁸ สำหรับการศึกษา¹³ ถึงแม้ไม่ได้ติดตามผลการรักษาผู้ป่วยแต่ละระหว่าง 1 ตุลาคม 2562 ถึง 31 ธันวาคม 2563 ยังไม่พบรายงานผู้ติดเชื้อพิษสุนัขบ้าในพื้นที่จังหวัดหนองบัวลำภู³ โดยผู้ป่วยทั้งหมดได้รับวัคซีนพิษสุนัขบ้าและได้รับ RIG ภายใน 7 วันหลังได้รับวัคซีนเข็มแรกตามแนวทาง^{2,5,13,14}

ปริมาณยาที่ได้รับเพียงพอตามขนาดและจำนวนบาดแผลของผู้ป่วยแต่ละราย จากการศึกษานี้พบว่าบาดแผลจากสัตว์ขนาดเล็ก เช่น หนู ปริมาณการใช้ RIG น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับบาดแผลจากสุนัข เฉลี่ย 0.9 และ 2.4 ml ตามลำดับ ทำให้ประหยัดต้นทุนได้มากกว่าอวัยวะที่ถูกกัดขนาดเล็ก เช่น ตำแหน่งนิ้วมือ/นิ้วเท้า ใช้ปริมาณ RIG น้อยกว่าตำแหน่ง แขน และขา โดยปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 1.1, 2.2, และ 2.9 ml ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการกระจายปริมาณ ERIG พบว่า ผู้ป่วยมากกว่าร้อยละ 50.0 ได้รับ RIG ≤ 1.0 ml (ERIG ≤ 200 IU ต้นทุน ≤ 116.0 บาท) และมีเพียงร้อยละ 0.02 ที่ได้รับ RIG ในขนาดสูงสุดตามน้ำหนักตัวของแต่ละราย แต่

เปรียบเทียบจากการศึกษาของ Bharti OK, Thakur B และ Rao R พบว่าผู้ป่วยได้รับ ERIG ในขนาดที่น้อยกว่าเฉลี่ยต่อราย 0.5 ml (20 IU) และน้อยกว่าร้อยละ 70.0 ได้รับ ERIG < 0.5 ml ผู้ป่วย 66 ราย ได้รับ ERIG เพียง 0.025 ml ซึ่งเป็นบาดแผลขนาดเล็กที่เกิดจากเล็บของสัตว์⁸

เทคนิคในการฉีด RIG ต้องทำอย่างระมัดระวัง โดยใช้เข็มแทงที่ขอบแผลด้านนอก และเคลื่อนเข็มผ่านใต้กันแผลจนถึงขอบแผลอีกด้านให้ครอบคลุมทุก ๆ บาดแผล มีการศึกษาที่แสดงว่าหากบุคลากรผู้บริหรายามีประสบการณ์ มีความเชี่ยวชาญ และความมั่นใจมากขึ้น จะมีผลทำให้การใช้ RIG ลดลง⁹ ดังนั้นหากเพิ่มระยะเวลาการศึกษาที่นานขึ้น จะทำให้เห็นแนวโน้มและรูปแบบการใช้ RIG ได้ชัดเจนมากขึ้น ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาวางแผนเรื่องการบริหารต้นทุนได้แม่นยำขึ้น

การศึกษานี้ไม่พบรายงาน anaphylaxis ซึ่งเป็นอาการไม่พึงประสงค์แบบรุนแรง แต่พบอาการไม่พึงประสงค์แบบไม่รุนแรงร้อยละ 1.2 (10/821 ราย) และไม่พบรายงานการเกิด serum sickness มีผู้ป่วยเพียง 3 รายพบอาการระหว่างรอสังเกตอาการหลังฉีดยา 30 นาที ผู้ป่วยอีก 7 รายให้ประวัติอาการไม่พึงประสงค์เกิดขึ้นในวันที่มาฉีดวัคซีนพิษสุนัขบ้าเข็มถัดมา โดยในกลุ่มนี้ได้รับยาแก้แพ้เพื่อรักษาอาการจากร้านขายยา 2 ราย รายงานส่วนใหญ่มาจากการให้ประวัติของผู้ป่วยซึ่งอาจไม่ได้แจ้งข้อมูลในกรณีมีอาการนั้นไม่รุนแรง เกิดชั่วคราว และไม่ต้องการการรักษาที่พิเศษ เปรียบเทียบกับการศึกษาของ Bharti OK และคณะ พบว่า เกิดอาการไม่พึงประสงค์แบบไม่รุนแรงเพียงร้อยละ 0.41 และ 0.20 ในปี 2559 และ 2560 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบจากการฉีดแบบเดิมคือตามน้ำหนัก อาการไม่พึงประสงค์เกิดลดลง 15 เท่า⁶ คำแนะนำขององค์การอนามัยโลกให้ระมัดระวังการเกิด compartment syndrome กรณีให้ RIG ปริมาณสูง ในบริเวณพื้นที่ขนาดเล็กที่มีเนื้อเยื่ออ่อนจำกัด เช่น ปลายนิ้ว จมูก ใบหู¹⁰ การศึกษาของ TR Behera และคณะ พบว่าการฉีด RIG 0.77 ± 0.38 ml ที่นิ้วมือ และ 0.44 ± 0.15 ml ที่นิ้วเท้า ไม่พบ compart-

ment syndrome¹¹ จากการศึกษาที่พบว่าบริเวณนิ้วมือ/นิ้วเท้ามีการให้ RIG ปริมาตรมากกว่า 1 ml ก็ไม่มีรายงานการเกิดภาวะดังกล่าวเช่นเดียวกัน

การนำข้อมูลในการศึกษานี้ไปใช้อ้างอิงควรพิจารณาในเรื่องข้อจำกัดบางประการของการศึกษานี้ ประการแรกข้อมูลที่บันทึกและค้นหาได้มีเพียงบริเวณที่ถูกกัด สัตว์ที่สัมผัส ปริมาตร RIG ที่ใช้ การบันทึกข้อมูลไม่ได้ระบุขนาดของบาดแผล และจำนวนของบาดแผลอย่างละเอียด ทำให้ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาตร RIG กับขนาดของบาดแผลได้ ประการที่สอง ปริมาตร RIG ที่ใช้ขึ้นกับบุคลากรผู้ฉีดตามลักษณะของบาดแผลโดยฉีดให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้แต่ไม่เกิน ปริมาตรที่คำนวณจากน้ำหนัก ซึ่งจะแตกต่างกันตามเทคนิคของแต่ละบุคคล ดังนั้นหากมีการศึกษาที่ใหญ่ขึ้น จำนวนประชากรที่มากพอ และมีการวิเคราะห์ขนาดของบาดแผลกับปริมาตรที่ใช้อย่างมีระบบ อาจนำไปสู่แนวทางปฏิบัติในการกำหนดปริมาตรการใช้ RIG โดยสัมพันธ์กับชนิดและตำแหน่งของบาดแผล เช่นเดียวกับบางประเทศที่ได้ดำเนินการแล้ว เช่น ประเทศเนเธอร์แลนด์ กำหนดปริมาตร HRIG บริเวณมือ/เท้า เท่ากับ 2-4 ml นิ้วมือ/นิ้วเท้า เท่ากับ 2 ml¹⁵ หรือการศึกษาของ A Agarwal และคณะ นำผลการศึกษามาสร้างสูตรคำนวณ ปริมาตร RIG ตามขนาดของบาดแผลเพื่อเพิ่มความแม่นยำ

เอกสารอ้างอิง

1. พักต์เพ็ญ สิริคุตต์. โรคพิษสุนัขบ้าในประเทศไทย [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.pidst.or.th/A659.html>
2. ชาญเกียรติ เพียรชนะ. แนวทางการป้องกันและการดูแลรักษาผู้ที่สัมผัสโรคพิษสุนัขบ้า [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 10 มกราคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: https://ccpe.pharmacycouncil.org/index.php?option=article_detail&subpage=article_detail&id=929
3. สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสา-

ยาให้แก่ผู้สัมผัสเช่น ปริมาตร RIG (ml) ที่ควรได้รับเท่ากับ $0.6x + 0.3$ (x = ความยาวของแผล) เป็นต้น¹⁶

สรุปผล

การปรับเปลี่ยนแนวทางเวชปฏิบัติการฉีด RIG ตามหนังสือกระทรวงสาธารณสุขเรื่องการปรับปรุงแนวทางเวชปฏิบัติการฉีดวัคซีนโรคพิษสุนัขบ้า ปี 2561¹⁴ โดยให้ฉีด RIG เข้าในบาดแผลและรอบ ๆ บาดแผลอย่างทั่วถึงและมากที่สุดโดยไม่จำเป็นต้องฉีด RIG ที่เหลือเข้าส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย ทำให้ปริมาตรการใช้ RIG ลดลงร้อยละ 77.5 จาก 8,321.5 ml เหลือ 1,873.1 ml ต้นทุนลดลงร้อยละ 76.3 จาก 998,268.80 บาทเหลือ 236,252.40 บาท ซึ่งประหยัดได้ประมาณ 760,000 บาท เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาตร RIG และค่าเฉลี่ยต้นทุนพบว่า ลดลงแตกต่างจากแนวทางเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยไม่พบรายการอาการไม่พึงประสงค์แบบ anaphylaxis

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ แพทย์ พยาบาล งานผู้ป่วยนอก เจ้าหน้าที่งานสารสนเทศ ที่ให้ความช่วยเหลือเรื่องความสมบูรณ์ของข้อมูล ขอขอบคุณ ดร.ภก.นพดล ชลอธรรม ที่ให้คำแนะนำเรื่องการเขียนและสถิติของงานวิจัยนี้

4. ธารณสุข. Rabies ข้อมูลย้อนหลัง สรุปสถานการณ์รายปี. [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 5 มกราคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/disease.php?dcontent=old&ds=42>
4. กรมควบคุมโรค สำนักโรคติดต่อทั่วไป. แนวทางการดำเนินงานป้องกันควบคุมโรคพิษสุนัขบ้า [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2560 [เข้าถึงเมื่อ 2 มกราคม 2564]. 266. เข้าถึงได้จาก:

al_744.pdf

5. กรมควบคุมโรค สำนักโรคติดต่อทั่วไป. แนวทางเวชปฏิบัติโรคพิษสุนัขบ้าและคำถามที่พบบ่อย [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กลุ่มโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2559 [เข้าถึงเมื่อ 14 กันยายน 2563]. 90. เข้าถึงได้จาก: <http://r36.ddc.moph.go.th/r36/uploads/document/584adb73e3d0f.pdf>
6. Bharti OK, Madhusudana SN, Gaunta PL, Belludi AY. Local infiltration of rabies immunoglobulins without systemic intramuscular administration: An alternative cost effective approach for passive immunization against rabies. *Hum Vaccin Immunother* 2016;12(3):837-42.
7. Bharti OK, Madhusudana SN, Wilde H. Injecting rabies immunoglobulin (RIG) into wounds only: A significant saving of lives and costly RIG. *Hum Vaccin Immunother* 2017;13(4):762-5.
8. Bharti OK, Thakur B, Rao R. Wound-only injection of rabies immunoglobulin (RIG) saves lives and costs less than a dollar per patient by “pooling strategy”. *Vaccine* 2019;37(Suppl 1):A128-31.
9. Ravish HS, Kumari N, Ramya MP, Surendran J. Safety of rabies immunoglobulin (RIG)/rabies monoclonal antibody (RMAb) for post-exposure prophylaxis in patients with potential rabies exposure. *APCRI Journal* [Internet]. 2019 [cited 2021 Jan 2];21(1):22-27. Available from: http://apcrijournal.com/MainPageArticles/VOL.%20XXI%20ISSUE%20I-Article_4.pdf
10. World Health Organization. Frequently asked questions about rabies for clinicians [Internet]. 2018 [cited 2020 Nov 2]. Available from: https://www.who.int/rabies/Rabies_Clinicians_FAQs_21Sep2018.pdf
11. Behera TR, Satapathy DM, Sahu T, Pratap AK. Safety of equine rabies immunoglobulin injection into fingers and toes. *Asian Biomedicine* [Internet]. 2012 [cited 2020 Oct 17];6(3):429-432. Available from: <https://sciendo.com/pdf/10.5372/1905-7415.0603.139>
12. World Health Organization. WHO expert consultation on rabies, third report [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018 [cited 2020 Oct 10]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272364/9789241210218-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Hwang GS, Rizk E, Bui LN, Iso T, Sartain EI, Tran AT, Swan JT. Adherence to guideline recommendations for human rabies immune globulin patient selection, dosing, timing, and anatomical site of administration in rabies postexposure prophylaxis. *Hum Vaccin Immunother*. 2020;16(1):51-60. doi: 10.1080/21645515.2019.1632680.
14. กระทรวงสาธารณสุข กรมควบคุมโรค สำนักโรคติดต่อทั่วไป. การปรับปรุงแนวทางเวชปฏิบัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า. [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 20 กันยายน 2563]. เข้าถึงได้จาก: <http://r36.ddc.moph.go.th/r36/content/view/6/129/>
15. Schreuder I, Pijper CD, Kessel RV, Visser L, Kerkhof HVD. Abandon of intramuscular administration of rabies immunoglobulin for post-exposure prophylaxis in the revised guidelines in the Netherlands in 2018: cost and volume

savings. Euro Surveill 2020;25(38):1-5.
16. Agarwal A, Kumar P, Mathur SB, Khan AM.
Estimating the volume of equine rabies
immunoglobulin (eRIG) required for local

infiltration in soft tissue animal bites in chil-
dren using a wound size-based approach. J
Trop Pediatr [Internet]. 2021 [cited 2021 Oct
10];67(4). Doi: 10.1093/tropej/fmab082.