NU Science Journal 2008; 5(1): 85 - 91

ผลของผงชูรส ต่อการห้ามเลือดในหนูแรท *Rattus norvegieus* เพศผู้

อุเทน ทักคุ้ม, สุริศักดิ์ ประสานพันธ์ และรองเดช ตั้งตระการพงษ์*

Effect of Monosodium Glutamate (MSG) on blood clotting in adult male rats *(Rattus norvegieus)*

Uthain Thakkum, Surisak Prasanpun and Rongdej Tungtrakanpoung*

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก 65000

*Corresponding Author E-mail address: rongdejt@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของผงชูรส (Monosodium Glutamate, MSG) ต่อการห้ามเลือดในหนูแรท (*Rattus norvegieus*) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ (1) ผงชูรสและผลของโซเดียมคลอไรด์ ต่อระยะเวลาที่เลือดหยุดไหลของหนูแรทกลุ่มทดลองกับหนูกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับสาร (2) ระยะเวลาการเกิดเส้นใยไฟบรินของเลือดหนูแรทกลุ่มทดลองกับหนูกลุ่มควบคุม และ (3) ลักษณะการสานกันของเส้นใยไฟบรินของเลือดหนูแรทกลุ่มทดลองกับหนูกลุ่มควบคุม ผลการศึกษา พบว่าเลือดของหนูกลุ่มทดลองที่ได้รับโซเดียมคลอไรด์และผงชูรส มีระยะเวลาแข็งตัวที่เร็วกว่า และระยะการเกิดเส้นใยไฟบรินเร็วกว่าเลือดกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p < 0.05$) ส่วนลักษณะการสานกันของเส้นใยไฟบรินของเลือดของหนูแรทกลุ่มทดลองที่ได้รับผงชูรสด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดมีการสานกันอย่างหนาแน่นกว่าเส้นใยไฟบรินของเลือดหนูกลุ่มควบคุมโดยกลุ่มทดลองที่ใช้ผงชูรสห้ามเลือดสามารถห้ามเลือดได้ดีที่สุด และพบว่าลักษณะของการสานกันของเส้นใยไฟบรินของหนูทดลองที่ใช้ ผงชูรสห้ามเลือดมีการสานกันของเส้นใยไฟบรินที่หนาแน่นกว่าหนูทดลองที่ไม่ใช้สารห้ามเลือด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผงชูรสมีผลต่อการห้ามเลือด และสามารถใช้ห้ามเลือดได้

คำสำคัญ: ผงชูรส โซเดียมคลอไรด์ *การห้ามเลือด การแข็งตัวของเลือด*

Abstract

Effect of Monosodium Glutamate (MSG) on blood clotting in rat (*Rattus norvegieus*) was studied. We studied and compared clotting times between treated and untreated substances for blood clotting. There are compared fibrin formation times. In addition, fibrin formation on wound tissues was determined under a Scanning Electron Microscope (SEM). The results showed that the rats treated with MSG could stop the bleeding and fibrin formation could be observed significantly faster than the others (*at* $p < 0.05$). Besides, the results also showed that the treated with MSG for the cessation of bleeding showed thicker fibrin formation at the wound tissue of rat tails than untreated the MSG. These studies indicated that MSG could be used as the cessation of bleeding.

Key words: Monosodium Glutamate (MSG), Sodium Chloride (NaCl), Blood clotting, Blood coagulation

ที่มาและความสำคัญ

กลไกการแข็งตัวของเลือดเป็นกลไกหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของของเหลวภายในร่างกายของสัตว์เลือดอุ่น เช่น นก, หนู และมนุษย์ เพื่อป้องกันมิให้ร่างกายเกิดการสูญเสียเลือดจากการที่เส้นเลือดถูกทำลาย หรือมีบาดแผลเกิดขึ้น ที่เนื้อเยื่อในร่างกาย องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการแข็งตัวของเลือด ได้แก่ เกร็ดเลือด, เส้นใยไฟบริน, Protein Clotting Factor และ Ca2+ ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญๆ เหล่านี้ จะถูกกระตุ้นให้ทำงานเมื่อร่างกายมีบาดแผลเกิดขึ้น หรือเส้นเลือดถูกทำลาย และถ้าร่างกายมีบาดแผลเกิดขึ้น แล้วร่างกายมีระยะเวลาของการแข็งตัวของเลือดช้า ก็ย่อมส่งผลให้ร่างกายสูญเสียเลือดได้มาก ดังนั้นจึงได้นำ ผงชูรสมาใช้ทดลอง เพื่อศึกษาผลกระทบต่อการห้ามเลือด โดยใช้หนูทดลองมาทำการศึกษา แล้วทำการเปรียบเทียบระยะเวลาที่เลือดหยุดไหลแบบ กลไกปกติตามธรรมชาติของร่างกายกับระยะเวลาที่เลือดหยุดไหลโดยทดสอบกับผงชูรส ว่าระยะเวลาที่เลือดหยุดไหลของทั้ง 2 ปัจจัยแตกต่างกันหรือไม่

วัตถุประสงค์

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ (1) ระยะเวลาที่เลือดหยุดไหลของหนูแรทกลุ่มทดลองที่ได้รับโซเดียมคลอไรด์และกลุ่มทดลองที่ได้รับผงชูรส กับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับสาร (2) ระยะเวลาการเกิดเส้นใยไฟบรินของเลือดหนูแรทกลุ่มทดลองที่ได้รับโซเดียมคลอไรด์และกลุ่มทดลองที่ได้รับผงชูรสกับกลุ่ม

ควบคุม และ (3) ลักษณะการสานกันของเส้นใยไฟบรินของเลือดของหนูแรทกลุ่มทดลองที่ได้รับผงชูรสกับกลุ่มควบคุม

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

คัดเลือกหนูแรท สายพันธุ์ *Rattus norvegieus* เพศผู้ ระยะตัวเต็มวัย จำนวน 7 ตัว แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 เปรียบเทียบระยะเวลาที่เลือดหยุดไหล ระหว่างหนูกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้สารที่มีผลต่อการห้ามเลือด และหนูกลุ่มทดลองที่ใช้ สารละลาย NaCl และสารละลาย MSG ห้ามเลือด โดยทำการตัดหางหนูด้วยกรรไกรสำหรับผ่าตัดทำให้เกิดบาดแผลที่ปลายหาง แล้วหยดด้วยสารละลาย NaCl และสารละลาย MSG กำหนดให้หนูทดลองตัวที่ 1 และ 2 ไม่ใช้สารละลายใดเลย และหนูทดลองตัวที่ 3, 4, 5 และ 6 ใช้ทดสอบกับสารที่มีผลต่อการห้ามเลือดดังนี้ คือ 25% w/v NaCl, 100% w/v NaCl, 25% w/v MSG และ 100% w/v MSG ตามลำดับ ทำการทดลองซ้ำ 7 ครั้ง

การทดลองที่ 2 ทดลองโดยการตัดหางหนูตัวที่ 7 เพื่อนำเลือดมาทดสอบระยะเวลาของการเกิดเส้นใยไฟบริน โดยหยดเลือดจำนวน 1 ml ลงบนแผ่นสไลด์แก้ว แล้วทำการเปรียบเทียบระยะเวลาของการเกิดเส้นใยไฟบริน ของเลือดปกติ (Whole blood) และเลือดที่ใช้ทดสอบกับสารที่มีผลต่อการห้ามเลือด 2 ชนิดคือสารละลาย 1% w/v NaCl และสารละลาย 1% w/v MSG ผสมในอัตราส่วนปริมาตร 5 μl. ต่อเลือด 5 μl. จากนั้นใช้ปลายเข็มช่วยในการผสมและสังเกตการณ์เกิดเส้นใยไฟบริน ทำการทดลองซ้ำ 5 ครั้ง

การทดลองที่ 3 นำเนื้อเยื่อส่วนหางของหนูแรทตัวที่ 1 และ 6 ภายหลังที่เลือดหยุดไหลแล้ว โดยขลิบจากปากแผลเข้ามาประมาณ 0.1 – 0.2 มิลลิเมตร จากนั้นนำไปเตรียมตัวอย่าง เพื่อนำไปตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope:SEM) (ยี่ห้อ LEO รุ่น 1455VP)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาที่เลือดหยุดไหล และระยะเวลาของการเกิดเส้นใยไฟบริน เพื่อหาความแตกต่างทางสถิติของการทดลองในแต่ละการทดลอง โดยใช้โปรแกรม SPSS version 11.5 วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One way ANOVA) และวิเคราะห์พหุคูณด้วยวิธีของ Duncan’s new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P < 0.05$)
2. เปรียบเทียบลักษณะของการสานกันของเส้นใยไฟบรินที่เนื้อเยื่อส่วนหางของหนูทดลอง ระหว่างหนูทดลองที่ไม่ใช้สารที่มีผลต่อการห้ามเลือด และหนูทดลองที่ใช้ MSG ห้ามเลือด

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ระยะเวลาที่เลือดหยุดไหลของหนูกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้สารที่มีผลต่อการห้ามเลือดจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.37 ± 0.22 นาที และหนูกลุ่มทดลองที่ใช้สารละลาย NaCl และสารละลาย MSG ห้ามเลือด ด้วยความเข้มข้นต่างๆ จะมีค่าเฉลี่ยดังนี้ คือ 25% w/v NaCl มีค่าเฉลี่ย 3.98 ± 0.42 นาที, 100% w/v NaCl มีค่าเฉลี่ย 3.70 ± 0.48 นาที, 25% w/v MSG มีค่าเฉลี่ย 3.41 ± 0.51 นาทีและ 100% w/v MSG มีค่าเฉลี่ย 1.42 ± 0.20 นาที ตามที่แสดงในตารางที่ 1

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบระยะเวลาของการเกิดเส้นใยไฟบริน ของเลือดปกติ (Whole blood) และเลือดที่ใช้ทดสอบกับสารที่มีผลต่อการห้ามเลือด 2 ชนิดคือสารละลาย 1% w/v NaCl และสารละลาย 1% w/v MSG ผสมในอัตราส่วนปริมาตร 5 μl. ต่อเลือด 5 μl. จากนั้นใช้ปลายเข็มช่วยในการผสมและสังเกตการณ์เกิดเส้นใยไฟบริน พบว่ากลุ่มที่ผสมด้วยผงชูรสใช้เวลาในการเกิดเส้นใยไฟบรินไวที่สุด 1.13 ± 0.03 นาที รองลงมาคือ กลุ่มที่ผสมด้วย NaCl 1.85 ± 0.14 นาที และสุดท้ายคือเลือดปกติ 2.44 ± 0.04 นาที (ตารางที่ 2)

การทดลองที่ 3 เนื้อเยื่อส่วนหางของหนูแรทตัวที่ 1 และ 6 ภายหลังที่เลือดหยุดไหลแล้ว เมื่อนำไปตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope: SEM) จะพบว่าในกลุ่มทดลองที่ใช้ผงชูรสห้ามเลือด (รูปที่ 1.1 – 1.3) มีการเกิดเส้นใยไฟบริน ในปริมาณที่มากกว่ากลุ่มทดลองที่ไม่ได้ใช้ผงชูรส (รูปที่ 1.4 – 1.6) โดยพบชั้นของเส้นใยที่มีขนาดหนากว่า และมีลักษณะเป็นก้อนของลิ่มเลือดขนาดใหญ่

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของระยะเวลาที่เลือดหยุดไหล ระหว่างกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับสาร และกลุ่มที่ได้รับ สารละลาย NaCl และสารละลาย MSG ความเข้มข้นต่างๆ

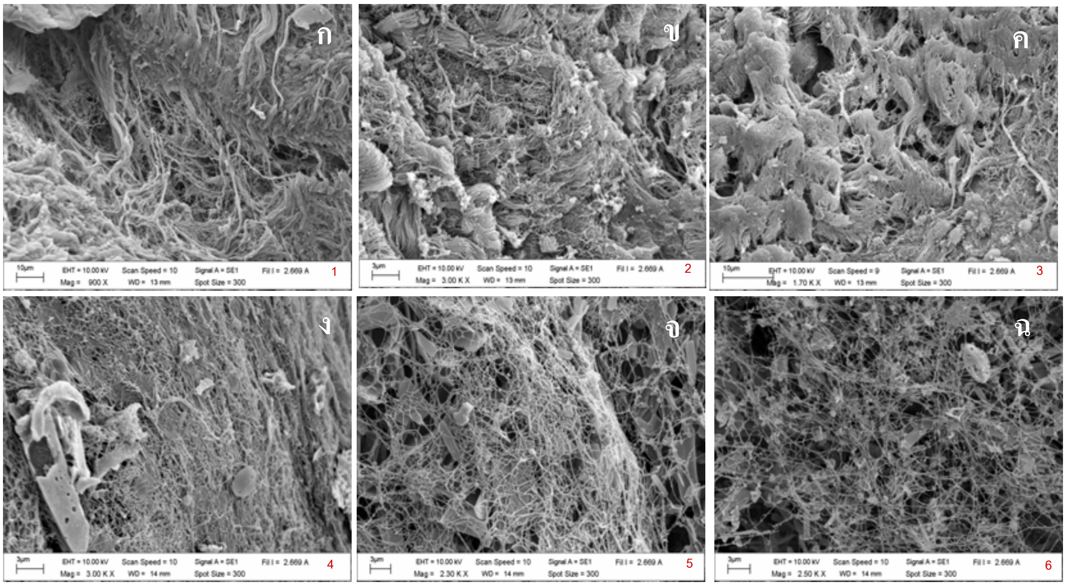
กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง			
ตัวที่ 1	**ตัวที่ 2**	**ตัวที่ 3** 25% w/v NaCl	**ตัวที่ 4** 100% w/v NaCl	**ตัวที่ 5** 25% w/v MSG	**ตัวที่ 6** 100% w/v MSG
5.37 ± 0.22		**3.98 ± 0.42**	**3.70 ± 0.48**	**3.41 ± 0.51**	**1.42 ± 0.20**

ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % ($P < 0.05$)

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของระยะเวลาของการเกิดเส้นใยไฟบริน ระหว่างกลุ่มควบคุม (เลือดปกติ) และกลุ่มทดลองที่ใช้ NaCl และผงชูรส ห้ามเลือด

Whole Blood	Whole Blood with 1% w/v NaCl	Whole Blood with 1% w/v MSG
2.44 ± 0.04	1.85 ± 0.14	1.13 ± 0.03

ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % ($P < 0.05$)



รูป 1 ภาพถ่ายเนื้อเยื่อส่วนหาง ระหว่างหนูทดลองที่ใช้ผงชูรสห้ามเลือด (รูป ก - ค) และหนูทดลองที่ไม่ใช้สารห้ามเลือด (รูป ง - ฉ) ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบบส่องกราดกำลังขยาย 300 เท่า

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

Na จะมีผลต่อ Protein clotting factor คือ Factor IXa (FIXa) (Schmidt *et al*, 2005) โดยไปทำงานร่วมกับ FVIIIa แล้วไป มีผลกระตุ้นกระบวนการในขั้นตอนต่างๆ ของกลไกการแข็งตัวของเลือดต่อไป ส่วนโมเลกุลของ Glutamate มีผลต่อการเร่งกระบวนการการเปลี่ยนวิตามินเค ในสภาพรีดิวซ์ ให้เป็นวิตามินเค ในสภาพออกซิไดซ์ เพื่อทำให้วิตามินเคอยู่ในสภาพที่พร้อมทำงาน เพื่อไปกระตุ้น Protein Clotting Factor ต่างๆ ที่มีความจำเป็นต่อกระบวนการแข็งตัวของเลือดคือ Factor II (Prothrombin), Factor VII, Factor IX และFactor X ให้ออกมาทำงาน และไปกระตุ้น Factor ต่างๆ ในกลไกการแข็งตัวของเลือดต่อไป (Bowen, 1999; Higdon, 2004; Tollefsen, 2006) ซึ่งใน

กลุ่มทดลองที่ไม่ใช้สารที่มีผลต่อการห้ามเลือด พบว่า ระยะเวลาที่เลือดหยุดไหลโดยกลไกการห้ามเลือดของร่างกายโดยธรรมชาติ ร่างกายของหนูทดลองสามารถควบคุมสมดุลของเหลวในร่างกายได้ แต่ระยะของการเกิดกระบวนการนั้นจะใช้เวลาที่นานกว่ากลุ่มทดลองที่ไม่ใช้สารห้ามเลือด เพราะว่าในขั้นตอนของกระบวนการการแข็งตัวของเลือดไม่มีปัจจัยที่มีผลไปกระตุ้น และเร่งการทำงานของ Factor และ Co-Factor ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแข็งตัวของเลือด จึงมีผลทำให้กระบวนแข็งตัวของเลือดเกิดขึ้นได้ช้ากว่ากลุ่มทดลองที่ใช้สารห้ามเลือด

จากการศึกษาลักษณะการสานกันของเส้นใยไฟบริน (Fibrin Formation) ระหว่างหนูทดลองที่ทดสอบกับ สารละลายผงชูรสที่ความเข้มข้น 100 % w/v และหนูทดลองที่ไม่ใช้ห้ามเลือด พบว่าลักษณะการสานกันของเส้นใยไฟบรินในหนูทดลองที่ใช้ผงชูรสห้ามเลือด มีลักษณะการสานกันของเส้นใยไฟบรินหนาแน่น และอุดบริเวณปากแผลและหลอดเลือดได้หนาแน่นกว่าหนูทดลองที่ไม่ใช้สารห้ามเลือดที่มีลักษณะการประสานกันของเส้นใยไฟบรินเป็นลักษณะเป็นตาข่ายและบางกว่าหนูที่ใช้สารห้ามเลือด ซึ่งการที่เส้นใยไฟบรินสานกันอย่างหนาแน่นนี้ มีผลทำให้เส้นใยไฟบรินสามารถไปอุดกั้นบริเวณปากแผลได้เร็ว และทำให้ปริมาณเลือดที่ไหลออกจากร่างกายลดลงได้เร็วกว่าลักษณะของการเกิดเส้นใยแบบปกติของหนูทดลองที่ไม่ใช้สารห้ามเลือด จึงทำให้ร่างกายของหนูทดลองที่ใช้สารที่มีผลต่อการห้ามเลือดสามารถรักษาสมดุลของของเหลวในร่างกายได้ดีกว่า

ดังนั้นจึงสรุปผลการทดลองได้ว่าสารทั้ง 2 ชนิด ให้ผลห้ามเลือดได้ เพราะว่าโมเลกุลของผงชูรส มี Na^+ และ Glutamate เป็นองค์ประกอบ และโมเลกุลของ NaCl มี Na^+ เป็นองค์ประกอบ ซึ่งสารดังกล่าวจะไปมีผลต่อกระบวนการแข็งตัวของเลือด โดย Monosodium Glutamate สามารถห้ามเลือดได้ดีที่สุด และที่ความเข้มข้นของสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงก็เป็นปัจจัยส่งเสริมต่อกระบวนการที่ทำให้เลือดหยุดไหลได้เร็วขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลง โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และขอขอบพระคุณ คุณประกายทิพย์ กิตติคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และเจ้าหน้าที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่าน ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

Bowen R. (1999). Vitamin k. Retrieved December 12, 2006, from http://abl.cumbs.colostate.edu/hbook/pathphysic/misc_topics/vitamink.html.

Germann, W.J. and Stanfield, C.L. (2005). Principles of Human Physiology. (2nd Edition.) San Francisco, USA, 507 – 510

Higdon, J. (2004). Vitamin k. Retrieved December 12, 2006, from http://lpi.oregoustate.edu/infocenter/vitamins/vitamink/

Nisarat O., Kanchna M. and Yuvadee W. (2550). Effect of Flavor Enhancer (Monosodium Glutamate) on Fibinogen. Retrieved November 21, 2006, from http://www.si. mahidol.ac.th/department/Clinical_Pathology/home/publication.

Schmidt, A.E., Stewart, J.E. Mathur, A. Krishnaswamy S. and Bajaj S.P. (2005). Na^+ site in blood Coagulation Factor IXa : Effect on Catalysis and Factor VIIIa Binding. *Journal of Molecular Biology*., *350*, 78-91

Tollefsen, D. (2006). Blood Coagulation. Retrieved November 9, 2006, from http://tollefsen.wustl.edu/projects/Coagulation/Coagulation.html.