

RESEARCH ARTICLE

Antiplatelet and Antioxidative Effects of *Stephania venosa* (Blume) Spreng. Extract

Kwanchai Rattanamanee

Department of Pharmacy Practice, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand

Abstract

The purpose of this investigation was to determine the antiplatelet aggregation and antioxidative effects of methanolic extract from *Stephania venosa* (Blume) Spreng. This tested extract was studied for inhibitory activity on platelet aggregation-induced by adenosine diphosphate (ADP) in human platelet-rich plasma (PRP) and antioxidative effect by DPPH radical scavenging and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays. The platelet aggregation test was performed by using light transmission method. The results showed that methanolic extract from *Stephania venosa* (Blume) Spreng. possesses inhibitory activity on platelet aggregation with IC_{50} of 55.9 $\mu\text{g/ml}$. The extract exhibited antioxidant activity with the IC_{50} of 164.77 $\mu\text{g/ml}$ by DPPH radical scavenging assay. FRAP assays also revealed that the extract possesses antioxidant potentials. *Stephania venosa* (Blume) Spreng. could be a source of novel antiplatelet and antioxidant compounds for the management of various hematological disorders.

Keywords: *Stephania venosa* (Blume) Spreng., platelet, platelet aggregation, antioxidation

ฤทธิ์ต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดและต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพร สบู่เลือด

ขวัญชัย รัตนมณี

ภาควิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาฤทธิ์ต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากพืชสมุนไพรสบู่เลือด (*Stephania venosa* (Blume) Spreng.) โดยศึกษาผลของสารสกัดดังกล่าวในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดซึ่งเกิดจากการเหนี่ยวนำด้วย adenosine diphosphate (ADP) โดยใช้เกล็ดเลือดจากอาสาสมัครสุขภาพดี และวัดผลการทดลองโดยใช้วิธีการส่องผ่านของแสง (light transmission method) จากผลการทดสอบพบว่าสารสกัดเมทานอลของสบู่เลือดมีฤทธิ์ต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด โดยมีค่ายับยั้งร้อยละ 50 (IC_{50}) เท่ากับ 55.9 $\mu\text{g/ml}$ และผลจากการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay แสดงให้เห็นถึงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 164.77 $\mu\text{g/ml}$ ผลการศึกษาด้วยวิธี ferric reducing antioxidant power (FRAP) แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสบู่เลือดเช่นเดียวกัน ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากสมุนไพรสบู่เลือดมีสารสำคัญที่มีฤทธิ์ต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดและต้านอนุมูลอิสระ จึงควรมีการศึกษาต่อไปเพื่อหาสารที่อาจมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นยาสำหรับต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดต่อไป

คำสำคัญ: สบู่เลือด, เกล็ดเลือด, การเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

บทนำ

จากการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติในปี พ.ศ. 2548 พบว่า โรคเกี่ยวกับระบบหลอดเลือดและหัวใจยังคงเป็นสาเหตุสำคัญอันดับแรกของการเสียชีวิตในผู้สูงอายุ กล่าวคือสาเหตุการเสียชีวิตในผู้สูงอายุกลุ่มอายุมากกว่า 60 ปี อันดับหนึ่ง ได้แก่ กลุ่มโรคระบบหัวใจและหลอดเลือด ในอัตรา 2,510 คนต่อประชากรแสนคน¹ สาเหตุที่สำคัญของการเกิดโรคระบบนี้คือ การเกิดลิ่มเลือด (thrombosis) ซึ่งเป็นพยาธิสภาพที่เกิดจากกระบวนการทางชีวภาพหลายอย่างรวมถึงการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดที่ทำงานผิดปกติ ลิ่มเลือดที่เกิดขึ้นอาจส่งผลทำให้หลอดเลือดอุดตันหรือการไหลเวียนของเลือดในบริเวณที่เกิดภาวะดังกล่าว อย่างไรก็ตาม เกล็ดเลือดเป็นตัวสำคัญในการก่อให้เกิดลิ่มเลือด ซึ่งถ้าลิ่มเลือดที่เกิดขึ้นไปอุดตันในหลอดเลือดจะทำให้เนื้อเยื่อที่หล่อเลี้ยงด้วยหลอดเลือดดังกล่าวขาดเลือดและตาย (ischemic necrosis) ในผู้สูงอายุเกล็ดเลือดจะมีความไวต่อสารกระตุ้น (aggregating agents) มากกว่าปกติ จึงเกิดการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดได้ง่ายและมากกว่าบุคคลในช่วงอายุอื่น ๆ จนเป็นผลให้มีการอุดตันของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ ส่งผลให้กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด และทำให้เสียชีวิตได้² และในปัจจุบันยังมีการศึกษามากมายเกี่ยวกับอนุมูลอิสระ (free radical) หรือสารที่มีอิเล็กตรอนโดดเดี่ยวในอะตอมหรือโมเลกุลและสามารถเกิดได้จากกระบวนการต่างในร่างกายหรืออาจได้รับจากภายนอกร่างกาย เมื่ออนุมูลอิสระมีจำนวนมากในร่างกายจะส่งผลให้เกิดการทำลายสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ เช่น ดีเอ็นเอ โปรตีน และไขมัน ก่อให้เกิดความผิดปกติและความเจ็บป่วยต่าง ๆ เช่น การกลายพันธุ์ของเซลล์ ภาวะแก่ก่อนวัย รวมไปถึงโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น หัวใจขาดเลือด หรือภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง (atherosclerosis) นอกจากนี้ ยังพบว่ากระบวนการกระตุ้นเกล็ดเลือดยังเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยารีดอกซ์ และภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) อาจเป็นเหตุภาวะหลอดเลือดมีลิ่มเลือด (prothrombotic)³ ดังนั้น สารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจึงอาจมีผลต่อเปลี่ยนแปลงการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดได้

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีสมุนไพรและตำรับยาอยู่เป็นจำนวนมาก และได้มีการใช้ติดต่อกันมาเป็นเวลานานแล้ว สับเลือด (*Stephania venosa* (Blume) Spreng.) เป็นพืชในวงศ์ Menispermaceae เป็นพรรณไม้ล้มลุก ตำราแพทย์แผนไทยได้มีการนำเอาสับเลือดมาใช้หลายประการเช่น ใช้หัวต้มน้ำดื่ม บำรุงกำลัง ต้มพอก รักษาแผลเรื้อรัง ส่วนหัวแก้ปวดท้อง ระบาย แก้อาเจียน บำรุงร่างกาย แก้ปวดเมื่อย⁴ สาร isoquinoline alkaloids จากส่วนเถาที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *Plasmodium falciparum*⁵ สารสกัดเมทานอลมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ acetylcholinesterase⁶ นอกจากนี้ ยังพบว่าสาร tetrandrine และ fangchinoline ซึ่งเป็นสารที่พบได้ในพืชวงศ์ Menispermaceae ยังมีฤทธิ์ขยายหลอดเลือดในสัตว์ทดลองด้วย⁷ จึงเป็นที่น่าสนใจว่าสารสกัดเมทานอลจากสับเลือดอาจมีผลต่อการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ ศึกษาฤทธิ์ด้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเมทานอลจากสมุนไพรสบู่เลือด การทดสอบฤทธิ์ด้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดจะกระทำโดยใช้วิธีที่เรียกว่า light transmission method ส่วนฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดศึกษาด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay (DPPH assay) และ ferric ion reducing antioxidant power assay (FRAP assay)

วัสดุและวิธีการ

การสกัดสมุนไพร

สมุนไพรตัวอย่างพืชแห้งที่บดละเอียดแล้ว 500 กรัม นำมาแช่หมัก (maceration) ด้วย 95% methanol เป็นเวลา 7 วันจากนั้นกรองและระเหยให้แห้งด้วย rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 40-50°C

การเตรียมเกล็ดเลือด

เกล็ดเลือดเตรียมจากอาสาสมัครสุขภาพดีอายุ 20-30 ปี จำนวน 5 คน ซึ่งไม่ได้รับประทานยาใด ๆ ก่อนเข้าร่วมการศึกษาเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน และทำการเซ็นยินยอมการเข้าร่วมการวิจัย การศึกษานี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เลือดจากอาสาสมัครจะเก็บใน 3.8% sodium citrate จากนั้นทำการเตรียม platelet-rich plasma (PRP) จาก peripheral blood โดยการปั่นแยกที่ 100 × g เป็นเวลา 10 นาทีที่อุณหภูมิ 15°C ส่วนที่เหลือจากการปั่นแยก PRP จะถูกนำไปปั่นที่ 1500 × g เป็นเวลา 15 นาทีเพื่อแยกเอาส่วน platelet-poor plasma (PPP) ออกมา

การทดสอบฤทธิ์ด้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด

Platelet-rich plasma (PRP) และ platelet-poor plasma (PPP) จะถูกนำมาทดสอบการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดโดยเครื่อง aggregometer โดยใช้ 0.9 % NaCl เป็นตัวควบคุมและใช้ ADP เป็นสารเหนี่ยวนำการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด ในการศึกษาต้องมีการควบคุมอุณหภูมิที่ 37°C ตลอดการศึกษา โดยการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดที่วัดได้โดยเครื่อง aggregometer นี้จะวัดการผ่านของแสงที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด (platelet light transmission method) สารที่ใช้เป็นสาร positive control คือ ibuprofen ซึ่งเป็นยาที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด และทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดโดยสารสกัดเมทานอลสบู่เลือด และคำนวณค่า % aggregation และ % inhibition โดยเปรียบเทียบกับสารควบคุม

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH assay

ทำการทดสอบโดยวิธีของ Brand-Williams และคณะ⁸ นำสารสกัดสบู่เลือดมาเตรียมเป็นความเข้มข้นต่าง ๆ ในเมทานอล และเตรียมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.2 mM ในเมทานอล ผสมให้เข้ากันในอัตราส่วน 1:2 เก็บไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที จากนั้น

นำไปวัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 nm ทำการเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ใช้เมทานอลเพียงอย่างเดียว โดยมี trolox เป็นสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐาน นำค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้มาคำนวณหาร้อยละการดักจับอนุมูลอิสระ DPPH (% scavenging) จากสมการ

$$\% \text{scavenging} = [(A_{\text{control}} - A_{\text{sample}}) / A_{\text{control}}] \times 100$$

โดยที่ A_{sample} = ค่าการดูดกลืนแสงของสารทดสอบ

A_{control} = ค่าการดูดกลืนแสงของชุดควบคุม

ผลการทดลองจะนำมาคำนวณหาค่า mean inhibitory concentration (IC_{50}) หรือความเข้มข้นของสารสกัดที่สามารถดักจับอนุมูล DPPH ได้ 50%

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี FRAP assay

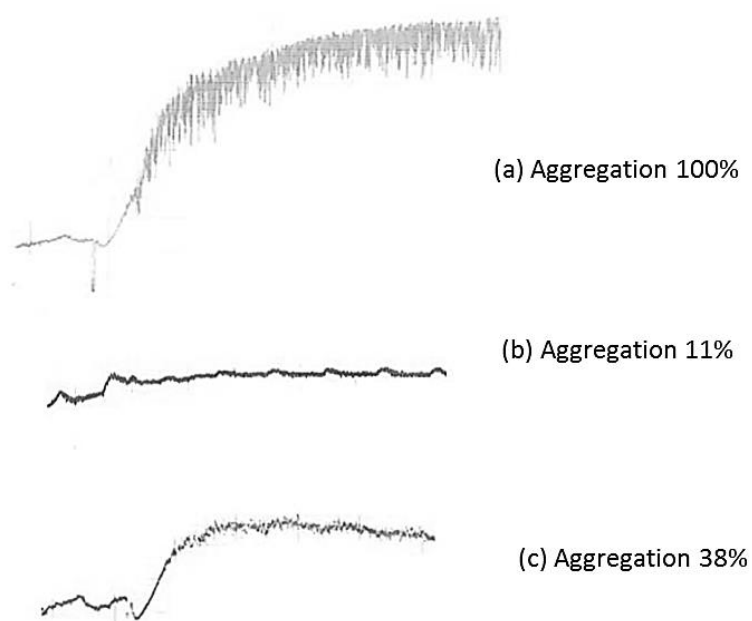
การทดสอบดัดแปลงจากวิธีของ Benzie และ Strain⁹ โดยการเตรียมสารละลายของ สกัดสมุนไพรในความเข้มข้นที่เหมาะสมปริมาตร 50 μl ผสมกับสารละลาย FRAP reagent (ประกอบด้วย acetate buffer (pH 3.6), 2,4,6-tripyridyl-s-triazine และ $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ในอัตราส่วน 10:1:1) ปริมาตร 1.5 ml ที่อุณหภูมิ 37°C จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 593 nm โดยผลการทดลองจะวัดความสามารถในการถ่ายทอดอิเล็กตรอนให้ Fe^{3+} เปลี่ยนเป็น Fe^{2+} เทียบกับสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐานคือ trolox และแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเป็นค่า FRAP value ทำการทดลองสามซ้ำและหาค่าเฉลี่ย

ผลการทดลอง

ฤทธิ์ด้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด

จากการศึกษาฤทธิ์ยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดของสารสกัดสมุนไพรสบู่เลือด โดยใช้เกล็ดเลือดจากอาสาสมัครสุขภาพดีและเหนี่ยวนำให้เกิดการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดด้วย ADP ได้ผลของการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดที่บันทึกได้โดยเครื่อง platelet aggregometer ดังรูปที่ 1

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากเอทานอลของสบู่เลือดมีฤทธิ์ด้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดร้อยละของการยับยั้ง (% inhibition) เท่ากับร้อยละ 67.5, 42.1, 31.1 และ 9.8 ที่ความเข้มข้น 100, 50, 25 และ 10 $\mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ และคำนวณค่า IC_{50} เท่ากับ 55.9 $\mu\text{g/ml}$ ในขณะที่ ibuprofen ซึ่งในการทดลองนี้ใช้เป็น positive control สามารถยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดได้ร้อยละ 88.3, 81.8, 79.4 และ 75.4 ที่ความเข้มข้น 100, 50, 25 และ 10 $\mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1



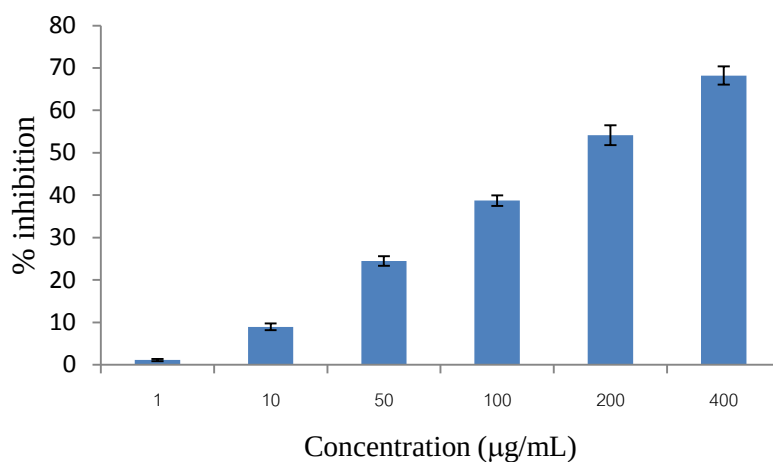
รูปที่ 1 กราฟการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด (platelet aggregation curve) ซึ่งถูกเหนี่ยวนำด้วย ADP โดยเครื่อง platelet aggregometer โดยที่ (a) ผลของ vehicle ซึ่งแสดงการเกาะกลุ่มที่ 100%, (b) ผลของ ibuprofen ที่ความเข้มข้น 100 $\mu\text{g/ml}$ และ (c) ผลของสารสกัดสมุนไพรที่ความเข้มข้น 100 $\mu\text{g/ml}$

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดของสารสกัดจากสมุนไพร (n=5)

สารทดสอบ	ความเข้มข้น ($\mu\text{g/ml}$)	% aggregation	% inhibition
Ibuprofen (positive control)	10	24.6 ± 6.4	75.4
	25	20.6 ± 3.9	79.4
	50	18.1 ± 6.3	81.8
	100	11.7 ± 3.8	88.3
สารสกัดสมุนไพร	10	90.2 ± 6.1	9.8
	25	68.9 ± 9.5	31.1
	50	57.9 ± 7.8	42.1
	100	32.5 ± 6.3	67.5

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

จากการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสับเลือดด้วยวิธี DPPH assay พบว่า สารสกัดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ $164.77 \mu\text{g/ml}$ และร้อยละการดักจับอนุมูลอิสระแสดงในรูปที่ 2 ในขณะที่ trolox ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐาน แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สูงกว่าโดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ $15.58 \mu\text{g/ml}$ และสารสกัดสับเลือดยังคงแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเมื่อทดสอบโดย FRAP assay โดยมีค่า FRAP value เท่ากับ $0.3572 \pm 0.02 \text{ mmol Fe}^{2+}/\text{mg}$ ของสารสกัด



รูปที่ 2 ร้อยละการดักจับอนุมูลอิสระของสารสกัดเมทานอลของสับเลือดโดยวิธี DPPH assay

วิจารณ์และสรุปผล

ในการศึกษานี้ได้ใช้วิธี platelet light transmission method ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานที่นิยมใช้ในการวัดการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด (platelet aggregation test) โดยดัดแปลงจากวิธีของ Born¹⁰ การกระตุ้นให้เกิดการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดจำเป็นต้องใช้สารกระตุ้นการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด (aggregating agent) เช่น ADP, epinephrine, thrombin, collagen หรือ arachidonic acid เป็นต้น¹¹ ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ ADP เนื่องจากมีราคาถูกและคงสภาพดีกว่าสารกระตุ้นการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดชนิดอื่น ๆ โดยเลือกใช้ ADP ที่ความเข้มข้น $20 \mu\text{M}$

จากผลการศึกษาฤทธิ์ต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดจากสารสกัดสับเลือด แสดงให้เห็นถึงฤทธิ์ในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดโดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ $55.9 \mu\text{g/ml}$ และมี % inhibition of platelet aggregation เพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่มากขึ้นเป็นลักษณะ dose dependent อย่างไรก็ตาม ฤทธิ์ต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดของสารสกัดต่ำกว่า ibuprofen ที่ใช้เป็นสารควบคุมโดยที่ ibuprofen ที่ความเข้มข้น $10 \mu\text{g/ml}$ สามารถยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดได้มากกว่าร้อยละ 50 จึงไม่สามารถหาค่า IC_{50} ได้ในการศึกษานี้ ทั้งนี้เนื่องจาก

ibuprofen สามารถยับยั้งเอนไซม์ cyclooxygenase-1 (COX-1) จึงยับยั้งการสร้าง thromboxane ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม prostaglandins ที่สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดได้ การยับยั้ง COX-1 จึงส่งผลให้เกิดการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดลดลง¹² สบู่เลือดเป็นพืชในวงศ์ Menispermaceae ซึ่งมีสารสำคัญได้แก่สารกลุ่ม alkaloids ซึ่งมีมากกว่า 150 ชนิด นอกจากนี้ยังมีสาร flavonoids, lignans, steroids, terpeoids และ coumarins จากการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพพบว่าสารสกัดจากสบู่เลือดมีฤทธิ์ต้านมาลาเรีย ต้านจุลชีพ ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์ มะเร็ง และมีฤทธิ์แก้ปวดและต้านการอักเสบซึ่งพบว่าฤทธิ์ทางชีวภาพส่วนใหญ่มาจากสารกลุ่ม alkaloids ในสบู่เลือด⁷

ส่วนกลไกที่เป็นไปได้ ในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดของสารสกัดจากสบู่เลือดส่วนหนึ่งอาจเกิดจากฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดังได้แสดงในส่วนของผลการทดลองว่าสารสกัดสบู่เลือดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระซึ่งมีการรายงานไว้ว่า ภาวะเครียดออกซิเดชันอาจเป็นเหตุภาวะหนึ่งของการที่หลอดเลือดมีลิ้มเลือด ดังนั้น จึงส่งผลให้เกิดการต้านการเกาะกลุ่มของเกร็ดเลือดในการศึกษานี้ และกลไกยังอาจเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ เช่นการยับยั้งเอนไซม์ cyclooxygenase (COX) เช่นเดียวกับ ibuprofen โดย Teh และคณะ¹³ พบว่า tetrandrine และ berbamine ที่พบได้ในพืชวงศ์ Menispermaceae สามารถยับยั้งการสังเคราะห์ prostaglandins และในเกล็ดเลือด สาร prostaglandins โดยเฉพาะ thromboxane จัดเป็นสารสื่อสำคัญที่ทำให้เกิดการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด นอกเหนือไปจากนี้ crebanine สารกลุ่ม aporphine alkaloid ซึ่งพบได้ในเถาของสบู่เลือดยังสามารถยับยั้ง NF- κ B α ซึ่งจะส่งผลลดกระบวนการ translocation ของ NF- κ B ไปยังนิวเคลียส¹⁴ และส่งผลต่อการสังเคราะห์ prostaglandins อย่างไรก็ตาม ผลของสารสกัดของสบู่เลือดต่อเอนไซม์ COX ควรมีการศึกษาต่อไป

จากการศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่าสารที่ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมีบทบาทในการป้องกันโรคของระบบหัวใจและหลอดเลือด¹⁵ โดยมีผลมาจากการป้องกันการเปลี่ยนแปลงไลโปโปรตีนชนิด low-density lipoprotein (LDL) และยับยั้งกระบวนการเกิดหลอดเลือดแดงแข็ง (atherogenesis) นอกจากนี้ ยังพบว่าภาวะเครียดออกซิเดชันยังมีผลต่อเกล็ดเลือด สารอนุมูลอิสระหลายชนิดส่งผลเพิ่มการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดเช่น superoxide¹⁶ จากผลการศึกษาพบว่าสารสกัดสบู่เลือดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระทั้งจาก DPPH assay และ FRAP assay และฤทธิ์นี้อาจส่งผลต่อกระบวนการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดรวมไปถึงภาวะ oxidative-dependent platelet function ดังนั้น เพื่อพัฒนาสารจากสมุนไพรมาใช้เพื่อสุขภาพหรือเป็นยา ควรมีการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงสารสำคัญในสมุนไพรรวมไปถึงกลไกการออกฤทธิ์อื่น ๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนจากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารอ้างอิง

1. ปัทมา ว่าพัฒน์วงศ์, ปราโมทย์ ประสาทกุล. แบบแผนการตายของผู้สูงอายุไทยในปัจจุบัน. วารสารประชากร. 2549;1(1):7-19.
2. Colman RW, Marder VJ, Salzman EW, Hirsh J. Overview of homeostasis. In Colman, RW, Hirsh J, Marder VJ, Salzman EW (eds.). Hemostasis and thrombosis: basic principles and clinical practice. Lippincott; 1994.3-18.
3. Freedman JE. Translational therapeutics at the platelet vascular interface. Arterioscl Throm Vas. 2008;28:s11-s16.
4. วุฒิ วุฒิธรรมเวช. คัมภีร์เภสัชรัตนโกสินทร์. กรุงเทพฯ: ศิลป์สยามบรรณจุณธ์และการพิมพ์; 2545.
5. Guinaudeau H, Shamma M, Tantisewie B, Paradai K. Aporphine alkaloids oxygenated at C-7. J Nat Prod. 1982;45(3):355-7.
6. Ingkaninan K, Yuyaem T, Thongnoi W. Anti-cholinesterase activity of *Stephania*. Naresuan University Journal. 2001;1(1):35-40.
7. Semwal DK1, Badoni R, Semwal R, Kothiyal SK, Singh GJ, Rawat U. The genus *Stephania* (Menispermaceae): chemical and pharmacological perspectives. J Ethnopharmacol. 2010;132(2):369-83.
8. Brand-Williams, ME. Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Food Sci Technol-LEB. 1995;28:25-30.
9. Benzie IFF, Strain JJ. Ferric reducing/antioxidant power assay: direct measure of total antioxidant activity of biological fluid and modified version for simultaneous measurement of total antioxidant power and ascorbic acid concentration. Method Enzymol. 1999;299:15-23.
10. Born G. The aggregation of blood platelets. J Physiol. 1963;168:178-195.
11. Chen TG, Lee JJ, Lin Kh, Chen CH, Chou DS, Sheu JR. Antiplatelet activity of caffeic acid phenethyl ester is mediated through a cyclic GMP-dependent pathway in human platelets. Chin J Physiol. 2007;50(3):121-6.
12. Kjonaas RA, Williams PE, Counce DA, Crawley LR. Synthesis of ibuprofen in the introductory organic laboratory. J Chem Edu. 2011;88(6):825-8.
13. Teh BS, Seow WK, Li SY, Thong YH. Inhibition of prostaglandin and leukotriene generation by the plant alkaloids tetrandrine and berbamine. Int J Immunopharmacol. 1990;12:321-6.
14. Yodkeeree S, Pompimon W, Limtrakul P. Crebanine, an aporphine alkaloid, sensitizes TNF- α -induced apoptosis and suppressed invasion of human lung adenocarcinoma cells A549 by blocking NF- κ B-regulated gene products. Tumour Biol. 2014;35(9):8615-24.
15. Riemersma RA, Wood DA, Macintyre CC, Elton RA, Gey KF, Oliver MF. Risk of angina pectoris and plasma concentrations of vitamins A, C, E, and carotene. Lancet. 1991;337:1-5.
16. Handin RI, Karabin R, Boxer GJ. Enhancement of platelet function by superoxide anion. J Clin Invest. 1977;59:959-65.