

ความดันเลือดแดงกระบือปลัก (*Bubalus bubalis*)
ที่วางยาสลบ โดยวิธี Stephen Hales

อายุส พิชัยชาญณรงค์* ประภา ลอยเพ็ชร* ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร*
อติชาต พรหมาสา** ชลลดา บุรณกาล* กัลยา ยังสุขยิ่ง* ตระกาน ทะสังขา*

Abstract

Ayus Pichaicharnarong* Prapa Loypetjra* Narongsak Chaiyabutr* Atichart Brahmasa**
Chollada Buranakarl* Kalaya Youngsukying* Trakan Tasungka*

THE MEASUREMENT OF SWAMP BUFFALO (*BUBALUS BUBALIS*)
ARTERIAL BLOOD PRESSURE BY THE STEVEN HALES METHOD

Two yearling swamp buffalo (*Bubalus bubalis*) calves, one male and one female, were used for measuring their carotid blood pressure by the classic Stephen Hales method. The animals were premedicated with xylazine hydrochloride followed by intravenous guaifenesin-thiopental. The systolic blood pressure in the male calf was 145.7 mmHg, while the Statham transducer showed 150 mmHg. The pressure in the female calf was 136.2 mmHg and 140 mmHg by the Stephen Hales and electronic methods, respectively.

Keywords : Blood pressure, buffaloes

* Department of Physiology ** Department of Surgery, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330

* ภาควิชาสรีรวิทยา ** ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

บทคัดย่อ

อายุส พิชัยชาญณรงค์* ประภา ลอยเพ็ชร* ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร* อติชาติ พรหมสา**
ชลลดา บุรณกาล* กัลยา ยิ่งสุขยิ่ง* ตระกาน ทะสังขา*

ความดันเลือดแดงกระป๋องปลัก (*Bubalus bubalis*) ที่วางยาสลบ โดยวิธี Stephen Hales

ใช้ลูกกระป๋องอายุ 1 ขวบ เพศผู้และเพศเมียอย่างละ 1 ตัว โดยให้ยาเตรียมสลบ (premedication) ชนิด xylazine hydrochloride แล้วจึงวางยาสลบด้วย guaifenesin และ thiopental ความดันเลือดแดง systolic วัดที่ common carotid artery ด้วยวิธี Stephen Hales ในลูกกระป๋องเพศผู้วัดได้ 145.7 มม.ปรอท ส่วนลูกกระป๋องเพศเมียวัดได้ 136.2 มม.ปรอท ถ้าเทียบกับการวัดโดย Statum transducer เพศผู้วัดได้ 150 มม.ปรอท ส่วนเพศเมียวัดได้ 140 มม.ปรอท ตามลำดับ

คำสำคัญ : ความดันเลือดแดง กระป๋อง

บทนำ

สรีรวิทยาของระบบหัวใจและหลอดเลือดได้รับความสนใจจากบรรดาแพทย์ สัตวแพทย์ มนุษย์อวกาศ นักกีฬาแข่ง ตลอดจนนัก Biophysicist แต่กว่าจะเจริญมาถึงปัจจุบัน ความรู้ต่างๆ สะสมมาจากการวิจัยโดยใช้สัตว์ทดลองหลายชนิด William Harvey เป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่เปิดศักราชใหม่ของสรีรวิทยาของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Hamlin and Smith, 1970)

ในปี ค.ศ. 1732 สาธุคุณ Stephen Hales ได้วัดความดันเลือดแดงของม้าได้เป็นครั้งแรก (Hamlin and Smith, 1970) โดยใช้ก้านขนห่าน cannulate หลอดเลือดที่ขาหลัง (femoral artery) แล้วใช้หลอดลมห่านต่อกับท่อแก้วซึ่งตั้งฉากกับพื้น เลือดจะพุ่งเข้าไปในหลอดแก้วสูง 8 ฟุต 3 นิ้ว ระดับเลือดในหลอดแก้วจะเปลี่ยนแปลงขึ้นลง 2-4 นิ้ว ทุกๆ ครั้งของการบีบและคลายของหัวใจ

การวัดหรือบันทึกความดันเลือดแดงได้วิวัฒนาการตลอดมา เช่น ใช้ manometer บรรจุปรอท จนกระทั่งปัจจุบันใช้ electronic transducer และ electronic

recorder

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อวัดความดันเลือดแดงกระป๋องวัยรุ่นขณะสลบด้วยวิธีของ Stephen Hales เปรียบเทียบกับการวัดด้วย electronic transducer

อุปกรณ์และวิธีการ

กระป๋องวัยรุ่น 2 ตัว ได้รับอนุเคราะห์จากศูนย์ฝึกนิสิต ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จ.นครปฐม อายุประมาณ 1 ขวบ เพศผู้หนัก 203 กก. เพศเมียหนัก 115 กก.

ในการวัดความดันเลือดแดงโดยวิธีของ Stephen Hales ใช้หลอดแก้ว (เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกประมาณ 7 มม. ภายในประมาณ 6 มม. ยาวประมาณ 3 เมตร) จัดให้ตั้งฉากโดยยึดด้วย clamp กับ stand ปลายล่างของหลอดแก้วต่อกับท่อ plastic ไส และต่อกับ carotid cannula ซึ่งทำด้วยแก้ว side tube ของ cannula ต่อกับ 3-way stopcock โดยทางหนึ่งของ stopcock ต่อกับเครื่องเปลี่ยนสัญญาณความดันเป็นสัญญาณไฟฟ้า

(Statham transducer; Statham Laboratories, Inc., Hato Rey, Puerto Rico) ซึ่งต่อกับ polygraph (Grass polygraph model 29, Grass Instrument Co., USA) อีกทางหนึ่งของ 3-way stopcock ใช้ฉีด heparin 1:1000 Solution (ใช้ 1 มล.ของ heparin 1000 IU ผสมกับน้ำเกลือ 0.85% 1 ลิตร) เพื่อไปฉาบบนหลอดเลือดตลอดความยาวหรือฉีดไล่เลือดเมื่อเลือดเข้ามาในหลอดเลือด vertical มากเกินไป

การผ่าตัด

ระงับความรู้สึกโดยเตรียมสลบด้วย xylazine hydrochloride (Rompun®; Bayer Co., Republic of Korea) เข้าหลอดเลือดด้วยขนาด 0.1 มก./กก. เมื่อสัตว์ทรุดตัวลงนอนจากฤทธิ์เตรียมสลบแล้วจึงวางยาสลบ (Induction and maintenance of anesthesia) ด้วยส่วนผสมของ 0.2% thiopental sodium กับ 6% guaifenesin ใน 5% dextrose ขนาด 1 มล./กก. และรักษาระดับของการสลบ (maintenance of anesthesia)

โดยใช้ส่วนผสมดังกล่าวนี้ครั้งละ 0.5 มล./กก. จนสัตว์สลบถึงระดับที่ต้องการ (stage 3, phase 2 of anesthesia)

จัดสัตว์ให้อยู่ในท่านอนหงาย โดยผูกขาทั้ง 4 ไว้กับหลัก ทำการตัดบริเวณ mid-ventral ที่คอ ห่างจากกล่องเสียงลงมาประมาณ 5 ซม. ผ่าให้ยาวลงไปประมาณ 7 ซม. แหวกเยื่อเกี่ยวพัน หา common carotid artery ทำการสอด cannula เข้าที่ common carotid artery ข้างซ้าย โดยใช้ bulldog clampหนีบ central end เจาะหลอดเลือดเป็นปากฉลาม แล้วสอด carotid cannula ผูกหลอดเลือดให้ติดกับ cannula

ทำการปลด bulldog clamp เลือดจะไหลเข้าไปในหลอดเลือด vertical วัดความสูงของระดับเลือดในหลอดเลือดที่มีค่าสูงสุด 3 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย ปิด stopcock ทางหลอดเลือดทั้งแกวและเปิด 3 way stopcock ไปทางด้านเครื่องวัด physiograph เพื่อวัดความดันเลือดด้วย transducer ที่ calibrate แล้ว เป็นเวลา 1 นาที (ดังรูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงการวัดความดันเลือดแดงโดยวิธี Stephen Hales ในลูกกระบือปลักเพศเมียหนัก 115 กก. โดยวัดความดันเลือดในแท่งแก้วได้ 172 ซม. และวัดจากเครื่อง Polygraph ได้ความดัน systolic และ diastolic 140/115 มม.ปรอท (วันที่ 19 ตุลาคม 2531)

ผล

ความดันเลือดแดงที่วัดได้จากกระป๋องปลักเพศผู้และเมีย โดยวิธีการ Stephen Hales และ Statham transducer แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการวัดความดันเลือดแดง โดยวิธี Stephen Hales และโดยวิธี Statham transducer และ Grass Polygraph

กระป๋อง	ความดันเลือดแดง	
	วัดโดยวิธี Stephen Hales	วัดโดย Statham transducer และ Grass Polygraph
ผู้	184 ซม.	150/125 มม.ปรอท
เมีย	172 ซม.	140/115 มม.ปรอท

การคำนวณ

วัดความถ่วงจำเพาะของเลือด (ใช้น้ำยา CuSO_4) ได้เท่ากับ 1.073

ความดันเลือดแดง systolic ในกระป๋องผู้ โดยวิธี Stephen Hales ได้เท่ากับความสูงของแท่งเลือดแดง 184 ซม. (ตารางที่ 1)

$$\text{ดังนั้น} = \frac{184 \times 1.073}{13.55} = 14.57 \text{ ซม.ปรอท}$$

$$\text{หรือ} = 145.7 \text{ มม.ปรอท}$$

วัดโดยใช้ Statham transducer ได้ = 150 มม.ปรอท (ตารางที่ 1)

ความดันเลือดแดง systolic ในกระป๋องเมีย โดยวิธี Stephen Hales ได้เท่ากับความสูงของแท่งเลือดแดง 172 ซม. (ตารางที่ 1)

$$\text{ดังนั้น} = \frac{172 \times 1.073}{13.55} = 13.62 \text{ ซม.ปรอท}$$

$$\text{หรือ} = 136.2 \text{ มม.ปรอท}$$

วัดโดยใช้ Statham transducer ได้ = 140 มม.ปรอท (ตารางที่ 1)

วิจารณ์

รายงานนี้แสดงความดันเลือดแดง systolic เท่านั้น เพราะสังเกตง่าย ส่วน diastolic pressure ไม่ได้รายงาน เพราะแท่งเลือดตอนเปลี่ยนแปลงขึ้นลงนั้นจะสังเกตยาก

การวัดความดันเลือดแดงโดยวิธี classic (Stephen Hales) จะได้อ่านที่ต่ำกว่าวัดด้วย electronic transducer ที่ต่อกับ electronic polygraph เล็กน้อย ซึ่งอาจเป็นเพราะความหนืดของเลือดที่สัมผัสกับด้านในของหลอดแก้วประกอบกับแรงโน้มถ่วงของโลกดึงให้เลือดลดต่ำลงมาด้วย

Pathak et al.(1982) วัดความดันเลือดแดงเฉลี่ยในลูกกระป๋องที่วางยาสลบด้วย ketamine ได้ 110 มม.ปรอท หลังจากให้ ketamine 2 นาทีแรก ความดันเลือดแดงสูงถึง 140 มม.ปรอท ใกล้เคียงกับค่าที่วัดได้จากการทดลองนี้ การที่ความดันเลือดแดงเพิ่มขึ้นเนื่องจากฤทธิ์กระตุ้นหัวใจของ ketamine ซึ่งเป็นผลมาจาก desensitize arterial baroreceptor (Pathak et al., 1982)

เนื่องจาก thiopental มีฤทธิ์กดการหายใจมาก จึงต้องใช้ร่วมกับ guaifenesin เพื่อลดขนาดของ thiopental

ลง (มาริชคักร์, 2544) อย่างไรก็ตามขนาดของ thiopental ทั้งหมดที่ใช้จากส่วนผสมนี้ ไม่ควรสูงกว่า 3 กรัมต่อตัวต่อการวางยาสลบ 1 ครั้ง (อติชาติ, 2544)

ถึงแม้ว่า xylazine อาจทำให้เกิด 2nd degree ของ AV block และความดันเลือดลดต่ำลง (มาริชคักร์, 2544; อติชาติ, 2544) แต่การศึกษาลักษณะนี้เป็นการวัดความดันเปรียบเทียบสองวิธีในสัตว์ตัวเดียวกัน ผลข้างเคียงจาก xylazine ซึ่งอาจเกิดขึ้นมีผลต่อการวัดทั้งสองแบบ ดังนั้นจึงสามารถนำค่าที่วัดได้ทั้งสองวิธีมาเปรียบเทียบกันได้

อนึ่งความดันเลือดแดงที่วัดในท่อนอนหงายจะต่ำลงมาก Peshin et al.(1987) ให้ความเห็นว่าสัตว์ที่วางยาสลบ ถ้าเปลี่ยนจากท่อนอนตะแคงมาเป็นนอนหงาย ความดันเลือดแดงจะลดลง 56% ใน 15 นาที เนื่องจาก การที่หัวใจอยู่ในท่อนอนหงายมีผลต่อ ventricular filling เพราะหลอดเลือดในส่วนช่องอกและช่องท้องถูกอวัยวะในช่องท้องทับ ทำให้ venous return เข้าสู่หัวใจน้อยลง ดังนั้นการผ่าตัดกระป๋องที่จัดอยู่ในท่อนอนหงายนานเกินไป อาจเกิดผลร้ายได้

เอกสารอ้างอิง

- มาริชคักร์ กัลป์ประวิทย์. 2001 (2544). การวางยาสลบสัตว์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 90, 118-119.
- อติชาติ พรหมาสา. 2001 (2544). ศัลยศาสตร์สัตว์ใหญ่. กรุงเทพฯ : ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิค. 13-24.
- Hamlin, R.L. and Smith, C.R. 1970. Dukes's Physiology of Domestic Animals, Cornell University Press. 108.
- Pathak, S.C., Nigam, J.M., Peshin, P.K. and Singh, A.P. 1982. Anesthetic and hemodynamic effects on ketamine hydrochloride in buffalo calves (*Bubalus bubalis*). Am. J. Vet. Res. 43(5): 875-878.
- Peshin, P.K., Krishnamurthy, D., Singh, K., Nassim, M.N. and Nigam, J.M. 1987. Haemodynamic and blood gas changes in buffaloes (*Bubalus bubalis*) in the supine position following thiopentone anaesthesia with premedication. Vet. Res. Comm. 11: 1-7.