Lung weight and lung-heart weight ratio of drowning cases in each decomposition stage
น้ำหนักปอด สัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจในศพที่เสียชีวิตจากการจมน้ำในแต่ละระยะของศพ
การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของการบาดเจ็บบริเวณทรวงอกในศพที่ตายผิดธรรมชาติที่ได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพ

Krittin Meewuttisom, M.D.*, Niti Taengtard , M.D.* , Orrawan Kongtragoonmonkong , M.D.*

*Subdivision of Forensic Medicine, Ranong Hospital, Ranong 85000, Thailand.
*Subdivision of Emergency Medicine and Forensic Medicine, Nakhonpathom Hospital, Nakhonpathom 73000, Thailand

กฤติน มีวุฒิสม, พ.บ.†, นิติ แตงตาด, พ.บ.†, อรวรรณ คงตระกูลมั่นคง, พ.บ.†

†กลุ่มงานนิติเวช โรงพยาบาลระนอง จังหวัดระนอง 85000, ประเทศไทย
†กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉินและนิติเวช โรงพยาบาลศูนย์นครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000, ประเทศไทย

Abstract

Objective : To introduce the possible index to support a diagnosis of drowning in the decomposed corpse in each decomposition stage.

Materials and Methods: 252 Bodies that were autopsied by Subdivision of Forensic Medicine, Ranong Hospital and Nakhonpathom Hospital in July 2014 – July 2019. Lung and heart weight documented during an autopsy will be used in this study. Population in this study will be separated by cause of death (drowning and other cause of death) and stage of decomposition(fresh corpse, pre-bloating decomposed corpse, full bloating decomposed corpse, and deflate decomposed corpse).

Result : Total lung weight and total lung weight/heart weight ratio in this study are similar to previous international and Thai studies. In this study shows the mean of total lung weight is 1,323.6 g. (±353.5) and the mean of total lung weight/heart weight ratio is 3.86. But lung and heart weight tend to decline among the increasing stages of decomposition. 22.7% of pre-bloating decomposed corpse's lung weight has been decreased, 43% of full bloating decomposed corpse's lung weight has been decreased, and 65.8% of deflating decomposed corpse's lung weight has been decreased. full bloating decomposed corpse group can use total lung weight to support drowning by a cut point as 765 g. (Sensitivity 52.5 % and Specificity 81.8 %)

Conclusion : This study result shows that total lung weight and L/H ratio in the previous study can use to support drowning as a cause of death in only a fresh corpse stage. This study showed that total lung weight is more useful than L/H ratio in full bloating decomposed corpse.

Keywords : lung weight, lung-heart ratio, decomposition, drowning.

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : เพื่อนำผลการศึกษาวิจัยนี้ไปใช้หาค่าดัชนีในการช่วยสนับสนุนสาเหตุการตายที่มีสาเหตุจากการจมน้ำในศพที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลังการตายที่ระยะต่างๆ

วิธีการศึกษา : ใช้ข้อมูลน้ำหนักของปอด และหัวใจจากการศพที่ส่งมาผ่าพิสูจน์ที่กลุ่มงานนิติเวช รพ.ระนอง และกลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉินและนิติเวช รพ.นครปฐม ตั้งแต่ กรกฎาคม 2557 ถึง กรกฎาคม 2562 จำนวน 252 ตัวอย่าง และแบ่งเป็นกลุ่มตามสาเหตุการตายเป็น 2 กลุ่ม (ศพที่แพทย์วินิจฉัยว่าตายจากการจมน้ำ และศพที่ตายจากสาเหตุการตายอื่นๆ) และแบ่งระยะเวลาหลังตายออกเป็น 4 กลุ่ม (ศพยังไม่เน่า ศพเริ่มเน่า ศพเน่าอืดเต็มที่ และ ศพเน่ายุบตัว) แล้วนำน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง และน้ำหนักหัวใจมาใช้หาค่าดัชนีที่สามารถใช้สนับสนุนเหตุตายจากการจมน้ำได้อย่างเหมาะสมในแต่ละระยะของศพ

ผลการศึกษา : การใช้ค่าน้ำหนักของรวมของปอดและค่าสัดส่วนของน้ำหนักรวมปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจในการศึกษานี้มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาก่อนหน้านี้ทั้งในและต่างประเทศ โดยพบว่าโดยพบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างในระยะศพยังไม่เน่าคือ 1,323.6 กรัม (±353.5 กรัม) และค่าเฉลี่ยของค่าสัดส่วนน้ำหนักรวมปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจอยู่ที่ 3.86 แต่น้ำหนักรวมของปอดสองข้างและน้ำหนักหัวใจลดลงมากขึ้นตามระยะของการเน่าโดยพบว่าน้ำหนักปอดลดลงร้อยละ 22.7 ในระยะเริ่มเน่า ร้อยละ 43 ในระยะเน่าอืดเต็มที่ และร้อยละ 65.8 ในระยะเน่ายุบตัว ซึ่งระยะศพเน่าอืดเต็มที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญของค่าน้ำหนักรวมปอดสองข้าง และค่าสัดส่วนระหว่างน้ำหนักปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจ ในระหว่างกลุ่มที่ตายจากการจมน้ำและตายจากเหตุอื่น โดยค่าน้ำหนักรวมปอดสองข้างมีประโยชน์ในการนำมาใช้มากที่สุด โดยเมื่อใช้ค่าน้ำหนักรวมปอดสองข้างเท่ากับ 765 กรัมเป็นจุดตัด จะมีค่าความไวร้อยละ 52.5 และ ค่าความจำเพาะร้อยละ 81.8

สรุป : การใช้ค่าน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง และค่าสัดส่วนน้ำหนักรวมปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจจากการศึกษาที่ผ่านมา เหมาะสำหรับในการช่วยสนับสนุนเหตุตายจากการจมน้ำได้ในศพที่ยังไม่เน่า เนื่องจากกระบวนการเน่าทำให้น้ำหนักของปอดลดลง โดยลดลงเป็นสัดส่วนมากกว่าการลดลงของน้ำหนักหัวใจ งานวิจัยนี้พบว่าในกรณีศพเน่าระยะอืดเต็มที่ การใช้ค่าน้ำหนักรวมของปอดสองข้างสามารถช่วยสนับสนุนเหตุตายจากการจมน้ำได้ดีกว่าค่าสัดส่วนระหว่างน้ำหนักปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจ ส่วนระยะเน่าอื่นๆจำเป็นต้องเก็บตัวอย่างเพิ่มเติม

คำสำคัญ : ศพเน่า, จมน้ำ, น้ำหนักปอด, สัดส่วนของน้ำหนักรวมปอดต่อน้ำหนักหัวใจ

บทนำ

การวินิจฉัยการตายจากการจมน้ำนั้นเป็นการวินิจฉัยโดยการตัดสาเหตุการตายจากสาเหตุอื่นๆออกไปก่อน ซึ่งจำเป็นต้องใช้ข้อมูลประกอบหลายๆอย่างเช่น ข้อมูลจากการซักประวัติ การตรวจสถานที่เกิดเหตุ การผ่าพิสูจน์ศพ และการตรวจทางพิษวิทยา

จากการผ่าพิสูจน์ศพ มีสิ่งที่ช่วยสนับสนุนเหตุตายจากการจมน้ำหลายองค์ประกอบเช่น การตรวจพบสิ่งแปลกปลอมในทางเดินหายใจ การพบการสำลักน้ำในปอดหรือกระเพาะอาหาร การตรวจไดอะตอมในทางเดินหายใจ

ปัญหาที่พบบ่อยในทางนิติเวชศาสตร์จากการผ่าพิสูจน์ศพในศพที่พบในน้ำคือ หากแหล่งน้ำนั้นเป็นน้ำที่สะอาดและไม่มีสิ่งแปลกปลอมเจอปนน้ำมากพอที่ตะตรวจพบในทางเดินหายใจได้ โดยทั่วไปหากเป็นการจมน้ำแบบ Wet drowning เมื่อผ่าศพปอดจะมีลักษณะขยายตัว และมีน้ำหนักมากขึ้นจากการสูดสำลักน้ำเข้าไปในปอด[1] ประกอบกับมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับค่าดัชนีต่างๆจากการผ่าพิสูจน์ศพ ซึ่งพบว่าการใช้น้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้าง และสัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจสามารถใช้ช่วยสนับสนุนเหตุตายจากการจมน้ำได้ ปัญหาคือ เมื่อศพเริ่มเข้าสู่กระบวนการเน่า น้ำหนักของอวัยวะต่างๆจะลดลง โดยอวัยวะต่างๆนั้นจะมีน้ำหนักลดด้วยอัตราที่แตกต่างกันเนื่องจาก กระบวนการเน่าสลายของอวัยวะต่างๆแตกต่างกันจากโครงสร้างของอวัยวะที่แตกต่างกัน ทำให้ในศพเน่ายังไม่มีค่าดัชนีจากน้ำหนักของปอดหรือหัวใจที่สามารถใช้ในการสนับสนุนการตายจากการจมน้ำได้

Copeland [2] ทำการศึกษา ในปี ค.ศ.1985 พบว่าน้ำหนักรวมของปอดสองข้างในศพจมน้ำตายมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการการตายจากหัวใจวายเฉียบพลัน โดยพบว่าน้ำหนักรวมของปอดสองข้างในศพจมน้ำเค็มมีค่าเฉลี่ย 1,400.3 กรัม ในขณะที่น้ำหนักรวมของปอดสองข้างในศพจมน้ำจืดมีค่าเฉลี่ย 1,384.6 กรัม

Kringsholm และคณะ[3] ศึกษาน้ำหนักรวมของปอด 2 ข้างในศพที่ตายจากการจมน้ำ ในปี ค.ศ.1991ผลการศึกษาพบว่ามีค่าเฉลี่ยน้ำหนักรวมของปอด 2 ข้าง 1,411 กรัม ในขณะที่น้ำหนักรวมของปอดสองข้างในศพที่ตายจากเหตุอื่นมีค่าเฉลี่ย 994 กรัม ซึ่งการศึกษานี้ ในกลุ่มที่จมน้ำมาแล้วไม่เกิน 24 ชั่วโมงจะพบน้ำหนักรวมของปอดสองข้างอยู่ในช่วง 1,000 ถึง 1,400 กรัม แต่หากเกินจาก 24 ชั่วโมงไปแล้วน้ำหนักของปอดจะพบอยู่ในช่วงน้ำหนักน้อยกว่า 1,000 กรัมมากขึ้น

ในปี ค.ศ. 2003 Zhu BL และคณะ[4] ทำการศึกษาอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักปอดและน้ำหนักหัวใจในผู้เสียชีวิตจากการจมน้ำ เปรียบเทียบกับสาเหตุการตายจากภาวะหัวใจวายเฉียบพลันและการขาดอากาศ พบว่าการจมน้ำตายจะมีน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง และสัดส่วนของน้ำหนักปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจสูงขึ้นกว่าการตายจากสาเหตุอื่นๆ โดยในศพที่ตายจากการจมน้ำเค็มจะมีน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง 1,360 ±595 กรัม และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจ 4.825 ±2.242 หากเป็นศพที่ตายจากการจมน้ำจืดจะมีน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง 1,323 ±446 กรัม และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจ 3.944 ±1.538 และในปีเดียวกัน Zhu BL และคณะ5 ยังมีผลการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของน้ำหนักรวมของปอดสองข้างกับระยะเวลาหลังเสียชีวิต โดยผลการศึกษาพบว่าน้ำหนักของรวมของปอดสองข้างลดลง ในขณะที่น้ำในช่องอกเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาหลังตายทั้งในการจมน้ำตายในน้ำจืด และจมน้ำตายในน้ำเค็ม

พิชญ์กิตก์ เก้าเอี้ยน และคณะ6 ทำการศึกษาในปี ค.ศ. 2015 เพื่อหาแนวทางในการวินิจฉัยการจมน้ำ โดยผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักปอดรวมทั้งสองข้างของกลุ่มที่เสียชีวิตจากการจมน้ำที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไปมีค่าเท่ากับ 1,180.7 ±282.9 กรัม และค่าน้ำหนักปอดรวมต่อน้ำหนักหัวใจที่เหมาะสมในการใช้วินิจฉัยการตายจากการจมน้ำเท่ากับ 3.7 โดยมีค่าความไวร้อยละ 50.0 และค่าความจำเพาะร้อยละ 77.5

จากการศึกษาทั้งหมดนั้น ส่วนใหญ่เป็นผลการศึกษาที่ใช้ข้อมูลจากศพในสภาพที่ยังไม่เน่า ซึ่งยังไม่มีผลการศึกษาในศพเน่าทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนการลดลงน้ำหนักของปอดและหัวใจในศพเน่าแต่ระยะที่ตายจากการจมน้ำ และหาค่าดัชนีของน้ำหนักรวมของปอดสองข้างและสัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจที่เหมาะสมในการสนับสนุนสาเหตุตายจากการจมน้ำในสภาพของศพในระยะต่างๆ

วิธีการศึกษา

ข้อมูลเอกสารและข้อมูลภาพถ่ายจากการผ่าศพ

จากการรวบรวมข้อมูลศพทั้งสิ้น 252 ตัวอย่างที่ได้รับการผ่าพิสูจน์ศพโดยกลุ่มงานนิติเวชโรงพยาบาลระนอง และ กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉินและนิติเวชโรงพยาบาลศูนย์นครปฐม และได้รับการบันทึกรายละเอียดต่างๆของศพลงในรายงานผ่าพิสูจน์ศพ และมีการถ่ายภาพศพในระหว่างการชันสูตรพลิกศพ หลังจากนั้นข้อมูลเอกสารและข้อมูลภาพถ่ายจึงถูกรวบรวมไว้

การแบ่งกลุ่มศึกษา

จะมีการแบ่งกลุ่มศึกษาตามสาเหตุการตายและระยะของสภาพศพ โดยแบ่งกลุ่มตามสาเหตุการตายเป็น 2 กลุ่มคือ ตายจากการจมน้ำ และตายจากสาเหตุอื่น และแบ่งตามระยะของสภาพศพออกเป็น 4 กลุ่ม คือ ศพยังไม่เน่า ศพเริ่มเน่า ศพเน่าอืดเต็มที่ และ ศพเน่ายุบตัว

การกำหนดสาเหตุการตาย

สาเหตุการตายใช้ยึดจากการระบุสาเหตุการตายโดยแพทย์ผู้ผ่าศพ ซึ่งโดยวินิจฉัยจากข้อมูลที่ได้จากการตรวจที่เกิดเหตุ และการตรวจศพ การผ่าพิสูจน์ศพ โดยสาเหตุการตายจากการจมน้ำนั้นแพทย์ใช้ใช้ข้อมูลที่สนับสนุน เช่น การพบสิ่งแปลกปลอมจากแหล่งน้ำในทางเดินหายใจส่วนหลอดลม หลอดลมแขนงลงไป หรือในกระเพาะอาหาร รวมถึงการตรวจพบสิ่งแปลกปลอมขนาดเล็กจากการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ รวมถึงกรณีที่มีประวัติจมน้ำชัดเจน โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดนี้จะตัดตัวอย่างที่มีพยาธิสภาพที่ชัดเจนของหลอดเลือดแดงโคโรนารีและกล้ามเนื้อหัวใจในระดับที่เป็นเหตุตายได้

การกำหนดระยะการของศพ

ระยะการเปลี่ยนแปลงของศพจะถูกแยกออกเป็น 4 กลุ่มคือ ศพยังไม่เน่า, ศพเริ่มเน่า, ศพเน่าอืดเต็มที่, ศพยุบตัว การแยกระยะจะแยกโดยใช้ลักษณะทางกายภาพต่างๆของศพ ที่พบจากการตรวจศพ

1. ศพยังไม่เน่า คือการตรวจไม่พบสิ่งต่างๆจากกระบวนการเน่าเช่น skin discoloration, gas formation, marbling, skin bleb & slippage, skeletonization
2. ศพเริ่มเน่า คือ ศพที่มี skin discoloration บางส่วน gas formation ยังไม่เกิดเต็มที่
3. ศพเน่าอืดเต็มที่ คือ ศพที่มี gas formation เต็มที่โดยพบลักษณะ full bloating, protrude eyes and tongue
4. ศพยุบตัว คือ ศพที่มีลักษณะ Deflate ลงหลังจากเกิด gas formation เต็มที่

ข้อมูลที่นำใช้ในการศึกษาวิจัย

ข้อมูลรายงานผ่าพิสูจน์ศพ ที่รวบรวมไว้จะสามารถดูข้อมูลต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าดัชนีที่เหมาะสมในการแยกสาเหตุการตายจากการจมน้ำกับสาเหตุการตายจากสาเหตุอื่นๆโดยใช้น้ำหนักของปอด หัวใจ สัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดกับน้ำหนักของหัวใจ จากรายงานผ่าพิสูจน์ศพ

สิ่งที่จะทำการศึกษา

1. สัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดต่อน้ำหนักหัวใจของศพที่มีสาเหตุตายจากการจมน้ำในศพที่ยังไม่เน่า
2. อัตราการลดลงของน้ำหนักรวมของปอดของศพที่มีสาเหตุตายจากการจมน้ำ ในศพเน่าแต่ละระยะ เมื่อเทียบกับศพที่ยังไม่เน่า (โดยคิดน้ำหนักรวมของปอดในศพที่ยังไม่เน่าคือร้อยละ 100)
3. อัตราการลดลงของน้ำหนักหัวใจของศพที่มีสาเหตุตายจากการจมน้ำ ในศพเน่าแต่ละระยะ เมื่อเทียบกับศพที่ยังไม่เน่า (โดยคิดน้ำหนักหัวใจในศพที่ยังไม่เน่าคือร้อยละ 100)
4. ช่วงน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างที่สามารถใช้แยกระหว่างศพที่ตายจากการจมน้ำและการตายจาสาเหตุอื่นในศพเน่าแต่ละระยะ (ระยะเริ่มเน่า ระยะเน่าอืดเต็มที่ และระยะเน่ายุบตัว)
5. สัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดต่อน้ำหนักหัวใจที่สามารถแยกการตายจากการจมน้ำและการตายจากสาเหตุอื่นๆ อย่างมีนัยยะสำคัญ ในศพเน่าแต่ละระยะ (ระยะเริ่มเน่า ระยะเน่าอืดเต็มที่ และระยะเน่ายุบตัว)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยดูการเกาะกลุ่มของข้อมูล การกระจายตัวของข้อมูล และเปรียบเทียบน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง และน้ำหนักหัวใจ และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจระหว่างกลุ่มที่มีสาเหตุตายจากการจมน้ำลักลุ่มที่ตายจากสาเหตุอื่นๆ ในสภาพศพที่ระยะต่างๆ วิเคราะห์ผ่านโปรแกรม SPSS โดยใช้สถิติ ANOVA, T-Test, และ ROC curve เพื่อหาค่าดัชนีที่เหมาะสมในการจำแนกเหตุตายจากการจมน้ำกับเหตุตายจากสาเหตุอื่นในสภาพศพที่ระยะต่างๆ

ผลการศึกษา

จำนวนตัวอย่างทั้งหมดสามารถรวบรวมตัวอย่างที่มีข้อมูลเพียงพอได้ทั้งสิ้น 252 ตัวอย่าง

ตารางที่ 1. แสดงกลุ่มตัวอย่างโดยแบ่งตามสาเหตุการตายและระยะของสภาพศพได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ผลการศึกษาน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง น้ำหนักของหัวใจ และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 2. แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง น้ำหนักของหัวใจ และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

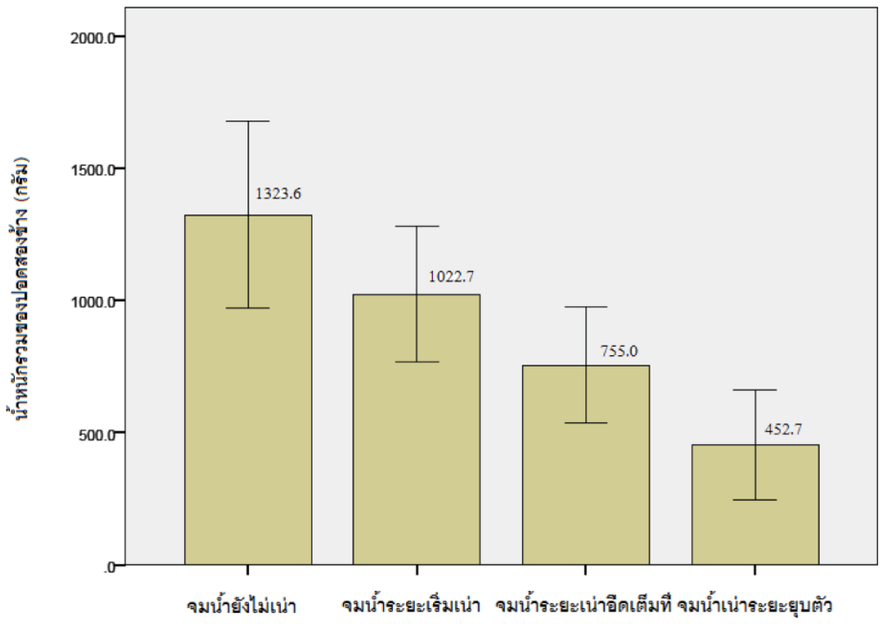
ระยะของสภาพศพ	จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ)	
	จมน้ำตาย	เหตุตายอื่น
ศพที่ตายจากการจมน้ำในระยะศพยังไม่เน่า	89 (35.5)	-
ศพที่ตายจากการจมน้ำในระยะศพเริ่มเน่า	22 (8.7)	28 (11.1)
ศพที่ตายจากการจมน้ำในระยะศพเน่าอืดเต็มที่	40 (15.9)	44 (17.5)
ศพที่ตายจากการจมน้ำในระยะศพยุบตัว	11 (4.4)	18 (7.1)

ผลการศึกษาน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง น้ำหนักของหัวใจ และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 2. แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง น้ำหนักของหัวใจ และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่ม	น้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้าง (กรัม)		น้ำหนักหัวใจ (กรัม)		สัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจ	
ระยะของศพ	จมน้ำตาย	สาเหตุอื่น	จมน้ำตาย	สาเหตุอื่น	จมน้ำตาย	สาเหตุอื่น
ระยะศพยังไม่เน่า	1,323.6 (±353.5)	-	352.5 (±87.6)	-	3.86 (±1.10)	-
ระยะศพเริ่มเน่า	1,022.7 (±256.4)	895.0 (±293.0)	310.5 (±58.3)	300.7 (±66.1)	3.38 (±0.92)	3.04 (±0.98)
ระยะศพเน่าอืดเต็มที่	755.0 (±218.3)	562.0 (±232.6)	261.3 (±70.1)	221.8 (±66.4)	2.94 (±0.64)	2.57 (±0.85)
ระยะศพเน่ายุบตัว	452.7 (±206.8)	414.4 (±146.9)	203.6 (±64.4)	188.3 (±74.4)	2.22 (±0.75)	2.42 (±1.01)

รูปที่ 1. กราฟแท่งแสดงน้ำหนักรวมของปอดสองข้างในศพที่ตายจากการจมน้ำในระยะต่างๆ



ผลการศึกษาการลดลงของน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง และการลดลงของน้ำหนักหัวใจ ในศพที่ตายจากการจมน้ำในศพเน่าแต่ละระยะเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรวมของปอดสองข้างในศพที่ยังไม่เน่า (1,323.6 กรัม) และค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหัวใจในศพที่ตายจากการจมน้ำที่ยังไม่เน่า (352.5 กรัม)

ตารางที่ 3. แสดงการลดลงของน้ำหนักรวมของปอดสองข้างและน้ำหนักหัวใจในศพที่ตายจากการจมน้ำในศพเน่าแต่ละระยะเมื่อเปรียบเทียบกับศพที่ยังไม่เน่า

กลุ่มของศพที่ตายจากการจมน้ำที่ระยะเน่าระยะต่างๆ	การลดลงของน้ำหนักรวมของปอดสองข้างเมื่อเทียบกับศพที่ตายจากการจมน้ำในระยะที่ยังไม่เน่า (ร้อยละ)	การลดลงของน้ำหนักหัวใจเมื่อเทียบกับศพที่ตายจากการจมน้ำในระยะที่ยังไม่เน่า (ร้อยละ)
ศพที่ตายจากการจมน้ำในระยะศพเริ่มเน่า	**22.7**	**12.0**
ศพที่ตายจากการจมน้ำในระยะศพเน่าอืดเต็มที่	**43.0**	**25.9**
ศพที่ตายจากการจมน้ำในระยะศพยุบตัว	**65.8**	**42.2**
หมายเหตุ การลดลงของน้ำหนักรวมของปอดสองข้างใช้สมการ [(1,323.6 – น้ำหนักรวมของปอดสองข้าง) / 1,323.6] x 100 การลดลงของน้าหนกหว ใจ ใช้สมการ [(352.5 – น้าหนกหว ใจ) / 352.5] x 100		

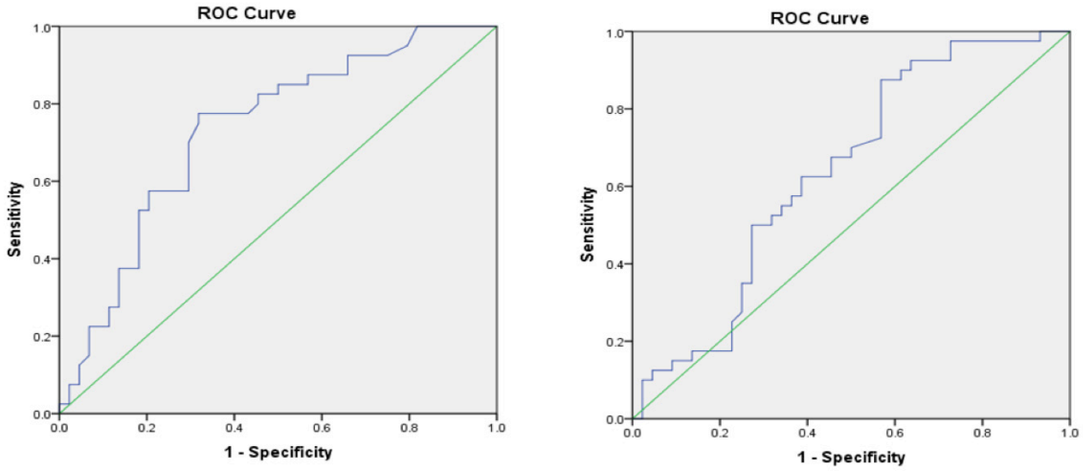
ผลการศึกษาการเปรียบเทียบน้ำหนักรวมของปอดสองข้างในศพที่ตายจากการจมน้ำ และน้ำหนักรวมของปอดสองข้างในศพที่ตายจากสาเหตุอื่นในการเน่าแต่ละระยะ

กลุ่มของศพเน่าในระยะต่างๆ	จำนวนศพที่ตายจากการจมน้ำ	จำนวนศพที่ตายจากสาเหตุอื่น	P-value total lung weight	P-value L/H
ระยะศพเริ่มเน่า	**22**	**28**	**0.113**	**0.212**
ระยะศพเน่าอืดเต็มที่	**40**	**44**	**<0.001**	**0.027**
ระยะศพยุบตัว	**11**	**18**	**0.565**	**0.573**

ตารางที่ 4. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักรวมของปอดสองข้างและสัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจในศพที่ตายจากการจมน้ำ และศพที่ตายจากสาเหตุอื่นในการเน่าแต่ละระยะ โดยใช้ T-Test

พบว่ามีเพียงกลุ่มศพเน่าอืดเต็มที่เท่านั้นที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญของน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง และ สัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจ ระหว่างศพที่ตายจากการจมน้ำและศพที่ตายจากสาเหตุอื่นโดยมีค่า P-value <0.05 โดยมีพื้นที่ใต้กราฟ ROC อยู่ที่ร้อยละ 73.1 ±5.5 และ 63.9 ±6.1 ตามลำดับ จึงนำข้อมูลของกลุ่มนี้มาหาค่าของน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจที่ช่วยจำแนกระหว่างศพที่ตายจากการจมน้ำและศพที่ตายจากเหตุอื่น โดยพบว่าการใช้น้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างที่ค่า 765 กรัมนั้น จะสามารถจำแนกกลุ่มของศพเน่าระยะเน่าอืดเต็มที่ ที่ตายจากการจมน้ำและตายจากสาเหตุอื่นออกจากกันได้โดยมีค่าความไวร้อยละ 52.5 และค่าความจำเพาะร้อยละ 81.8 และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจที่ค่า 3.07 นั้นจะสามารถจำแนกกลุ่มของศพเน่าระยะเน่าอืดเต็มที่ ที่ตายจากการจมน้ำ และตายจากสาเหตุอื่นออกจากกันได้โดยมีค่าความไวร้อยละ 50.0 และค่าความจำเพาะร้อยละ 72.7

รูปที่ 2. แสดง ROC curve โดยเปรียบเทียบน้ำหนักรวมของปอดสองข้าง (a) และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจ (b) ระหว่างสาเหตุตายจากการจมน้ำและสาเหตุตายจากเหตุอื่นในศพระยะเน่าอืดเต็มที่



ตารางที่ 5. แสดงพื้นที่ใต้กราฟ ROC ของน้ำหนักรวมปอดสองข้าง และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจ (L/H) ในศพเน่าระยะอืดเต็มที่

ดัชนี	พื้นที่ใต้กราฟ ROC
น้ำหนักรวมปอดสองข้าง	0.731
L/H	0.639

ตารางที่ 6. แสดงประสิทธิภาพโดยการใช้น้ำหนักรวมของปอดสองข้าง และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจ ในการจำแนกเหตุตายจากการจมน้ำในระยะเน่าอืดเต็มที่

น้ำหนักรวมของปอดสองข้างในระยะศพเน่าอืดเต็มที่ (กรัม)	ค่าความไว (ร้อยละ)	ค่าความจำเพาะ (ร้อยละ)
685	60	70.5
705	57.5	70.5
725	57.5	79.5
740	55.0	79.5
755	52.5	79.5
765	52.5	81.8
775	50.0	81.8
785	47.5	81.8
795	45.0	81.8
805	37.5	81.8
815	37.5	86.4
835	35.0	86.4

สัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจในระยะศพเน่าอืดเต็มที่	ค่าความไว (ร้อยละ)	ค่าความจำเพาะ (ร้อยละ)
2.79	57.5	61.4
2.84	57.5	63.6
2.87	55.0	63.6
2.89	55.0	65.9
2.95	52.5	65.9
3.02	52.5	68.2
3.04	50.0	68.2
3.05	50.0	70.5
3.07	50.0	72.7
3.09	47.5	72.7
3.10	45.0	72.7
3.11	42.5	72.7

อภิปราย

น้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างในศพที่ตายจากการจมน้ำแต่ระยะของสภาพศพ

ผลการศึกษานี้พบว่าน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างในศพที่ตายจากการจมน้ำมีน้ำหนักลดลงมากขึ้นตามระยะของระยะของการเน่า โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างในระยะศพยังไม่เน่าคือ 1,323.6 ±353.5 กรัม ระยะเริ่มเน่าคือ 1,022.7 ±256.4 กรัม ระยะเน่าอืดเต็มที่คือ 755.0 ±218.3 กรัม ระยะเน่ายุบตัวคือ 452.7 ±206.8 กรัม และพบว่าความสัมพันธ์ว่าในแต่ละระยะของการเน่านั้นมีน้ำหนักรวมของปอดลดลงจากศพที่ยังไม่เน่าดังนี้ ระยะเริ่มเน่าน้ำมีน้ำหนักรวมของปอดสองข้างลดลงร้อยละ 22.7 ระยะเน่าอืดเต็มที่มีน้ำหนักรวมของปอดสองข้างลดลงร้อยละ 43.0 ระยะเน่ายุบตัวมีน้ำหนักรวมของปอดสองข้างลดลงร้อยละ 65.8

ผลการศึกษางานวิจัยชิ้นนี้พบว่ามีค่าเฉลี่ยน้ำหนักรวมของปอดสองข้างในศพที่ตายจากการจมน้ำในระยะที่ยังไม่เน่าใกล้เคียงกับผลการวิจัยของ Copeland (1,384.6 กรัม/1,400.3 กรัม) ของ Kringsholm และคณะ (1,411 กรัม) และ ของ Zhu และคณะ (1,323 ±446 กรัม) ซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการศึกษาของ นพ.พิชญ์กิตก์เล็กน้อย (1,180.7 ±282.9 กรัม)

น้ำหนักของหัวใจในศพที่ตายจากการจมน้ำแต่ระยะของสภาพศพ

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหัวใจในระยะศพยังไม่เน่าคือ 352.5 กรัม ระยะเริ่มเน่าคือ 310.5 กรัม ระยะเน่าอืดเต็มที่คือ 261.3 กรัม ระยะเน่ายุบตัวคือ 203.6 กรัม และพบว่าในแต่ละระยะของการเน่านั้นมีการลดลงของน้ำหนักหัวใจจากศพที่ยังไม่เน่าเป็นสัดส่วนดังนี้ ระยะเริ่มเน่าน้ำมีน้ำหนักหัวใจลดลงร้อยละ12 ระยะเน่าอืดเต็มที่มีน้ำหนักหัวใจลดลงร้อยละ25.9 ระยะเน่ายุบตัวมีน้ำหนักหัวใจลดลงร้อยละ42.2

โดยพบว่าสัดส่วนการลดลงของน้ำหนักหัวใจน้อยกว่าสัดส่วนการลดลงของน้ำหนักรวมของปอดสองข้างในศพเน่าทุกระยะ

สัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างต่อน้ำหนักของหัวใจในศพที่ตายจากการจมน้ำแต่ละระยะของสภาพศพ (L/H)

ผลการศึกษานี้พบว่าสัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างต่อน้ำหนักของหัวใจในศพที่ตายจากการจมน้ำที่ศพยังไม่เน่า จะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.86 ซึ่งใกล้เคียงกับที่ Zhu และคณะทำการศึกษาไว้คือ 3.944 (น้ำจืด) และใกล้เคียงกับค่าที่ นพ.พิชญ์กิตก์ทำการศึกษาและแนะนำให้ใช้ค่า 3.7 ในการช่วยสนับสนุนเหตุตายจากการจมน้ำ

แต่การศึกษาในกลุ่มศพเน่าพบว่าค่าเฉลี่ยสัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างต่อน้ำหนักของหัวใจนั้นจะลดลงมากขึ้นตามระยะของศพที่เน่ามากขึ้น โดยระยะเริ่มเน่าคือ 3.38 ระยะเน่าอืดเต็มที่คือ 2.94 ระยะเน่ายุบตัวคือ 2.22 โดยสาเหตุหลักที่มีค่าลดลงนั้นเป็นผลมาจากการที่น้ำหนักปอดจะลดลงมากกว่าน้ำหนักของหัวใจเมื่อศพเริ่มเข้าสู่กระบวนการเน่า เนื่องมาจากโครงสร้างหลักของหัวใจประกอบไปด้วยเซลล์กล้ามเนื้อซึ่งจะมีการเน่าสลายตัวช้ากว่าเนื้อเยื่อของปอด ดังนั้นหากเมื่อศพเข้าสู่กระบวนการเน่าแล้วจึงไม่สามารถใช้ค่าสัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างต่อน้ำหนักของหัวใจจากการศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้ได้

การใช้ค่าน้ำหนักรวมของปอดสองข้างและค่าสัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างต่อน้ำหนักของหัวใจในศพที่ตายจากการจมน้ำของศพที่เข้าสู่กระบวนการเน่า

ผลการศึกษานี้พบว่า ระยะศพเน่าอืดเต็มที่นั้นการใช้ค่าน้ำหนักรวมของน้ำหนักปอดสองข้างจะเหมาะสมกว่าการใช้ค่าสัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างต่อน้ำหนักของหัวใจในการช่วยสนับสนุนการจมน้ำตาย เนื่องจากมีพื้นที่ใต้กราฟ ROC มากกว่า โดยแนะนำให้ใช้น้ำหนักรวมของปอดสองข้างที่เป็นจุดตัดคือ 765 กรัม โดยมีค่าความไวร้อยละ 52.5 และ ค่าความจำเพาะร้อยละ 81.8 แต่ถ้าหากจะใช้ค่าสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมของปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจการศึกษานี้แนะนำให้ใช้ค่า 3.07 เป็นจุดตัดโดยมีความไวร้อยละ 50.0 และค่าความจำเพาะร้อยละ 72.7

ส่วนในระยะศพเริ่มเน่านั้น พบว่ายังไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญของค่าน้ำหนักรวมของปอดสองข้างและค่าสัดส่วนของน้ำหนักรวมของปอดทั้งสองข้างต่อน้ำหนักของหัวใจ ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากในสองกลุ่มนี้อาจมีกลุ่มตัวอย่างไม่มากพอที่จะทำการเปรียบเทียบ โดยสังเกตได้จากค่า P-value ในกลุ่มระยะเริ่มเน่านั้นมีค่า 0.212 หากทำการเพิ่มกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้นถึง 70 ถึง 80 ตัวอย่าง น่าจะพอทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญได้

ส่วนในระยะเน่ายุบตัวนั้นการที่ไม่มีความแตกต่างของค่าน้ำหนักปอดสองข้างและค่าสัดส่วนระหว่างน้ำหนักรวมปอดสองข้างต่อน้ำหนักหัวใจนั้นน่าจะเป็นผลมาจากในระยะนี้น้ำหนักของปอดมีน้ำหนักลดลงมากจนไม่สามารถทำการเปรียบเทียบได้ ซึ่งจากงานวิจัยนี้พบว่าน้ำหนักลดลงมากถึงร้อยละ 65.8 ซึ่งน้ำหนักปอดที่ตรวจพบทั้งที่ตายจากการจมน้ำและตายจากสาเหตุอื่นในระยะนี้ ไม่น่าสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้แล้ว แม้เพิ่มกลุ่มตัวอย่างก็อาจไม่ทำให้เกิดความแตกต่างได้อย่างมีนัยยะสำคัญ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนางสาวจุฬาภรณ์ พูลเอี่ยม นักวิจัยประจำหน่วยระบาดวิทยาคลินิก สถานส่งเสริมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลม.มหิดล ที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลผ่านโปรแกรม SPSS

เอกสารอ้างอิง

1. DiMaioVJ, DiMaio D. Forensic Pathology.second edition.The United States of America: CRC Press; 2001.
2. Copeland AR: An assessment of lung weights in drowning cases. The Metro Dade County experience from 1978 to 1982. American Journal of Forensic Medicine and Pathology 1985, 6(4):301-4.
3. Kringsholm B, Filskov A, Kock K: Autopsied cases of drownings in Denmark 1987-1989. Forensic Science International 1991, 52(1):85-92.
4. Zhu BL, Quan L, Ishida K, Oritani S, Li DR, Taniguchi M, Kamikodai Y, Tsuda K, Fujita MQ, Nishi K et al: Lung–heart weight ratio as a possible index of cardiopulmonary pathophysiology in drowning. Legal Medicine (Tokyo); 2003, 5 Suppl 1:S295-297.
5. Zhu BL, Quan L, Li DR, Taniguchi M, Kamikodai Y, Tsuda K, Fujita MQ, Nishi K, Tsuji T, Maeda H et al. Postmortem lung weight in drownings: a comparison with acute asphyxiation and cardiac death. Legal Medicine(Tokyo).2003 Mar;5(1):20-6
6. พิชญ์กิตก์ เก้าเอี้ยน และคณะ.การใช้น้ำหนักปอดในการวินิจฉัยสาเหตุการตายจากการจมน้ำ.วารสารสมาคมแพทย์นิติเวชแห่งประเทศไทย 2558 ฉบับที่ 1 หน้า 11-20.
7. Knight B. Knight's Forensic Pathology.third editon.United Kingdom: Arnold; 2004