

Decomposition score for estimation the time of death in tropical zone**การประเมินเวลาตายในศพเน่าบริเวณภูมิอากาศเขตร้อนจากสมการคะแนน****Krittin Meewuttisom, M.D.*, Nitikorn Poriswanish, M.D.***** Department of Forensic Medicine, Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand.*

กฤตติน มีวุฒิสอม, พ.บ.†, นิติกอร์ โปริสวานิชย์, พ.บ.†

†ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ 10700, ประเทศไทย

Abstract

Objective: To introduce the score for estimate postmortem interval in decomposed corpse in tropical countries.

Materials and Methods: 818 Bodies from Tsunami was investigated by department of forensic medicine, Siriraj hospital, Mahidol University in December 28th 2004 – January 1st 2005. The document and photographic data from this process will be used in study. The total cases were classified into 4 groups regarding to postmortem interval (48-72 hours, 96-120 hours, >120-144 hours and >144-168 hours) and look for postmortem parameters (skin discoloration, bloating, skin bleb and slippage, hair loss, skeletonization, and insect activity) and total sum-score of these parameters.

Results: These parameters are occur same time as previous study in Thailand. The sum-score of these parameters may be useful for estimate postmortem interval period.

Conclusion: This study result should be used to estimate postmortem interval with others methods for accuracy estimation.

Keywords: decomposition, postmortem interval, tropical zone.

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อนำผลการศึกษาวิจัยนี้ไปใช้เป็นต้นแบบในการประเมินระยะเวลาการตายของศพเน่าในประเทศเขตร้อน

วัสดุและวิธีการศึกษา: ใช้ข้อมูลลักษณะการเน่าที่พบในศพที่เสียชีวิตจากเหตุธรณีพิบัติ จำนวน 818 ตัวอย่าง และแบ่งเป็นกลุ่มตามระยะเวลาหลังตายออกเป็น 4 กลุ่ม (48-72 ชม., 96-120 ชม. >120-144ชม., >144-168ชม.) แล้วนำมาให้คะแนนตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของศพได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสีของผิวหนัง บริเวณศีรษะ ลำตัว แขนขา การบวมอืดของศพ การเกิดตุ่มน้ำบริเวณผิวหนังและผิวหนังหลุดลอก การหลุดร่วง

ของเส้นผม การหลุดลอกของเนื้อเยื่อออกจากกระดูก และการพบหนองแมลง ผลรวมคะแนนนำมาใช้เป็นต้นแบบของเกณฑ์การประเมินช่วงเวลาภายหลังตาย

สรุป: การประเมินระยะเวลาหลังตายซึ่งอยู่ในบริเวณภูมิอากาศเขตร้อนนั้น อาจใช้ผลการศึกษาวิจัยชิ้นนี้โดยดูจากลักษณะการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่างๆ และ Decomposition score เป็นต้นแบบในการประมาณเวลาหลังตาย เพื่อใช้ประกอบในการประเมินระยะเวลาหลังตายร่วมกับวิธีการอื่นๆ แต่อาจมีความคลาดเคลื่อนได้เนื่องจากปัจจัยต่างๆ หากมีการควบคุมปัจจัยต่างๆ ได้ดีขึ้นในอนาคต อาจทำให้ผลการศึกษาดีขึ้น

คำสำคัญ: กระบวนการเน่า, ระยะเวลาหลังตาย, ภูมิอากาศเขตร้อน

บทนำ

การประมาณระยะเวลาตายเป็นจุดประสงค์หลักจุดประสงค์หนึ่งของการชันสูตรพลิกศพ เนื่องจากตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 154 ระบุว่า ให้ผู้ชันสูตรพลิกศพทำความเห็นเป็นหนังสือแสดง เหตุและพฤติการณ์ที่ตาย ผู้ตายคือใคร ตายที่ไหน เมื่อใด ถ้าตาย โดยคนทำร้าย ให้กล่าวหาใครหรือสงสัยว่าใครเป็นผู้กระทำผิด เท่าที่จะทราบได้ จึงเห็นได้ว่าระยะเวลาการตายเป็นประเด็นที่สำคัญที่แพทย์ผู้ชันสูตรพลิกศพจะต้องทราบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่ถูกฆาตกรรม

สิ่งที่ใช้ในการประมาณระยะเวลาตายนั้นมีด้วยกันหลายองค์ประกอบเช่น จากประวัติ จากข้อมูลสิ่งแวดล้อม จากการเปลี่ยนแปลงหลังตาย

ปัญหาที่พบบ่อยในทางนิติเวชศาสตร์จากการชันสูตรพลิกศพ ณ สถานที่เกิดเหตุคือ การประมาณระยะเวลาการตายในศพเน่า ซึ่งตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนั้นก็ได้มีการศึกษาที่หลากหลาย ทั้งในแง่ของภูมิอากาศและภูมิประเทศที่แตกต่างกัน รวมถึงการใช้ตัวอย่างทดลองที่เป็นทั้งศพมนุษย์หรือซากสัตว์

Galloway และคณะ (1989)¹ โดยทำการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการประมาณระยะเวลาตาย โดยศึกษาจากลักษณะการเน่าสลายของศพทั้งที่ถูกพบในพื้นที่ปิด ศพที่ถูกฝังและศพที่ถูกพบบริเวณพื้นที่เปิด แล้วนำมาประยุกต์เป็นต้นแบบเพื่อใช้ในการประมาณการเน่าสลายของศพเชิงปริมาณที่เปรียบเทียบในสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน

Lee Goff (2009)² พบว่าการศึกษาในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการเน่าเน่านั้นมีความหลากหลายมากทั้งในแง่ของพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน การใช้ซากสัตว์ชนิดต่างๆ รวมถึงศพมนุษย์ ซึ่งรายงานแต่ละการศึกษาจะมีการแบ่งระยะที่แตกต่างกันไปอีกด้วย

Heaton และคณะ (2010)³ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินระยะเวลาตายของศพที่ถูกพบในแหล่งน้ำ โดยเปรียบเทียบกับ การเปลี่ยนแปลงของศพภายหลังตาย ระยะเวลาหลังตายและอุณหภูมิ การศึกษานี้ใช้ต้นแบบการประเมินการเปลี่ยนแปลงสภาพศพของ Megyesi โดยมีการแบ่งการประเมินสภาพศพออกเป็นสามส่วนคือ ศีรษะ ลำตัว และแขนขา และนำมาคิดเป็นคะแนนรวม

Parks (2011)⁴ โดยได้ทำการศึกษาเชิง Pilot study เนื่องจากการศึกษาก่อนๆเกี่ยวกับกระบวนการเน่าสลายของศพมักจะใช้ซากสัตว์แทนศพมนุษย์ในการศึกษา ผลการศึกษานี้พบว่า การเปลี่ยนแปลงภายหลังการตายจากการทดลองยังสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงภายหลังการตายจากการศึกษาก่อนๆ แต่กระทำในภูมิภาคอบอุ่นของสหรัฐอเมริกา

ทั้งหมดนั้นเป็นผลการศึกษาที่ใช้ข้อมูลจากสภาพภูมิอากาศในเขตอบอุ่น ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับประสบการณ์ในประเทศไทยยังพบว่าคลาดเคลื่อนอยู่มากดังเช่น ธวัชชัย วัฒนเขจร, อุดมศักดิ์ หุ่นวิจิตร, และ มาโนช โชคแจ่มใส^{6,7} ได้บรรยายไว้ อีกทั้งยังไม่มีผลการศึกษาในภูมิภาคเขตร้อน ดังนั้นหากมีข้อมูลเชิงประจักษ์ยิ่งขึ้น น่าจะเกิดประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน

วัสดุและวิธีการศึกษา

การกำหนดเวลาตาย

ยึดถือเวลาตายคือวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ประมาณเวลา 10.00 น. (ตามเวลาในประเทศไทย) เนื่องจากเป็นช่วงที่คลื่นสึนามิเข้ากระทบชายฝั่งรุนแรงที่สุด (คลื่นสูงกว่า 10 เมตร)⁹

อุณหภูมิ

วันที่ 26 ธ.ค. พ.ศ.2547 ถึง 1 ม.ค. พ.ศ.2548 มีของอุณหภูมิอยู่ในช่วง 24.7-31.6 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.8-28.5 องศาเซลเซียส ซึ่งมีรายละเอียดของอุณหภูมิในแต่ละวันดังตารางที่ 1

วันที่	เวลาทำการตรวจ								เฉลี่ย
	0100	0400	0700	1000	1300	1600	1900	2200	
26/12/2004	25.5	25	24.7	28.5	31	31.8	29.5	28	28
27/12/2004	26.5	25.4	25.5	29.2	30	31.5	29.5	28	28.2
28/12/2004	26.2	25.2	25.2	29.5	30.7	31.1	28.5	27.7	28
29/12/2004	26.5	25.5	25.5	29	31.3	31.5	29.5	28	28.4
30/12/2004	26.5	25.5	25.2	28.7	31.2	29.5	28	28.1	27.8
31/12/2004	26.2	25.7	26	28.5	31.6	32	30	28	28.5
1/1/2005	27.3	27	26.3	30	30.5	29.4	27.2	27	28.1

ตารางที่ 1 แสดงอุณหภูมิในแต่ละช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 26 ธ.ค. พ.ศ. 2547 ถึง 1 ม.ค. พ.ศ. 2548

การตรวจศพการบันทึกข้อมูลเอกสารและข้อมูลภาพถ่าย

จากการตรวจศพทั้งสิ้น 1,021 ศพที่ได้รับการชันสูตรพลิกศพโดยภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และได้รับการบันทึกรายละเอียดต่างๆของศพลงในแบบฟอร์ม Postmortem sheet และมีการถ่ายภาพศพในระหว่างการชันสูตรพลิกศพ หลังจากนั้นข้อมูลเอกสารและข้อมูลภาพถ่ายจึงถูกรวบรวมไว้ในจำนวนตัวอย่างทั้งหมดพบว่ามี จำนวน 818 ศพซึ่งมีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ข้อมูลภาพถ่ายของศพที่รวบรวมไว้จะสามารถดูข้อมูลต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยของกระบวนการเน่าในรูปแบบต่างๆ และยังสามารถดูเวลาจากการตรวจศพจากไฟล์ข้อมูลภาพถ่าย

ข้อมูลเอกสารจะสามารถใช้ดูข้อมูลอื่นๆ เช่น วันเวลาตรวจตรวจศพเพื่อคุณสมบัติของข้อมูล

การแบ่งกลุ่มศึกษา

จะมีการแบ่งกลุ่มศึกษาตามระยะเวลาหลังตายซึ่งสามารถคำนวณได้ตั้งแต่เวลาที่เสียชีวิตจนถึงระยะเวลาที่ตรวจศพ โดยแบ่งกลุ่มได้ทั้งหมด 4 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ระยะเวลาหลังตาย 48-72 ชั่วโมง

กลุ่มที่ 2 ระยะเวลาหลังตาย 96-120 ชั่วโมง

กลุ่มที่ 3 ระยะเวลาหลังตาย >120-144 ชั่วโมง

กลุ่มที่ 4 ระยะเวลาหลังตาย >144-168 ชั่วโมง

***หมายเหตุ ช่วงระยะเวลาการตายที่ >72-96 ชั่วโมงไม่มีข้อมูลศพที่สามารถศึกษาได้เนื่องจากมีช่วงเวลาคาบเกี่ยวของการเปลี่ยนที่มบุคคการ

สิ่งที่ จะ ทำ การ ศึกษา

1. รูปแบบของปัจจัยของกระบวนการเน่าในรูปแบบต่างในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

a = การเปลี่ยนแปลงสีของผิวหนัง (Discoloration of skin) บริเวณศีรษะ(aH) ลำตัว(aT) และแขนขา(aL) ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 1

b = การบวมอืดของศพ (Bloating) ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 2

c = การเกิดตุ่มน้ำบริเวณผิวหนังและผิวหนังหลุดลอก (Skin bleb and skin slippage) ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 3

d = การหลุดร่วงของเส้นผม (Hair loss) ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 4

e = การหลุดลอกของเนื้อเยื่อออกจากกระดูก (Skeletonization) ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 5

f = การพบหนอนแมลง (Insect activity) ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 6

2. สมการ Decomposition score (DS) ซึ่งคือผลรวมของปัจจัยของกระบวนการเน่า (a-e) ในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดสมการดังนี้

$$DS = (aH) + (aT) + (aL) + b + c + d + e$$

การวิเคราะห์ข้อมูล

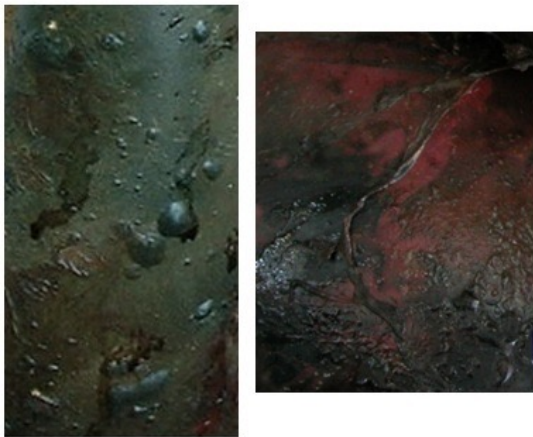
ศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยดูการเกาะกลุ่มของข้อมูล การกระจายตัวของข้อมูล โดยวิเคราะห์ผ่านโปรแกรม SPSS



ภาพที่ 1. แสดงคะแนนและการเปลี่ยนแปลงสีของผิวหนัง (a)



ภาพที่ 2. แสดงคะแนนและลักษณะการบวมอืดของศพ (b)



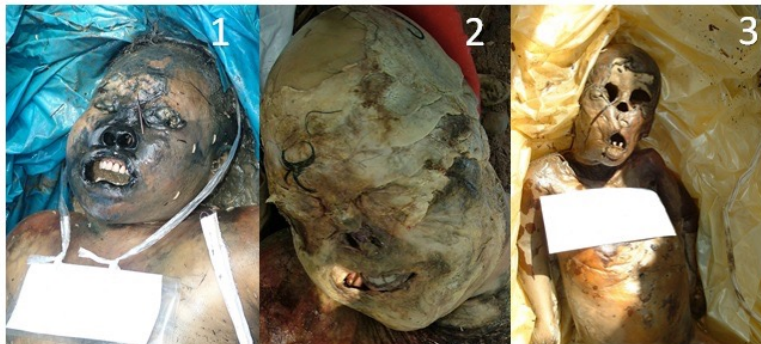
1. None
2. Minimal bleb
3. More bleb, minimal slippage (<50%)
4. Most slippage (50-75%)
5. Nearly all slippage (>75-100%)

ภาพที่ 3. แสดงลักษณะการเกิดตุ่มน้ำและผิวหนังหลุดลอกและการให้คะแนนโดยเทียบกับพื้นที่ผิวหนังทั้งหมด (c)



1. No
2. Hair loss

ภาพที่ 4. แสดงคะแนนและลักษณะการหลุดร่วงของเส้นผม (d)



1. No
2. Facial bone exposed 25 %
3. Facial bone exposed 50 %
4. Facial bone exposed 75 %
5. Facial bone exposed 100 %
6. Extremity - subcutaneous exposed
7. Extremity - muscle and tendon exposed
8. Extremity - ligament and tenure structure preserved
9. Extremity - bone exposed
10. Bare Bone

ภาพที่ 5. แสดงคะแนนและลักษณะของการหลุดลอกของเนื้อเยื่อออกจากกระดูก (e)



ภาพที่ 6. แสดงลักษณะของ Insect activity

ผลการศึกษา

จำนวนตัวอย่างทั้งหมดสามารถรวบรวมตัวอย่างที่มีข้อมูลเพียงพอได้ทั้งสิ้น 818 ตัวอย่าง

ระยะเวลาหลังตาย	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
48-72 ชั่วโมง	187	22.9
96-120 ชั่วโมง	259	31.7
>120-144 ชั่วโมง	224	27.4
>144-168 ชั่วโมง	148	18.1

ตารางที่ 2. แสดงกลุ่มตัวอย่างโดยแบ่งตามระยะเวลาหลังตายได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ผลการศึกษาปัจจัยของกระบวนการเน่าในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนการเปลี่ยนแปลงสี ของผิวหนังบริเวณศีรษะ		เวลาหลังตาย 48-72 ชม.	เวลาหลังตาย 96-120 ชม.	เวลาหลังตาย >120-144 ชม.	เวลาหลังตาย >144-168 ชม.
4. Green	จำนวน	36	0	0	0
	ร้อยละ	19.3	0	0	0
5. Green/Black	จำนวน	60	0	0	0
	ร้อยละ	32.1	0	0	0
6. Black and moist	จำนวน	91	169	4	0
	ร้อยละ	48.7	65.3	1.8	0
7. Beyond black 1 (Grey and moist)	จำนวน	0	90	83	4
	ร้อยละ	0	34.7	37.1	2.7
8. Beyond black 2 (Light brown and dry)	จำนวน	0	0	137	144
	ร้อยละ	0	0	61.2	97.3

ตารางที่ 3. แสดงผลการศึกษาของการเปลี่ยนแปลงสีของผิวหนังบริเวณศีรษะ (aH)

คะแนนการเปลี่ยนแปลงสี ของผิวหนังบริเวณลำตัว		เวลาหลังตาย 48-72 ชม.	เวลาหลังตาย 96-120 ชม.	เวลาหลังตาย >120-144 ชม.	เวลาหลังตาย >144-168 ชม.
1. None	จำนวน	1	0	0	0
	ร้อยละ	0.5	0	0	0
2. Pink	จำนวน	5	0	0	0
	ร้อยละ	2.7	0	0	0
3. Marbling	จำนวน	18	0	0	0
	ร้อยละ	9.6	0	0	0
4. Green	จำนวน	55	0	0	0
	ร้อยละ	29.4	0	0	0
5. Green/Black	จำนวน	28	1	0	0
	ร้อยละ	15	0.4	0	0
6. Black and moist	จำนวน	80	36	1	0
	ร้อยละ	42.8	13.9	0.4	0
7. Beyond black 1 (Grey and moist)	จำนวน	0	219	33	0
	ร้อยละ	0	84.6	14.7	0
8. Beyond black 2 (Light brown and dry)	จำนวน	0	3	190	148
	ร้อยละ	0	1.2	84.8	100

ตารางที่ 4. แสดงผลการศึกษาของการเปลี่ยนแปลงสีของผิวหนังบริเวณลำตัว (aT)

คะแนนการเปลี่ยนแปลงสี ของผิวหนังบริเวณแขนขา		เวลาหลังตาย 48-72 ชม.	เวลาหลังตาย 96-120 ชม.	เวลาหลังตาย >120-144 ชม.	เวลาหลังตาย >144-168 ชม.
1. None	จำนวน	5	0	0	0
	ร้อยละ	2.7	0	0	0
2. Pink	จำนวน	5	0	0	0
	ร้อยละ	2.7	0	0	0
3. Marbling	จำนวน	25	0	0	0
	ร้อยละ	13.4	0	0	0
4. Green	จำนวน	45	0	0	0
	ร้อยละ	24.1	0	0	0
5. Green/Black	จำนวน	27	1	0	0
	ร้อยละ	14.4	0.4	0	0
6. Black and moist	จำนวน	80	70	1	0
	ร้อยละ	42.8	27.0	0.4	0
7. Beyond black 1 (Grey and moist)	จำนวน	0	187	46	0
	ร้อยละ	0	72.2	20.5	0
8. Beyond black 2 (Light brown and dry)	จำนวน	0	1	177	148
	ร้อยละ	0	0.4	79.0	100

ตารางที่ 5. แสดงผลการศึกษาของการเปลี่ยนแปลงสีของผิวหนังบริเวณแขนขา (aL)

คะแนนการเปลี่ยนแปลง การบวมอืดของศพ		เวลาหลังตาย 48-72 ชม.	เวลาหลังตาย 96-120 ชม.	เวลาหลังตาย >120-144 ชม.	เวลาหลังตาย >144-168 ชม.
1. None	จำนวน	1	0	0	0
	ร้อยละ	0.5	0	0	0
2. Begin bloat	จำนวน	90	0	0	0
	ร้อยละ	48.1	0	0	0
3. Full bloat	จำนวน	93	0	0	0
	ร้อยละ	49.7	0	0	0
4. Partial deflate	จำนวน	3	259	203	10
	ร้อยละ	1.6	100	90.6	6.8
5. Fully deflate	จำนวน	0	0	21	138
	ร้อยละ	0	0	9.4	93.2

ตารางที่ 6. แสดงผลการศึกษาของการเปลี่ยนแปลงการบวมอืดของศพ (b)

คะแนนการเปลี่ยนแปลง การเกิดตุ่มน้ำและการหลุดลอกของผิวหนัง		เวลาหลังตาย 48-72 ชม.	เวลาหลังตาย 96-120 ชม.	เวลาหลังตาย >120-144 ชม.	เวลาหลังตาย >144-168 ชม.
1. None	จำนวน	12	0	0	0
	ร้อยละ	6.4	0	0	0
2. Minimal bleb	จำนวน	54	0	0	0
	ร้อยละ	28.9	0	0	0
3. More bleb, minimal slippage (<50%)	จำนวน	94	1	0	0
	ร้อยละ	50.3	0.4	0	0
4. Most slippage (50-75%)	จำนวน	26	2	0	0
	ร้อยละ	13.9	0.8	0	0
5. Nearly all slippage (>75-100%)	จำนวน	1	256	224	148
	ร้อยละ	0.5	98.8	100	100

ตารางที่ 7. แสดงผลการศึกษาระยะการเกิดตุ่มน้ำและหลุดลอกของผิวหนัง (c)

คะแนนการเปลี่ยนแปลง การหลุดร่วงของเส้นผม		เวลาหลังตาย 48-72 ชม.	เวลาหลังตาย 96-120 ชม.	เวลาหลังตาย >120-144 ชม.	เวลาหลังตาย >144-168 ชม.
1. No	จำนวน	173	11	0	0
	ร้อยละ	92.5	4.2	0	0
2. Hair loss	จำนวน	14	248	224	148
	ร้อยละ	7.5	95.8	100	100

ตารางที่ 8. แสดงผลการศึกษาระยะการหลุดร่วงของเส้นผม (d)

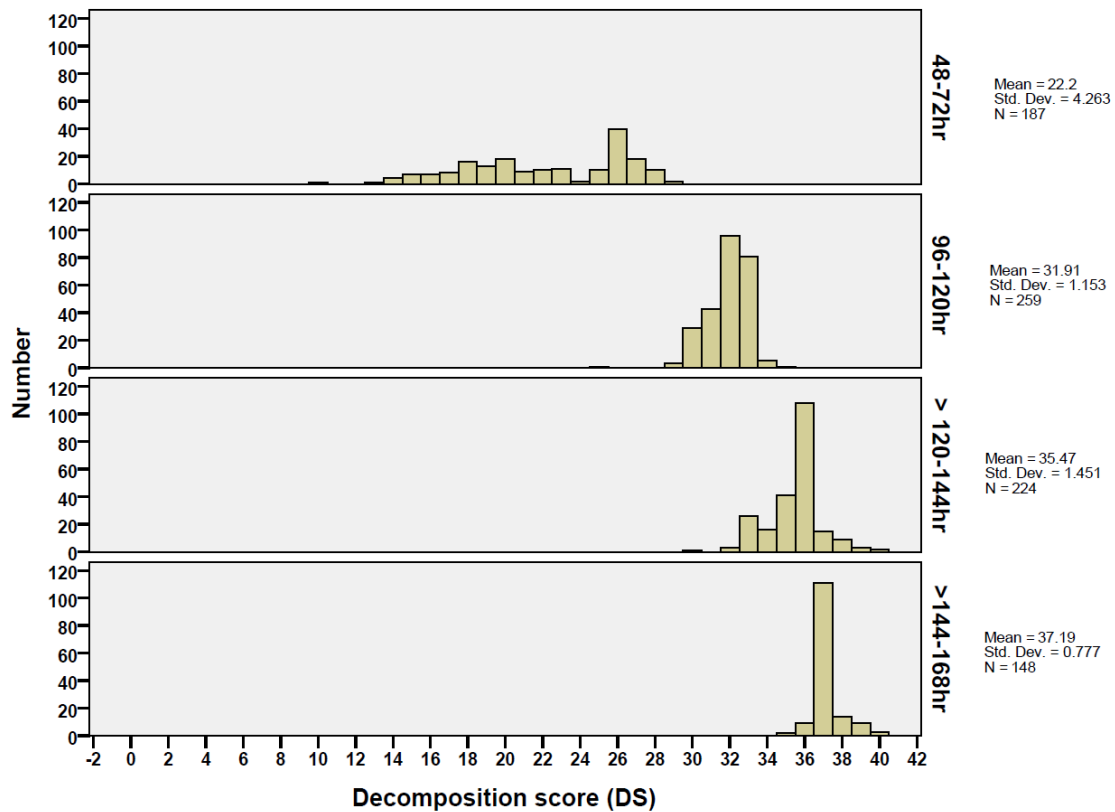
คะแนนการเปลี่ยนแปลง การหลุดลอกของเนื้อเยื่อออกจากกระดูก		เวลาหลังตาย 48-72 ชม.	เวลาหลังตาย 96-120 ชม.	เวลาหลังตาย >120-144 ชม.	เวลาหลังตาย >144-168 ชม.
1. No	จำนวน	187	262	203	121
	ร้อยละ	100	97.3	90.6	81.8
2. Facial bone exposed (25%)	จำนวน	0	6	10	15
	ร้อยละ	0	2.3	4.5	10.1
3. Facial bone exposed (50%)	จำนวน	0	1	9	9
	ร้อยละ	0	0.4	4.0	6.1
4. Facial bone exposed (75%)	จำนวน	0	0	2	3
	ร้อยละ	0	0	0.9	2.0

ตารางที่ 9. แสดงผลการศึกษาระยะการหลุดลอกของเนื้อเยื่อออกจากกระดูก (e)

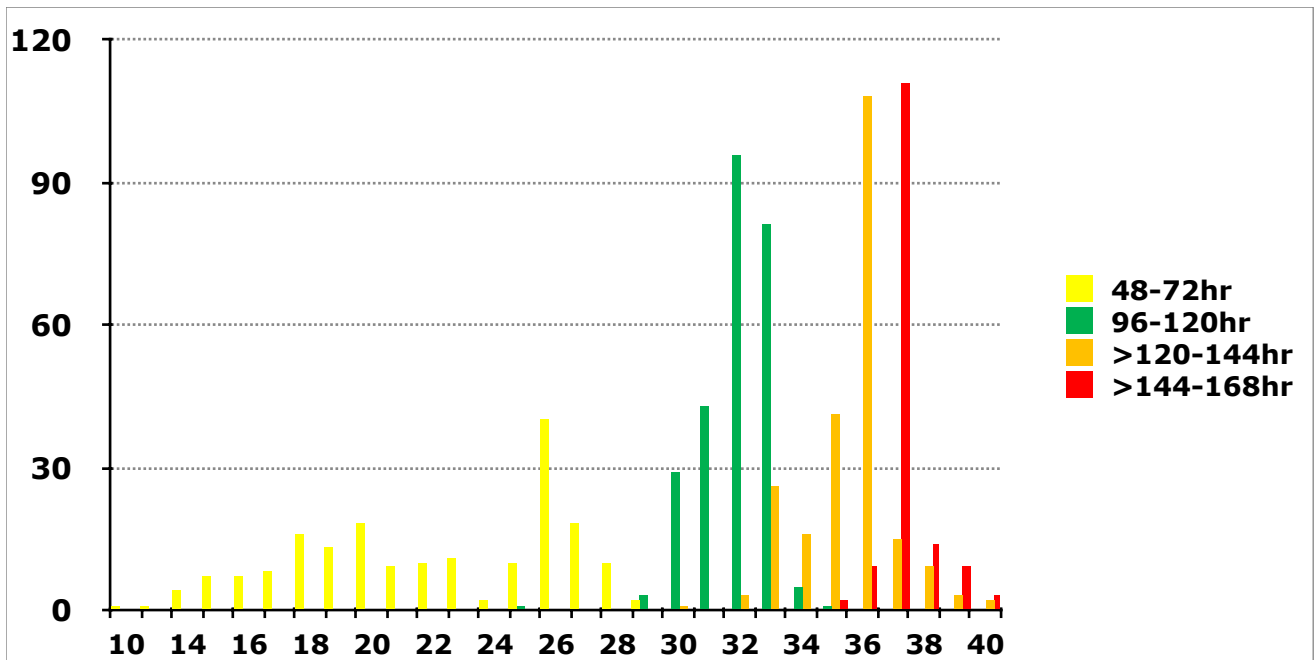
คะแนนการเปลี่ยนแปลง การพบหนอนบริเวณศพ		เวลาหลังตาย 48-72 ชม.	เวลาหลังตาย 96-120 ชม.	เวลาหลังตาย >120-144 ชม.	เวลาหลังตาย >144-168 ชม.
1. No	จำนวน	183	228	135	98
	ร้อยละ	97.9	88	60.3	66.2
2. Yes	จำนวน	4	31	89	50
	ร้อยละ	2.1	12	39.7	33.8

ตารางที่ 10. แสดงผลการศึกษาของการพบตัวหนอนบริเวณศพ (f)

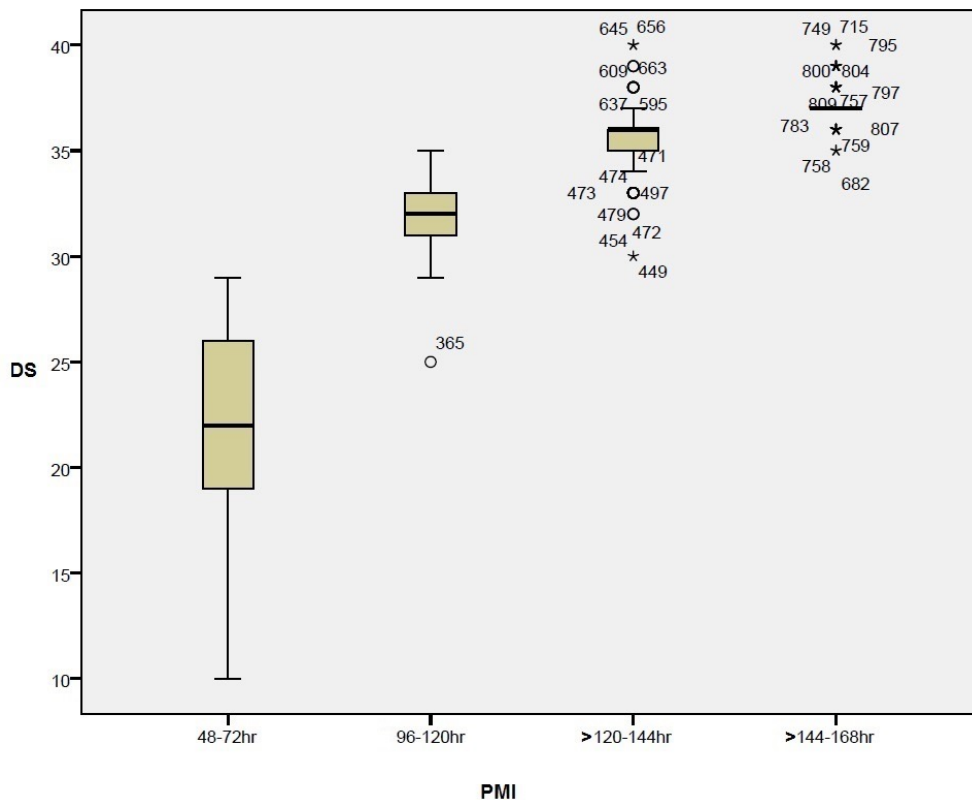
ผลการศึกษา Decomposition score (DS) ในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 7. กราฟแสดง Decomposition score (DS) ในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 8. กราฟแสดง Decomposition score (DS) เมื่อนำกลุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบกัน



ภาพที่ 9. กราฟแสดง Decomposition score (DS) เมื่อนำกลุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบกัน

ระยะเวลาหลัง ตาย	จำนวน	Mean	S.D.	S.E.	95%confidence Interval for Mean	
					Lower bound	Upper bound
48-72 ชม.	187	22.20	4.263	0.312	21.58	22.81
96-120 ชม.	259	31.91	1.153	0.072	31.77	32.05
>120-144 ชม.	224	35.47	1.451	0.097	35.28	35.66
>144-168 ชม.	148	37.19	0.777	0.064	37.06	37.32

ตารางที่ 10. ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของ Decomposition score (DS) ในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

อภิปรายผลการศึกษา

การเปลี่ยนแปลงสีของผิวหนัง (Skin discoloration)

การเปลี่ยนแปลงสีของผิวหนังบริเวณศีรษะจะมีการเปลี่ยนแปลงเร็วกว่าผิวหนังบริเวณลำตัวและแขนขา โดยในช่วง 48-72 ชม. การเปลี่ยนแปลงสีของผิวหนังบริเวณลำตัว แขนขา จะเปลี่ยนแปลงช้าจนเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่หลากหลายรูปแบบ แต่หลังจาก 96 ชม. ขึ้นไปจะเปลี่ยนแปลงอย่างคงที่จนกระทั่งเปลี่ยนแปลงเต็มที่

ผลการศึกษาของงานวิจัยนี้พบว่าสอดคล้องกับข้อมูลของ DiMaio 8 และข้อมูลในประเทศไทย 6, 7

การบวมอืดของศพ (Bloating)

เวลาหลังตาย 48-72 ชม. จะเริ่มพบศพบวมไปจนถึงศพบวมอืดเต็มที่ และเมื่อเวลาหลังตายผ่านไป 96 ชม. ศพจะค่อยๆ ยุบตัวลงเป็นลำดับอย่างช้าๆ จนยุบเต็มตัวที่ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับข้อมูลในประเทศไทย 6,7 ส่วนผลการศึกษาในต่างประเทศจะมีระยะเวลาการบวมพองของศพนานและช้ากว่า^{1,4,8} ซึ่งน่าจะเกิดจากต่างประเทศที่มีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าประเทศไทย

การเกิดตุ่มน้ำและการหลุดลอกของผิวหนัง (Skin bleb and skin slippage)

เวลาหลังตาย 48-72 ชม. จะเริ่มพบตุ่มน้ำบริเวณผิวหนังและเริ่มมีผิวหนังบางส่วนหลุดลอก เวลาหลังตายหลังตั้งแต่ 96 ชม. พบว่าผิวหนังจะหลุดลอกอย่างเห็นได้ชัด ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับ Parks⁴, Clark⁵, และ Dimai⁸ และข้อมูลภายในประเทศไทย^{6,7}

การหลุดร่วงของเส้นผม (Hair loss)

พบว่าเริ่มพบการหลุดร่วงของเส้นผมที่ระยะเวลาหลังตายตั้งแต่ 96-120 ชม. ขึ้นไป ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Parks⁴ และ Dimai⁸ แต่หลายๆ การศึกษามักพบว่าจะเกิดที่ประมาณ 72 ชม. แต่เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ไม่มีตัวอย่างที่อยู่ในระยะเวลาหลังตายในช่วงระยะเวลาดังกล่าวมากนัก

การหลุดลอกของเนื้อเยื่อออกจากกระดูก (Skeletonization)

ในช่วงระยะเวลาหลังตายมากกว่า 144-168 ชม. จะเริ่มพบว่ามี การหลุดลอกของเนื้อเยื่อออกจากกระดูกบริเวณศีรษะและใบหน้า เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Parks⁴ พบว่าการเกิดหลุดลอกของเนื้อเยื่อนั้นเริ่มเกิดขึ้นวันที่ 12 ซึ่งเกิดขึ้นช้ากว่าผลการศึกษาวิจัยฉบับนี้ อาจเนื่องมาจากปัจจัยเรื่องอุณหภูมิ และปัจจัยที่ทำให้เกิดเร็วขึ้นก็มีหลายปัจจัยเช่น ศพสัมผัสกับแร่ธาตุ ศพถูกสัตว์กินซากกัดแทะซึ่งอาจจะพบได้เร็วภายในเวลา 9-10 วัน⁵

การพบตัวหนอนบริเวณศพ (Insect activity)

จะเริ่มพบตัวหนอนได้ตั้งแต่เวลาหลังตาย 48 ชม. แต่จะพบว่ามีหนอนแมลงเยาะเมื่อเวลาหลังตายมากกว่า 120 ชม. ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Galloway¹ และข้อมูลในประเทศไทย⁶

Decomposition score (DS) ในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

การประมาณเวลาหลังตายโดยใช้ Decomposition score โดยใช้ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของค่ากลางก็จะสามารถจำแนกกลุ่มเวลาหลังตายออกจากกันได้ แต่จะเห็นได้ว่าจะมีการขาดหายไปของช่วง DS ซึ่งหากเมื่อนำ DS ไปใช้ประมาณเวลาหลังตายแล้วตกอยู่ในช่วงนี้ ทางผู้วิจัยแนะนำให้ใช้การประมาณโดยคร่อมกลุ่มเวลาหลังตาย

อย่างไรก็ดีอาจมีความคลาดเคลื่อนได้บ้างดังจะเห็นได้จากมีบางตัวอย่างหลุดออกจากกลุ่มและไปซ้อนทับกับกลุ่มอื่น เนื่องจากการศึกษานี้ยังมีปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น จำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน การขาดกลุ่มตัวอย่างในบางช่วงเวลา การเก็บรักษาศพแตกต่างกันเนื่องจากศพถูกลำเลียงมาจากหลายแหล่ง และอาจเกิดจากความผิดพลาดในการระบุเวลาตายเนื่องจากบางศพอาจไม่ได้เสียชีวิตทันทีขณะที่เกิดเหตุ

หากมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยสามารถควบคุมปัจจัยดังกล่าวได้ อาจทำให้ได้ผลการศึกษาที่ดีขึ้นได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนางสาวจุฬารัตน์ พูลเยี่ยม นักวิจัยประจำหน่วยระบาดวิทยาคลินิก สถานส่งเสริมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ม.มหิดล ที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลผ่านโปรแกรม SPSS

เอกสารอ้างอิง

1. Galloway A. The process of decomposition: a model from the Arizona-Sonoran desert. In: Hugland WD, Sorg MH, editors. Forensic taphonomy the postmortem fate of human remains. The United States of America: CRC Press; 1997.p. 139–50.
2. Lee Goff M. Early post-mortem changes and stages of decomposition in exposed cadavers. Experimental and applied acarology 2009;49:21-36.
3. Heaton V, Lagden A, Moffatt C, Simmons T. Predicting the post mortem submersion interval for human remains recovered from UK waterways. Journal of forensic science 2010;55(2):301-7.
4. Parks CL. A study of the human decomposition sequence in Central Texas. Journal of forensic science 2011;56(1):19-22.
5. Clark MA, Worrell MB, Pless JE. Postmortem Changes in soft tissues. In: Hugland WD, Sorg MH, editors. Forensic taphonomy the postmortem fate of human remains. The United States of America: CRC Press; 1997.p. 151–64.

6. รัชชัยย์ วัฒนเขจร, อุดมศักดิ์ หุ่นวิจิตร. การตาย การเปลี่ยนแปลงหลังตายและการประมาณเวลาตาย. ในแมน อิงคตานุวัฒน์, อุดมศักดิ์ หุ่นวิจิตร, รัชชัยย์ วัฒนเขจร, บรรณาธิการ. นิติเวชศาสตร์ 1. กทม.: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2542. หน้า 77-96.
7. มาโนช โชคแจ่มใส. การตายและการเปลี่ยนแปลงภายหลังตาย. นิติเวชศาสตร์ ภาควิชานิติเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หน้า 46-61.
8. DiMaio VJ, DiMaio D. Forensic Pathology. second edition. The United States of America: CRC Press; 2001.
9. 2004 Indian Ocean earthquake and tsunami. Internet. 2013[cited 2013 October 13]. Available from: http://en.wikipedia.org/wiki/2004_Indian_Ocean_earthquake_and_tsunami