การประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจ

โดย
พันตำรวจโทหญิงยสุดามา ชัยมาด

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม แบบ 1.1 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจ

โดย
พันตำรวจโทหญิงยสุดามา ชัยมาด

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม แบบ 1.1 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

APPLICATION OF HISTOCHEMICAL TECHNIQUE FOR FAT EMBOLISM–RELATED SUDDEN UNEXPECTED DEATH IN IFM AUTOPSY CASES

By

POL.LT.COL. Yasudama CHAIMAD

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Doctor of Philosophy FORENSIC SCIENCE AND CRIMINAL JUSTICE

Silpakorn University

Academic Year 2023

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	การประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจ
โดย	พันตำรวจโทหญิงยสุดามา ชัยมาด
สาขาวิชา	นิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม แบบ 1.1 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก วรธัช วิชชุวาณิชย์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นรงค์ ฉิมพาลี)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก วรธัช วิชชุวาณิชย์)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(อาจารย์ ดร. ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปกรณ์ บวรสมบัติ)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ยุภาพร สมีน้อย)

59312902 : นิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม แบบ 1.1 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
คำสำคัญ : ภาวะละอองไขมันอุดตัน, นิติเวชวิทยา, ฮิสโตรเคมิคอล, กรดโครมิก, การเสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุ

พันตำรวจโทหญิง ยสุดามา ชัยมาด: การประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก วรธัช วิชชุวาณิชย์

ภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism) ในเส้นเลือดเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตที่พบได้บ่อยหลังการบาดเจ็บกลไกเกิดจากมีก้อนลิ่มไขมัน (fat emboli) หลุดเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจเข้าไปอุดตัดตามเส้นเลือดต่าง ๆ ของร่างกาย การหักของกระดูกท่อนใหญ่ การรักษากระดูกหักด้วยการผ่าตัดดามโลหะ และการกู้ชีพ (CPR) เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดก้อนลิ่มไขมันได้ วิธีการย้อมไขมันในเนื้อเยื่อด้วยสี Oil red o (ORO) สามารถอธิบายสาเหตุการตายแบบไม่ทราบสาเหตุหรือแบบกระทันหันได้ เพื่อศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลชนิด ORO ในศพที่เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะลิ่มไขมันอุดตัน แบ่งการศึกออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) รวบรวมข้อมูลทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ของการเกิดกระดูกหักกับการกู้ชีพหลังเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล 2) ประเมินประสิทธิภาพของสีย้อม ORO ชนิดที่เตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) ในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่แตกต่างกัน 3) ศึกษาประสิทธิภาพของสีย้อม ORO-HM กับชิ้นเนื้อที่ตรึงด้วยกรดโครมิก และ 4) การสนทนากลุ่มอิงผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินนวัตกรรมที่ทดลองว่ามีความเหมาะสมหรือมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด ผลการศึกษาพบว่าผลวิเคราะห์ทางสถิติของศพที่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลมีจำนวนการทำการกู้ชีพและเกิดกระดูกหักมากที่สุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับศพที่ไม่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลดังนั้นโอกาสเสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุหลังเข้ารับการรักษาจึงมีสูง ผลการประเมินประสิทธิภาพของสีย้อม ORO-HM โดยผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิค blind test ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$ เพื่อเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือควรใช้ชิ้นเนื้อแบบตรึงน้ำยารักษาสภาพ และควรอ่านสไลด์ย้อมไขมันภายใน 72 ชั่วโมงเพราะคุณภาพของสีและรูปร่างเซลล์เริ่มเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไป และประสิทธิภาพของสีย้อม chromic-ORO-HM ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับ chromic-ORO-C จากสัมนากลุ่มย่อยสรุปว่ามีความเป็นไปที่สามารถนำสี ORO-HM และ chromic-ORO-HM มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานประจำวัน โดยไม่จำเป็นต้องย้อมในศพทุกราย เพราะทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากเกินความจำเป็น โดยแพทย์จะพิจารณาจากผลทางจุลพยาธิวิทยาของสี hematoxylin and eosin และประวัติของศพนั้น ๆ เป็นองค์ประกอบ

59312902 : Major FORENSIC SCIENCE AND CRIMINAL JUSTICE
Keyword : Fat embolism, Forensic medicine, Histochemical, Oil Red O, Chromic acid

POL.LT.COL. Yasudama CHAIMAD : Application of Histochemical Technique for Fat Embolism–Related Sudden Unexpected Death in IFM Autopsy Cases Thesis advisor : Associate Professor Police Colonel Woratouch Witchuvanit

Fat embolism is a common cause of death after trauma. The mechanism is that fat emboli leak into the circulatory and respiratory systems and obstruct the blood vessels. Fractures of long bones, fractures with metal splints, and cardiopulmonary resuscitation (CPR) are common causes of fat emboli formation. Oil red o (ORO) staining can explain unexplained or sudden death. To study the application of the ORO technique in autopsies who have died from unknown causes. Divide the study into four parts: 1) statistical data to determine the relationship between fractures and post-hospital resuscitation, 2) the efficiency of ORO-homemade dye (ORO-HM) was evaluated in different tissue samples; 3) The efficiency of ORO-HM dye on chromic acid immobilized specimens was studied; and 4) group discussions to evaluate whether the experimental innovation is suitable and to what extent it has quality. The results showed that the admitted showed the highest number of CPR and the fractures were significantly different at $p< 0.05$ compared to the corpses not admitted. Therefore, the chance of unexplained death after amitted is high. The results of expert evaluation using the blind test technique of ORO-HM were not significantly different at $p< 0.05$. In order to increase reliability, fixative tissue should be used. Fat-stained slides should be read within 72 hours because the color quality and cell shape begin to change over time. And for the efficiency of the chromic-ORO-HM, there was not a statistically significant difference at $p< 0.05$ when compared with the chromic-ORO-C. From the sub-group seminars, it was concluded that it was possible to use the ORO-HM and chromic-ORO-HM to be applied in daily work without staining every corpse because it costs more than is necessary. The physician will consider the histopathological results of the hematoxylin and eosin stain and the history of the corpse as components.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ พ.ต.อ.วรธัช วิชชุวาณิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาเสียสละเวลาและให้ข้อเสนอแนะทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร สถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจ พยาธิแพทย์และนักวิทยาศาสตร์การแพทย์ กลุ่มงานพยาธิกายวิภาค โรงพยาบาลตำรวจ และห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ ที่สนับสนุนการทำวิจัยจนสำเร็จ

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน พ.ต.อ.ปกรณ์ วะศินรัตน์ รองผู้บังคับการสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ ร้อยตำรวจโทหญิงรัชกร อนันตภาดา แพทย์แผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ และแพทย์หญิงธรินธร จันทร์สูรย์ หัวหน้าห้องปฏิบัติการจุลพยาธิวิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ที่สละเวลาให้คำปรึกษาทางการแพทย์มาโดยตลอด

ขอขอบคุณนายแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านนิติเวชศาสตร์ทั้ง 3 ท่าน พล.ต.ท.เลี้ยง หุยประเสริฐ พ.ต.อ.พงศกร ฐิตโชติ และ พ.ต.ท.ณัฐวุฒิ โยธินอุปไมย สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ ที่สละเวลาช่วยให้คำแนะนำและประเมินคุณภาพแบบสอบถามการวิจัยจนสำเร็จไปได้

ขอขอบพระคุณแพทย์อาสาสมัครทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างมากในการเก็บรวบรวมข้อมูลสัมมนากลุ่มย่อยอิงผู้เชี่ยวชาญ และการวิจัยในครั้งนี้จะสำเร็จมิได้ถ้าไม่ได้รับความร่วมมือจากอาสาสมัครทุกท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว และกัลยาณมิตรทุกท่าน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และคอยสนับสนุนจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ยสุดามา ชัยมาด

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

ขอบเขตของการวิจัย 4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5

นิยามคำศัพท์เฉพาะ 5

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 6

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการชันสูตรพลิกศพ 6

แนวทางปฏิบัติเมื่อมีคนตาย 6

กรอบแนวความคิด 21

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 23

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 28

วัสดุและอุปกรณ์ 28

สารเคมี 29

วิธีการวิจัย 31

บทที่ 4 ผลการวิจัย 39
4.1. ข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพของสถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจในปี 2561 39
4.2 การประเมินประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเองในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่แตกต่างกัน 43
4.3 การประเมินประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเองในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ตรึงด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) 50
4.4 ใช้สีย้อม chromic-ORO-HM ในการชันสูตรพลิกศพ: กรณีศึกษา 54
4.5 การใช้สีย้อมไขมัน ORO-HM ในการชันสูตรพลิกศพจากกรณีศึกษา 56
4.6. ผลการศึกษาความเป็นไปได้ของแพทย์นิติเวช และ/หรือนักศึกษาแพทย์นิติเวชศาสตร์ ต่อความเชื่อมั่นห้องปฏิบัติการนิติพยาธิเพื่อการส่งตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ด้วยวิธีการย้อมสีพิเศษ Oil red o ชนิดเตรียมเอง 57
การอภิปรายผล 59
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 63
สรุปผลการวิจัย 63
ข้อเสนอแนะ 65
รายการอ้างอิง 66
ภาคผนวก 70
ประวัติผู้เขียน 90

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบส่วนประกอบและคุณสมบัติของสีย้อมไขมันระหว่าง ORO-HM และ ORO-C 30

ตารางที่ 2 การแจกแจงความถี่พฤติการณ์การตายของศพที่ชันสูตรพลิกศพ ในปี 2561 39

ตารางที่ 3 การแจกแจงความถี่พฤติการณ์การตายผิดธรรมชาติ (unnatural death) ของศพที่ชันสูตรพลิกศพ ในปี 2561 40

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของค่าร้อยละความถี่ระหว่างกระดูกหักกับการกู้ชีพและการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล 40

ตารางที่ 5 ค่าร้อยละความถี่ความสัมพันธ์ระหว่างการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลกับการไม่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลกับโอกาสในการทำการกู้ชีพกับไม่ทำการกู้ชีพ 41

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ทางสถิติความสัมพันธ์ระหว่างการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลกับการทำการกู้ชีพ 41

ตารางที่ 7 แจกแจงความถี่อัตราการตายผิดธรรมชาติ (unnatural death) ของศพที่ชันสูตรในแต่ละพื้นที่รับผิดชอบในจังหวัดกรุงเทพ 43

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคุณภาพสีย้อมไขมันระหว่างชุดสีย้อม ORO-HM และ ชุดสีย้อม ORO-C บนแผ่นสไลด์เนื้อเยื่อตับ 45

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบระดับความสามารถในการวินิจฉัยโรคไขมันพอกตับระหว่างสีย้อมไขมัน ORO-HM และสีย้อมไขมัน ORO-C 47

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ทางสถิติของการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) ที่ตรวจพบในเนื้อเยื่อตับ 48

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบผลทางสถิติของคุณภาพสีย้อมไขมัน chromic-ORO-HM และ chromic-ORO-C บนแผ่นสไลด์ของเนื้อเยื่อตับ 50

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ทางสถิติของผลการประเมินเชิงคุณภาพระหว่างชุดสีย้อม chromic-ORO-HM กับ chromic-ORO-C บนแผ่นสไลด์เนื้อเยื่อตับ 51

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบระดับความสามารถในการวินิจฉัยโรคไขมันพอกตับระหว่างชุดสีย้อม chromic-ORO-HM กับ chromic-ORO-C 51

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ทางสถิติของความสัมพันธ์ระหว่างชุดสีย้อมไขมัน chromic-ORO-HM และสีย้อมไขมัน chromic-ORO-C 52

ตารางที่ 15 การแจกแจงความถี่ค่าความพอใจของแพทย์ต่อวิธีย้อมสี hematoxylin and eosin เพื่อใช้ในการวินิจฉัยสาเหตุการตายจากศพไม่ทราบสาเหตุหรือตายแบบกะทันหัน 58

ตารางที่ 16 การแจกแจงความถี่ความพึงพอใจของแพทย์ต่อประสิทธิภาพการเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อทางเนื้อเยื่อวิทยา 59

ตารางที่ 17 การแจกแจงระดับความน่าเชื่อถือของแพทย์ต่อประสิทธิภาพการเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อทางเนื้อเยื่อวิทยาของห้องปฏิบัติการ 59

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แนวทางปฏิบัติเมื่อพบคนตาย 7

ภาพที่ 2 การอุดตันในเส้นเลือดแบบต่าง ๆ จากก้อนไขมัน หรือเกล็ดเลือด 10

ภาพที่ 3 กลไกการเกิดภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome, FES) 12

ภาพที่ 4 กลไกการเกิดภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome, FES) 12

ภาพที่ 5 กลไกการเกิดละอองไขมันสะสมและการทำลายอวัยวะต่าง ๆ โดยเฉพาะที่ปอด สมอง และไต (ALI; acute lung injury, ARDS; acute respiratory distress syndrome, CNS; central nervous system, V/Q; ventilation/perfusion) 13

ภาพที่ 6 ลักษณะของลิ่มไขมัน (fat emboli) ในชิ้นเนื้อปอดด้วยการย้อม H and E กำลังขยาย 100x 16

ภาพที่ 7 ลักษณะของลิ่มไขมัน (fat emboli) ในชิ้นเนื้อปอดด้วยการย้อม 16

ภาพที่ 8 ลักษณะของลิ่มไขมัน (fat emboli) ในชิ้นเนื้อปอดด้วยการย้อม Oil red o จากชิ้นเนื้อที่รักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) กำลังขยาย 100x 17

ภาพที่ 9 สูตรโครงสร้างของ Oil red o ($C_{26}H_{24}N_4O$) 18

ภาพที่ 10 สูตรโครงสร้างของกรดโครมิก (chromic acid, H_2CrO_4) 19

ภาพที่ 11 ความแตกต่างระหว่างการสนทนากลุ่มกลับสัมภาษณ์กลุ่ม 20

ภาพที่ 12 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของงานวิจัย 22

ภาพที่ 13 กรอบแนวความคิดเชิงวิจัย (conceptual framework) 23

ภาพที่ 14 ตารางบันทึกของมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพด้วยโปรแกรม Microsoft excel 32

ภาพที่ 15 ตัวอย่างรายงานการชันสูตรพลิกศพฉบับสมบูรณ์ 32

ภาพที่ 16 ตัวอย่างการนำเสนอภาพรายงานที่ต้องการในหน้าการนำเสนอเดียว (dashboard) ของข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพโดยการใช้ตัวกรอง (Slicer) เลือกทั้ง 12 เดือน 33

ภาพที่ 17 ตัวอย่างชิ้นเนื้อตับ 35

ภาพที่ 18 การจัดการตัวอย่างชิ้นเนื้อและการตัดชิ้นเนื้อด้วยเครื่องตัด cryostat..... 37

ภาพที่ 19 ตัวอย่างตารางประเมินค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ 38

ภาพที่ 20 แสดงสถิติสถานีตำรวจนครบาลที่ส่งชันสูตรในปี 2561 42

ภาพที่ 21 ภาพเปรียบเทียบจุลพยาธิวิทยาของตัวอย่างเนื้อเยื่อตับ 44

ภาพที่ 22 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินเชิงคุณภาพระหว่าง a) ORO-HM และ b) ORO-C ในตัวอย่างตับทั้งสองประเภท..... 45

ภาพที่ 23 การเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) ในตับจากการย้อมไขมันด้วยสี ORO-HM และ ORO-C ระหว่างตัวอย่างชิ้นเนื้อสดและชิ้นเนื้อแบบตรึง 46

ภาพที่ 24 เปรียบเทียบคุณภาพและการคงตัวของสีย้อมไขมัน ORO-HM ในชิ้นเนื้อทั้งแบบสดและชิ้นเนื้อแบบตรึงเมื่อเวลาผ่านไป..... 48

ภาพที่ 25 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของไขมันในตับด้วยวิธีการย้อมสีแบบต่างๆ..... 53

ภาพที่ 26 เปรียบเทียบผลทางจุลพยาธิวิทยาจากชิ้นเนื้อปอดของกรณีศึกษา ด้วยเทคนิคการย้อมสีที่แตกต่างกัน..... 55

ภาพที่ 27 ผลทางจุลพยาธิของชิ้นเนื้อปอดแบบตรึงด้วยน้ำยารักษาสภาพ 57

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome, FES) หมายถึง อณูของไขมัน (fat droplets) รวมตัวกันเกิดเป็นก้อนลิ่มไขมัน (fat emboli) อยู่ในกระแสเลือดอาจจะก่อให้เกิดพยาธิสภาพหรือไม่ก็ได้ การวินิจฉัยภาวะ FES ในปัจจุบันยังไม่มีเกณฑ์การวินิจฉัยที่เป็นมาตรฐาน เนื่องจากผู้ป่วยมักจะมาด้วยอาการที่ไม่จำเพาะเจาะจง และไม่มีลักษณะที่จำเพาะยกเว้นการเกิดผื่นจุดเลือดออกตามผิวหนัง (petechial rash) เป็นลักษณะที่เกิดจาก FES ดังนั้นแพทย์จึงต้องใช้เกณฑ์คะแนนการวินิจฉัย FES เพื่อติดตามอาการของผู้ป่วยและลดอัตราการตายจาก FES ได้ (ปวีณ ตั้งจิตต์พิสุทธิ์, 2562) ในส่วนของแพทย์นิติเวชสามารถทำการตรวจวินิจฉัยการตายจาก FES เพื่อการชันสูตรศพที่เสียชีวิตแบบกระทันหันหรือไม่ทราบสาเหตุ มีความสมบูรณ์ของการชันสูตรศพ ลดข้อร้องเรียนที่อาจจะเกิดขึ้นภายหลัง หรือเพื่อช่วยหาสาเหตุการเสียชีวิตได้อย่างชัดเจนจะดำเนินตาม 9 ขั้นตอนต่อไปนี้คือ 1) ควรมีแบบฟอร์มบันทึกประวัติอาการทางคลินิกสำหรับเป็นข้อมูลสนับสนุนการวินิจฉัย FES 2) เก็บตัวอย่างเลือดและปัสสาวะเพื่อตรวจระดับสารชีวเคมีเพิ่มเติมภายหลังการตาย 3) ในขณะทำการผ่าพิสูจน์ศพควรมองหาก้อนลิ่มไขมันที่อาจอยู่บริเวณเส้นเลือดที่ปอด และจุดเลือดออกในสมองบริเวณ white matter 4) เก็บตัวอย่างชิ้นเนื้อปอดและอวัยวะอื่น ๆ เพื่อส่งย้อมสีพิเศษ (special stain) เพื่อตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) 5) ตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ด้วยกล้องจุลทรรศน์อย่างละเอียด โดนเฉพาะที่ปอด และสมอง 6) ทำการประเมินการลิ่มไขมัน (fat emboli) ตามระบบเกณฑ์การวินิจฉัย FES 7) ส่งตรวจหาอณูของไขมัน (fat globules) ในปัสสาวะ 8) ตรวจหาอณูของไขมัน (fat globules) ในเลือดจากศพ และข้อ 9) ตรวจสอบจุดเลือดออกที่ตาขาวที่ retina ของลูกตาศพ

กรณีที่แพทย์สงสัยการตายจากภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) แพทย์จะเก็บตัวอย่างชิ้นเนื้อปอด สมอง ไตและอวัยวะอื่น ๆ เพื่อส่งย้อมสีพิเศษ (special stain) ตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ตัวอย่างชิ้นเนื้อถูกส่งมายังห้องปฏิบัติการนิติพยาธิเพื่อให้นักวิทยาศาสตร์นำตัวอย่างเข้าสู่ขั้นตอนการเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อด้วยเทคนิคทางเนื้อเยื่อวิทยาและย้อมสีมาตรฐาน hematoxylin and eosin (H and E) เพื่อตรวจสอบพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อด้วยกล้องจุลทรรศน์ และทำการประเมินลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาของปอดพบถุงลมบวมน้ำ มีเลือดออกร่วมกับพบลิ่มไขมันแทรกอยู่ ลักษณะของเซลล์ปอดเห็นเพียงช่องว่าง ไม่ติดสีย้อม ซึ่งเป็นลักษณะที่เข้าได้กับการมีลิ่มไขมันอุดในถุงลมหรือในเส้นเลือดฝอยที่ปอด ทำให้แพทย์นิติเวชอาจไม่มั่นใจในการ

รายงานการตรวจพบไขมันได้ เพื่อเป็นการยืนยันกรณีสงสัยการตายที่มีสาเหตุมากจากลิ่มไขมันอุดตัน (fat emboli) หรือเพื่อเป็นการตรวจคัดกรองการตายด้วย FES แพทย์นิติเวชจะส่งย้อมพิเศษด้วยสีย้อมไขมัน Oil red o (ORO) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด ในกรณีที่ต้องการผลด่วนต้องย้อมสีได้ในทันที ตัวอย่างชิ้นเนื้อควรเป็นชิ้นเนื้อสด หรือชิ้นเนื้อแบบตรึงในน้ำยารักษาสภาพ โดยเครื่องตัดชิ้นเนื้อไมโครโตม (microtome) ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการตัดชิ้นเนื้อให้บางเพื่อย้อมสีมาตรฐาน hematoxylin and eosin (H and E) ส่วนการย้อมสีไขมัน Oil red o ใช้เทคนิคการเตรียมชิ้นเนื้อด้วยอุณหภูมิเยือกแข็ง จนกลายเป็นน้ำแข็งและสามารถนำไปตัดชิ้นเนื้อให้เป็นแผ่นบางได้ เรียกเทคนิคโฟเซนเซคชัน (frozen section) โดยใช้เครื่องตัดชิ้นเนื้อแบบทำความเย็น (cryostat microtome) ที่มีอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเท่านั้น (วันวิสาข์ หิมะคุณ, 2556) การวินิจฉัยภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) โดยการตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ในชิ้นเนื้อไม่นิยมใช้ชิ้นเนื้อที่เตรียมด้วยวิธีการเตรียมชิ้นเนื้อด้วยวิธีปกติ (permanent section) เพราะลิ่มไขมันสามารถถูกทำลายจากสารเคมีได้ง่ายในขั้นตอนการเตรียมชิ้นเนื้อ มีการศึกษาก่อนหน้านี้พบวิธีการรักษาสภาพลิ่มไขมัน (fat emboli) ในเนื้อเยื่อไม่ให้ถูกทำลายในขั้นตอนการเตรียมชิ้นเนื้อด้วยสารเคมี โดย R. Tracy and Walia (2002) ตรึงชิ้นเนื้อด้วย osmium tetroxide วิธีนี้มีข้อเสียหลายประการคือ น้ำยามีราคาแพง ประสิทธิภาพการแทรกซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อน้อย ขนาดของชิ้นเนื้อที่ใช้ต้องมีความหนาไม่เกิน 1 มิลลิเมตร และไอระเหยมีความเป็นพิษต่อร่างกาย อีกวิธีหนึ่งคือการตรึงชิ้นเนื้อด้วย กรดโครมิก (chromic acid technique) ซึ่งสารเคมีส่วนใหญ่ไม่ก่อให้เกิดพิษต่อร่างกาย ราคาไม่แพง คุณภาพของการย้อมสีมีความคมชัดสามารถใช้ได้กับชิ้นเนื้อหลายชนิด เช่น adipose tissue, fatty liver และ atheroma จากข้อมูลนี้ช่วยให้ห้องปฏิบัติการสามารถเก็บตัวอย่างชิ้นเนื้อในรูปของ paraffin block ซึ่งสามารถเก็บไว้ได้นาน นำไปตัดให้เป็นแผ่นบางด้วยเครื่องไมโครโตม และย้อมไขมันด้วยสี Oil red o ได้ ดังนั้นเพื่อประโยชน์ต่อกระบวนการยุติธรรมการนำความรู้ของ R. Tracy and Walia (2002) มาประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการนิติวิทยาศาสตร์ในกรณีที่เกิดคดีหรือข้อร้องเรียนการเสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจะเป็นประโยชน์อย่างมาก ซึ่งตามกฎหมายไทยอายุความในคดีอาญาสูงสุดอยู่ที่ 20 ปี (สำนักงานกิจการยุติธรรม, 2020) ซึ่งชีววัตถุพยานที่เก็บไว้ในลักษณะ paraffin block สามารถเก็บได้นานถึง 20 ปีเช่นเดียวกัน เช่นในกรณีที่มีการร้องเรียนหรือแพทย์ยังหาสาเหตุการตายไม่พบหรือสงสัยสาเหตุการตายอื่น ๆ เพิ่มเติม ซึ่งตัวอย่างชิ้นเนื้อสดหรือตัวอย่างชิ้นเนื้อแบบตรึงน้ำยารักษาสภาพจะถูกส่งทำลายตามระบบงานของแต่ละห้องปฏิบัติการ ศักดิ์สิทธิ์ บุญลักษณ์ (2547) ได้ทำการเก็บข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นย้อนหลัง 5 ปี พบว่ามีการผ่าชันสูตรทั้งหมด 1,780 ศพ คิดเฉลี่ย 307 ศพต่อปี เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิงพฤติการณ์การตายเบื้องต้นจากพนักงานสอบสวนคือเกิดจากอุบัติเหตุจำนวน 708 ศพ ประกอบด้วย อุบัติเหตุไม่ระบุชนิด อุบัติเหตุจราจร อุบัติเหตุลื่นล้ม อุบัติเหตุตกจาก

ที่สูง อุบัติเหตุถูกของหล่นทับ ป่วยตาย และการตายแบบไม่ทราบสาเหตุอีกจำนวน 354 ศพ ข้อมูลพื้นฐานลักษณะนี้มีประโยชน์ต่อการพัฒนางานด้านนิติเวชวิทยาเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะข้อมูลของการเสียชีวิตแบบกะทันหัน หรือ เสียชีวิตแบบไม่ทราบซึ่งเป็นสาเหตุการนำส่งชันสูตรเบื้องต้นจากพนักงานสอบสวนมากที่สุด ความสัมพันธ์ของสาเหตุเบื้องต้นกับการรายงานผลชันสูตรศพนั้นมีความสำคัญมาก ประวัติด้านต่าง ๆ ของศพ รวมถึงการบอกพฤติการณ์การตายเบื้องต้นในใบนำส่งศพเพื่อชันสูตรพลิกศพมีประโยชน์ต่อการหาสาเหตุการตาย ข้อมูลพื้นฐานการชันสูตพลิกศพของสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ พบว่ามีการผ่าชันสูตรศพเฉลี่ย 5,500-6,000 ศพต่อปี ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบปริมานศพเฉลี่ยต่อปีกับทางภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นแล้วเชื่อว่าจำนวนการเสียชีวิตแบบกะทันหัน หรือ แบบไม่ทราบสาเหตุย่อมสูงกว่าเป็นเท่าตัว ซึ่งการหาสาเหตุการตายดังกล่าวควรจะมีความน่าเชื่อถือ รวดเร็ว และถูกต้อง สามารถใช้เป็นพยานเอกสาร หรือพยานผู้เชี่ยวชาญที่มีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นได้ โดยศาสตราจารย์พิเศษ ไพโรจน์ วายุภาพอธิบายถึงหลักการในการใช้พยานหลักฐานในสำนวนคดีของพนักงานสอบ ซึ่งพยานหลักฐานใดที่พิสูจน์ได้แต่ไม่สามารถนำเข้าสู่สำนวนคดีได้ ศาลจะไม่นำพยานหลักฐานดังกล่าวนั้นมาใช้พิจารณาคดี นอกจากนี้ยังอธิบายถึงการรับฟังพยานหลักฐาน หมวดที่ 1 และการยื่นพยานหลักฐาน หมวดที่ 2 (ศาสตราจารย์พิเศษ ไพโรจน์ วายุภาพ ผู้พิพากษาอาวุโสในศาลฎีกา, 2559) การมีเทคนิคการตรวจที่ทันสมัย การหาสาเหตุการตายทั้งแบบตายตามธรรมชาติ เช่น เจ็บป่วย และการตายแบบผิดธรรมชาติ เช่น การตายแบบกะทันหัน แบบไม่ทราบสาเหตุ บาดเจ็บจากการถูกทำร้ายร่างกาย อุบัติเหตุชนิดต่าง ๆ รวมถึงการลื่นหกล้มในผู้สูงอายุ หรือ กรณีการร้องเรียนจากญาติเนื่องจากเจ้าหน้าที่กู้ชีพทำ CPR จนเป็นเหตุให้ถึงแก่ความตาย เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ ของสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ ยังไม่มีการเพิ่มวิธีการวินิจฉัยด้วยวิธีการย้อมพิเศษชนิด Oil red o เมื่อมีการสั่งย้อมจากแพทย์ห้องปฏิบัติการนิติพยาธิจะนำส่งย้อมยังหน่วยงานภายนอกทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการตรวจ การพัฒนางานประจำให้มีประสิทธิภาพช่วยลดค่าใช้จ่ายของทางราชการได้และสามารถช่วยสนับสนุนการหาสาเหตุการเสียชีวิตได้ และเพื่อเป็นโอกาสพัฒนาต่อยอดขอขยายขอบข่ายการรับรองคุณภาพมาตรฐานห้องปฏิบัติการนิติวิทยาศาสตร์ในวิธีทดสอบลิ่มไขมัน (fat emboli) ด้วยวิธีการย้อม Oil red o ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2017 ต่อไป

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจจัดทำข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพของสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจย้อนหลัง 1 ปีคือปี 2561 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาด้านอื่น ๆ ต่อไป รวมถึงศึกษาประสิทธิภาพสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมเองเปรียบเทียบกับสีย้อมไขมัน Oil red o สำเร็จรูป และศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคการรักษาภาพไขมันในชิ้นเนื้อด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) รวมถึงศึกษาคุณภาพของการติดสีและการคงอยู่ของลิ่มไขมันบนสไลด์ชิ้นเนื้อที่

ย้อมด้วยสีย้อมไขมัน Oil red o แบบเตรียมเองเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดเก็บและการทำลายวัตถุพยาน และสุดท้ายผู้วิจัยสนใจศึกษาการนำวิธีการย้อมสีไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเองมาใช้ในขั้นตอนการวินิจฉัยสาเหตุการตายของแพทย์นิติเวช หรือพยาธิแพทย์ หรือ บุคลากรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดกระดูกหักกับการกู้ชีพและการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลจากข้อมูลพื้นฐานทางสถิติการชันสูตรพลิกศพย้อนหลัง 1 ปี

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเองกับสีย้อมไขมัน Oil red o สำเร็จรูปในตัวอย่างชิ้นเนื้อสดและชิ้นเนื้อตรึงในน้ำยารักษาสภาพ

3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเองกับสีย้อมไขมัน Oil red o สำเร็จรูปในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ตรึงด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique)

4. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของแพทย์นิติเวช และ/หรือนักศึกษาแพทย์นิติเวชศาสตร์ ในการเชื่อมั่นห้องปฏิบัติการนิติพยาธิเพื่อการส่งตรวจหาลิ่มไขมันด้วยวิธีการย้อมสีไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมเอง

ขอบเขตของการวิจัย

ในประเด็นการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพ ผู้วิจัยใช้เฉพาะตัวอย่างศพที่ส่งเข้ามาตรวจชันสูตรพลิกศพที่สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจเท่านั้นและรวบรวมข้อมูลเฉพาะปี 2561 เพื่อเป็นการศึกษานำร่องการสร้างฐานข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจเฉพาะการตายแบบไม่ทราบสาเหตุซึ่งเป็นสาเหตุการตายที่พบมากที่สุด และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลกับการทำกู้ชีพและการเกิดกระดูกหัก ซึ่งใช้เชื่อมโยงไปถึงกลไกการตายจากลิ่มไขมัน (fat emboli) เข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดและเกิดภาวะละอองไขมันอุดเส้นเลือดจนเป็นสาเหตุให้เสียชีวิต

ในประเด็นการศึกษาประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ทั้งในตัวอย่างชิ้นเนื้อสด ชิ้นเนื้อตรึงในน้ำยารักษาสภาพและชิ้นเนื้อที่ตรึงด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) ผู้วิจัยเลือกใช้เฉพาะชิ้นเนื้อตับปกติและไขมันพอกตับมาศึกษาเท่านั้น เพราะ สามารถพบลักษณะการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) ได้ชัดเจนกว่าอวัยวะอื่น ๆ และเลือกนำชิ้นเนื้อปอดมาศึกษาในศพกรณี เพราะเป็นอวัยะที่แพทย์ใช้ส่งตรวจจริง นอกจากนี้ชิ้นเนื้อที่นำมาใช้ศึกษาต้องไม่มีสภาพเน่า

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพของสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ เพื่อเป็นฐานข้อมูลอ้างอิงในการศึกษาด้านอื่น ๆ ต่อไป

2. สามารถใช้สีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเองกับงานทางด้านนิติพยาธิได้

3. สามารถใช้เทคนิคตรึงชิ้นเนื้อด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) ร่วมกับสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเองเพื่อตรวจหา fat emboli ใน paraffin block ด้วยสีย้อมไขมัน Oil red o ได้

4. เพื่อสามารถวางแผนการบริหารจัดการวัตถุพยานจากการย้อมไขมันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับแพทย์นิติเวชในการส่งตรวจหาลิ่มไขมัน ด้วยสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเองจากห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ และเป็นแนวทางในการขอรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025: 2017

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. IFM หมายถึง ชื่อย่อของ Institute of Forensic Medicine หรือ สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ชันสูตรพลิกศพตามหลักทางการแพทย์และตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการนิติวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายสาเหตุการเสียชีวิต

2. Paraffin block หมายถึง ตลับหรือบล็อกที่มีชิ้นเนื้ออยู่ภายในตลับซึ่งถูกหล่อด้วยขี้ผึ้งเหลว

3. Fat Embolism Syndrome, FES หมายถึง ภาวะละอองไขมันอุดตันของลิ่มไขมัน

4. Fat emboli หมายถึง การรวมตัวกันของก้อนไขมันเป็นลิ่มไขมัน

5. Fat droplets หมายถึง อณูหรือก้อนไขมัน

6. Sudden and unexpected death หมายถึง การเสียชีวิตแบบกะทันหันและไม่คาดคิด มีลักษณะการตายที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจนรักษาไม่ทัน หรือก่อนหน้านี้แข็งแรงดี แต่พบว่าตายโดยไม่ทราบสาเหตุใด ๆ หรือผู้ตายมีการเจ็บป่วยอยู่แล้วแต่เป็นการเจ็บป่วยเล็กน้อยไม่รุนแรงและเกิดตายกะทันหัน ถือว่าเป็นการตายแบบไม่ทราบสาเหตุ หรือตายภายใน 24 ชั่วโมงโดยไม่ทราบสาเหตุ

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดที่ห้องปฏิบัติการเตรียมขึ้นเองและเพื่อการประยุกต์ใช้หาสาเหตุการตายในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันโดยศึกษาจากตัวอย่างศพของสถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจโดยมีแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการชันสูตรพลิกศพ

ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้ความหมายของคำว่า ชันสูตร ไว้ว่าหมายถึงการตรวจสอบเพื่อหาสาเหตุหรือข้อเท็จจริง ส่วนคำว่าการชันสูตรพลิกศพเป็นคำที่ใช้ในทางกฎหมายซึ่งเป็นการดำเนินการตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา (ป.วิ.อาญา) ลักษณะที่ 2 หมวด 2 ว่าด้วยการชันสูตรพลิกศพ ตามมาตรา 148-156 การชันสูตรพลิกศพเป็นสิ่งสำคัญเรื่องหนึ่งในกระบวนการดำเนินคดีอาญา ในขั้นตอนการรวบรวมพยานหลักฐานของพนักงานสอบสวน เป็นวิธีการพิเศษในเรื่องพยานวัตถุ ซึ่งอยู่ในอำนาจของพนักงานสอบสวน (วิชาญ เปี้ยวนิ่ม, 2562)

ตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา (ป.วิ.อาญา) มาตรา 148 บัญญัติไว้ว่า ต้องทำการชันสูตรพลิกศพเมื่อปรากฏแน่ชัดหรือมีเหตุอันควรสงสัยว่าบุคคลใด

1. ตายโดยผิดธรรมชาติ ได้แก่ ฆ่าตัวตาย ถูกผู้อื่นทำให้ตาย ถูกสัตว์ทำร้ายตาย ตายโดยอุบัติเหตุ และตายโดยยังไม่ปรากฏเหตุ หรือ ตายโดยไม่ทราบสาเหตุ หรือ
2. ตายในระหว่างอยู่ในการควบคุมของเจ้าพนักงาน ยกเว้นการประหารชีวิตตามกฎหมาย

แนวทางปฏิบัติเมื่อมีคนตาย

เมื่อมีคนตายผิดธรรมชาติ ผู้พบศพมีหน้าที่แจ้งความแก่ตำรวจ หรือพนักงานฝ่ายปกครองแห่งท้องที่ที่ศพนั้นอยู่โดยเร็ว ถ้าตายในโรงพยาบาลและไม่มีญาติ ผู้อำนวนการโรงพยาบาลหรือแพทย์ผู้รักษาถือเป็นผู้พบศพมีหน้าที่เป็นผู้แจ้ง และเก็บศพไว้ ณ ที่พบศพ ถ้าเป็นการตายจากการกระทำของเจ้าหน้าที่ควรแจ้งพนักงานอัยการและเจ้าหน้าที่ฝ่ายปกครองระดับปลัดอำเภอหรือเทียบเท่าขึ้นไปในท้องที่ที่ศพอยู่มาร่วมชันสูตรด้วย มาตรา 148 (3)

จุดประสงค์ในการชันสูตรพลิกศพ อธิบายตามมาตรา 154 แยกวัตถุประสงค์ได้เป็น 6 ประการดังนี้ 1) ผู้ตายคือใคร 2) ตายที่ไหน 3) ตายเมื่อไหร่ 4) สาเหตุการตาย 5) พฤติการณ์การตาย และ 6) ใครหรือสงสัยว่าใครเป็นผู้ทำให้ตายเท่าที่ทราบ

ภาพที่ 1 แนวทางปฏิบัติเมื่อพบคนตาย

ดัดแปลงจาก แนวทางปฏิบัติงานชันสูตรพลิกศพ โรงพยาบาลชุมชน พ.ศ. 2562

ความหมายของสาเหตุการตาย พฤติการณ์การตายและกลไกการตาย

สาเหตุการตาย (cause of death) หมายถึง โรคหรือการบาดเจ็บที่เป็นเหตุแห่งการตายไม่ว่าจะใช้เวลามากน้อยเพียงใดก็ตามก่อนจะทำให้ตาย เช่น กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน การขาดอากาศหายใจ เป็นต้น พฤติการณ์การตาย ประกอบด้วย การตายโดยธรรมชาติ (natural death) เช่น การตายจากโรคภัยต่าง ๆ และการตายผิดธรรมชาติ (unnatural death) เช่น การฆ่าตัวตาย ผู้อื่นทำให้ตาย เป็นต้น และกลไกการตาย (mechanical of death) หมายถึงกระบวนการของการ

เปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาเป็นผลมาจากโรคหรือการบาดเจ็บที่เป็นสาเหตุการตายนั้น เช่น ระบบการหายใจล้มเหลว เป็นต้น

การผ่าตรวจศพ (autopsy) ทางนิติเวชศาสตร์ดำเนินการทำนองเดียวกับการผ่าศพทางพยาธิวิทยา แต่การตรวจศพทางนิติเวชศาสตร์ต้องตรวจเพื่อหาข้อมูลในการให้ความเห็นทางกฎหมายตามขั้นตอนในการชันสูตรพลิกศพประกอบด้วยการตรวจดูลักษณะภายนอก การตรวจทางรังสีวิทยาก่อนผ่าศพ (virtual autopsy) เพื่อหาวัสดุโลหะแปลกปลอม หรือ หัวกระสุนปืน การผ่าศพดูพยาธิสภาพภายใน มีการเก็บและรักษาชีววัตถุอย่างเหมาะสม เช่น การเก็บเลือดหรือน้ำคัดหลั่งเพื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการ การตัดชิ้นเนื้อเพื่อตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ รวมถึงการตรวจพิเศษในด้าน อื่น ๆ (วิชาญ เปี้ยวนิ่ม, 2562) โดยทั่วไปการชันสูตรพลิกศพแบ่งเป็น 2 ชนิด ตามประเภทของศพ คือ 1) การตรวจศพทางวิชาการ เป็นการตรวจศพกรณีที่เป็นการตายตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่แพทย์ที่ทำการรักษาจะเป็นผู้ทำการชันสูตรพลิกศพ เพื่อต้องการทราบสาเหตุว่าเหตุใดจึงไม่สามารถรักษาให้หายได้ 2) การตรวจศพทางคดี เป็นการตรวจศพในกรณีที่เป็นการตายผิดธรรมชาติ มีการตรวจศพยังสถานที่พบศพ รวมไปถึงการตรวจศพยังสถานที่ตรวจศพด้วย เป็นเรื่องที่แพทย์และพนักงานสอบสวนตลอดจนญาติที่เกี่ยวข้องจะต้องทราบเพื่อจะได้จัดการอย่างหนึ่งอย่างใดให้ถูกต้องตามกฎหมาย หรือกรณีการตายที่เป็นปัญหาทางคดี เจ้าหน้าที่จะได้ร่องรอยและหลักฐานอย่างรวดเร็วเพื่อนำความยุติธรรมมาสู่ประชาชนต่อไป ซึ่งการตรวจศพคดีนี้จะมีลักษณะดังนี้ คือศพที่ตายแบบกะทันหัน (sudden), ไม่คาดคิด (unexpected), มีข้อสงสัย (suspicious), มีเงื่อนงำ (obsecure), ถูกฆาตกรรม (criminal) หรือกรณีมีการฟ้องร้อง (litigious) เป็นต้น (พรชัย สุธีรคุณ, 2544) สิ่งที่แพทย์นิติเวชให้ความสนใจ คือข้อมูลระยะเวลาจากเกิดเหตุจนกระทั่งถึงแก่ความตายใช้เวลานานเท่าใด หลังจากเกิดเหตุพูดได้หรือไม่ และพูดอะไรบ้าง นำภาพถ่ายอาวุธพร้อมสะเกลที่วัดให้ชัดเจน ท่าทางที่ถูกทำร้าย พฤติการณ์แห่งการตาย ฟ้องผู้ต้องหาด้วยข้อหาใด มาตราอะไรและปัญหาในการติดตามจับกุม (ทัศนะ สุวรรณจูฑะ, 2544)

การเสียชีวิตแบบกะทันหันและไม่คาดคิด (sudden and unexpected death) คือ ลักษณะการตายที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจนบำบัดรักษาไม่ทัน หรือก่อนหน้านี้แข็งแรงดี แต่พบว่าตายโดยไม่ทราบสาเหตุใด ๆ หรือผู้ตายมีการเจ็บป่วยอยู่แล้วแต่เป็นการเจ็บป่วยเล็กน้อยไม่รุนแรงและเกิดตายกะทันหัน ถือว่าเป็นการตายแบบไม่ทราบสาเหตุ ตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 148 (5) ต้องทำการชันสูตรพลิกศพ ซึ่งสาเหตุการตายที่แท้จริงหลังการชันสูตรมักจะเป็นการตายตามธรรมชาติ แต่การตายแบบผิดธรรมชาติก็สามารถพบได้ เช่น การฆาตกรรมจากการได้รับสารพิษ หรือถ้าหากแพทย์ทราบประวัติการรักษาสามารถออกใบรับรองการเสียชีวิตได้เลยโดยไม่จำเป็นต้องชันสูตร การเสียชีวิตแบบกะทันหันและไม่คาดคิด (sudden and unexpected death) แบ่งเป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ

กลุ่มที่ 1 การตรวจพบพยาธิสภาพที่เป็นสาเหตุการตายโดยปราศจากข้อสงสัยว่าเป็นเหตุที่ทำให้ถึงแก่ความตาย เช่น กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน เป็นต้น

กลุ่มที่ 2 ตรวจพบอวัยวะที่สำคัญมีพยาธิสภาพมากพอที่เป็นสาเหตุการตายได้ และไม่พบสาเหตุอื่น ที่น่าจะเป็นสาเหตุการตาย เช่น โรคหลอดเลือดแดงเลี้ยงหัวใจแข็งและตีบตัน เป็นต้น

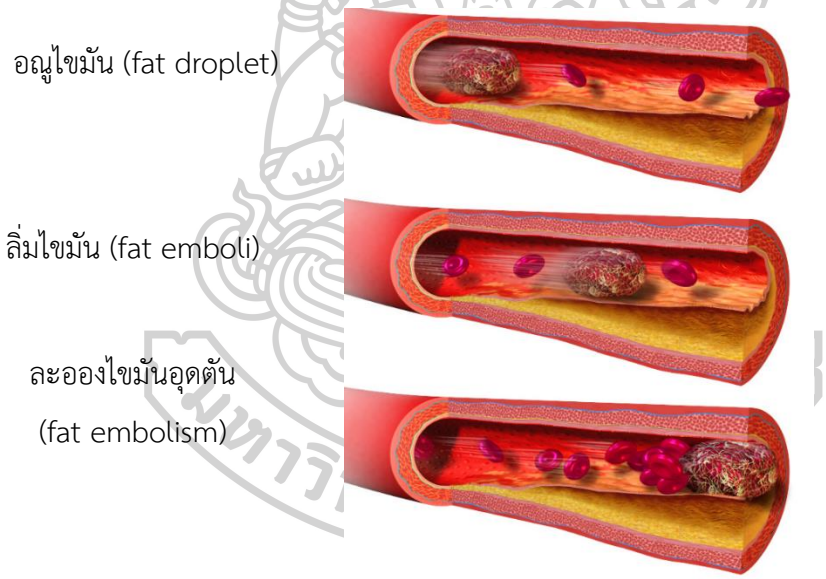
กลุ่มที่ 3 ตรวจพบพยาธิสภาพไม่ชัดเจน หรือไม่เฉพาะเจาะจงหรืออาจไม่พบพยาธิสภาพใด ๆ แต่มีข้อมูลสนับสนุนที่เชื่อได้ว่า พอช่วยในการวินิจฉัยได้บ้าง แต่ไม่ชัดเจน เช่น ประวัติการรักษา ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการต่าง ๆ เช่น โรคลมชัก เป็นต้น

กลุ่มที่ 4 ตรวจไม่พบพยาธิสภาพใด ๆ เลยพบเพียงแค่การเปลี่ยนแปลงบางอย่างซึ่งไม่มีความจำเพาะเจาะจง รวมทั้งข้อมูลที่มีอยู่ก็ไม่สามารถบอกสาเหตุการตายได้และการตรวจทางห้องปฏิบัติการก็ไม่มีข้อมูลสนับสนุน เช่น โรคไหลตาย (วิชาญ เปี้ยวนิ่ม, 2562)

องค์การอนามัยโรคให้คำจำกัดความการตายแบบไม่ทราบสาเหตุ คือ การตายแบบกะทันหัน หรือ ตายภายใน 24 ชั่วโมงโดยไม่ทราบสาเหตุ ส่วนใหญ่มักมีสาเหตุมาจากระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ประกอบด้วย 3 ระบบใหญ่ ๆ ดังนี้ 1) โรคของระบบไหลเวียนโลหิตเป็นโรคของหัวใจและเส้นเลือด พบการตายจากระบบนี้สูงถึงร้อยละ 75 เช่น โรคของเส้นเลือดเลี้ยงหัวใจอุดตัน โรคความดันโลหิตสูง และโรคเส้นเลือดแดงใหญ่โป่งพอง เป็นต้น 2) โรคของระบบสมองส่วนกลาง เช่นโรคลมชัก และภาวะเลือดออกในสมอง เป็นต้น และ 3) โรคของระบบทางเดินหายใจ เช่น การอุดตันของเส้นเลือดในปอดเนื่องมาจากมีลิ่มเลือด ลิ่มไขมัน ลิ่มของน้ำคล่ำ และฟองอากาศ หลุดมาตามระบบไหลเวียนเลือดจนมาอุดที่ปอด นอกจากนี้ยังมีหลอดลมอุดตันจากการสำลัก ภาวะไอเป็นเลือดรุนแรง และ ภาวะลมรั่วในปอด เป็นต้น นอกจากนี้ วิชาญ เปี้ยวนิ่ม (2562) ยังอธิบายเพิ่มอีกว่าสามารถเกิดกับระบบทางเดินอาหาร เช่น เลือดออกในช่องท้อง โรคตับอักเสบ ระบบต่อมไร้ท่อ เช่น โรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง เช่น ภาวะครรภ์เป็นพิษ และระบบทางเดินปัสสาวะ เช่น โรคไตอีกเสบเรื้อรัง เป็นต้น (Sessa et al., 2021)

ในอดีตมีการศึกษาจำนวนมากเกี่ยวกับการเกิดลิ่มไขมัน (fat emboli) ในอวัยวะต่าง ๆ ซึ่งเชื่อว่าเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตแบบผิดธรรมชาติหรือการเสียชีวิตแบบกะทันหัน ซึ่งมีการให้คำจัดความของลิ่มไขมัน (fat emboli) หมายถึง การพบเม็ดหรือก้อนไขมัน (fat globules) ในระบบการไหลเวียนเลือดและในเนื้อเยื่อของปอด มักพบภายหลังจากกระดูกท่อนยาวหัก กระดูกเชิงกรานหัก กระดูกปิดหักหรือ มีการบาดเจ็บที่รุนแรงโดยลักษณะดังกล่าวมีโอกาสเกิดขึ้นได้กับผู้ป่วยทุกคนที่เข้า

รักษาด้วยกระดูกท่อนยาวหัก หรือ กระดูกเชิงกรานหัก โดยก้อนไขมัน (fat globules) จะเกิดการรวมตัวเกาะกลุ่มเป็นลิ่มไขมัน (fat emboli) ซึ่งจะเคลื่อนตัวจากตำแหน่งที่เกิดไปตามระบบไหลเวียนเลือดและเข้าไปอุดตันตามเส้นเลือดขนาดเล็กของอวัยวะต่าง ๆ แสดงในภาพที่ 2 ส่งผลต่อการทำงานที่ผิดปกติของอวัยวะนั้น ๆ หรือ อาจทำให้ระบบการทำงานของหลาย ๆ อวัยวะทำงานล้มเหลวได้มากกว่าหนึ่งระบบ ผู้ป่วยจะแสดงอาการต่าง ๆ เช่นระบบทางหายใจผิดปกติพบถึงร้อยละ 95 โดยมีอาการหายใจหอบหืด การหายเร็วกว่าปกติ และภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน ระบบสมองทำงานผิดปกติพบร้อยละ 60 โดยมักพบหลังจากระบบหายใจถูกทำลายเป็นอาการที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว เช่น มีอาการสับสนเฉียบพลัน อัมพาตครึ่งซีก ความพิการทางสมอง การมองเห็นผิดปกติ ชักเกร็ง และอาการแทรกซ้อนสุดท้ายคือ การมีจุดเลือดออกที่ตา ผนังในช่องปาก หรือผิวหนัง โดยมักเกิดที่บริเวณคอ และรักแร้เนื่องจากการทำงานของเกล็ดเลือดผิดปกติโดยพบร้อยละ 33 ซึ่งการแสดงอาการผิดปกติดังกล่าวเรียกว่าเป็นภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome, FES)



ภาพที่ 2 การอุดตันในเส้นเลือดแบบต่าง ๆ จากก้อนไขมัน หรือเกล็ดเลือด
ที่มา : wigipedia the free encyclopedia, 2023

มีการศึกษาจากหลายบทความอธิบายตรงกันว่าภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) มีสาเหตุเกิดจาก 2 กรณีดังนี้ 1) กรณีมีการบาดเจ็บ (trauma) เนื่องจากมีการหักของกระดูกท่อนยาว กระดูกเชิงกรานหัก กระดูกแขนท่อนบนและล่าง ในขั้นตอนการผ่าตัดกระดูก มีการบาดเจ็บของเนื้อเยื่ออ่อน การถูกเผา ขั้นตอนการดูดไขมัน และการปลูกถ่ายไขกระดูก 2) กรณีที่ไม่มีการบาดเจ็บ (non trauma) หมายถึง การเกิดลิ่มไขมัน สามารถพบได้ในกลุ่มที่ไม่ได้รับบาดเจ็บ แต่

อาจเกิดจากโรคอื่น ๆ เช่น โรคตับอ่อนอักเสบ โรคเบาหวาน การสลายตัวของเนื้องอกในกระดูก การรักษาโรคสเตียลอยด์ โรค sickle cell haemoglobinopathies โรคไขมันพอกตับ การฉีดไขมัน และ cyclosporine A solvent

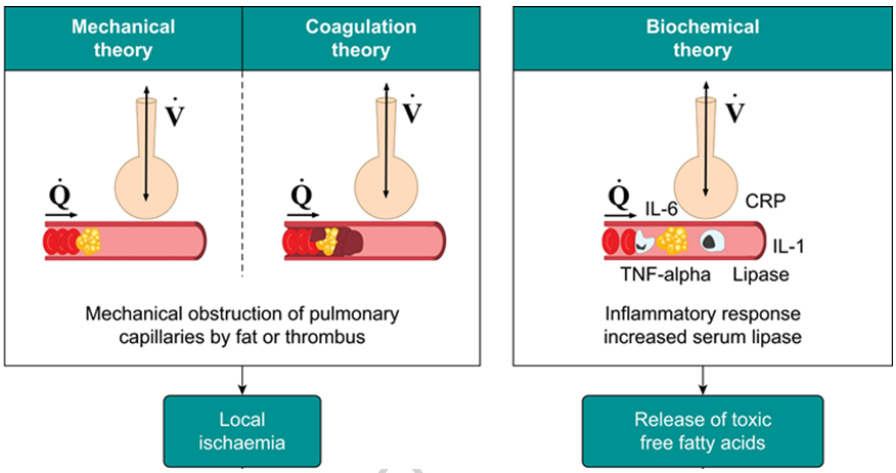
กลไกการเกิดภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome)

ประกอบด้วย 3 กลไก ดังนี้

1) ทฤษฎีเชิงกล (mechanical theory) กลไกหลักนี้เกิดจากการเพิ่มความดันในโพรงกระดูก (increase intramedullary pressure) จากการบาดเจ็บของกระดูกหรือจากการรักษาทางการแพทย์ ทำให้เกิดการผลักดันให้ อณูของไขมัน (fat droplet) หรือส่วนประกอบของกระดูก (bone fragments) เข้าสู่กระแสเลือดดำ ผ่านทางโพรงหลอดเลือดดำ (venous sinusoids) ซึ่งกระบวนการดังกล่าว อาจจะส่งผลให้เกิดการอุดกั้นเส้นเลือดดำขนาดเล็กของปอด (เส้นผ่าศูนย์กลางหลอดเลือดประมาณ 20 ไมโครเมตร) ทำให้การแลกเปลี่ยนแก๊สของปอดผิดปกติ (ventilation-perfusion mismatch) ส่งผลให้ความดันแก๊สออกซิเจนในเลือดแดงต่ำ (low partial pressure of oxygen; low PaO_2) และความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดต่ำ (low oxygen saturation; low SaO_2) ทั้งนี้นอกจากการอุดกั้นหลอดเลือดในปอดแล้ว ลิ่มไขมันอาจผ่านเข้าสู่ระบบหลอดเลือดแดงโดยผ่านจากช่องหัวใจขวาบนสู่ช่องหัวใจซ้ายบน ผ่านทางช่องผนังของหัวใจห้องบนที่เปิดอยู่ ทำให้ลิ่มไขมันสามารถไปอุดกั้นอวัยวะส่วนอื่น ๆ ได้ เช่น หลอดเลือดสมอง หลอดเลือดของไต และหลอดเลือดของผิวหนัง ส่งผลให้อวัยวะต่าง ๆ ที่ลิ่มไขมันไปอุดกั้นเกิดการทำงานที่ผิดปกติหรือล้มเหลวได้ (ปวีณ ตั้งจิตต์พิสุทธิ์, 2562)

2) ทฤษฎีทางชีวเคมี (biochemical theory) การเปลี่ยนแปลงของชีวเคมีที่เกี่ยวข้องเป็นกลไกที่สำคัญต่อการเกิดภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) เช่น เกิดการเกาะกลุ่มกันของ chylomicrons, low–density lipoproteins และ liposomes การพบระดับ C-reactive protein สูงในเลือด ค่า ESR สูง การพบเม็ดไขมันในเสมหะ และในปัสสาวะเป็นต้น (Luff & Hewson, 2021)

3) ทฤษฎีการแข็งตัว (coagulation theory) ภายหลังการหักของกระดูกจะมีกลไกการปล่อยเอนไซม์จากเนื้อเยื่อที่ถูกทำลาย เช่น ระบบ complement และการกระตุ้นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการแข็งตัวของเกล็ดเลือด เช่น factor VII ในระบบหลอดเลือด นอกจากนี้ยังเกิดการจับตัวกันของเม็ดเลือดขาว เกล็ดเลือด และเม็ดไขมันอีกด้วย (Saigal et al., 2008)



ภาพที่ 3 กลไกการเกิดภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome, FES)

ที่มา : Luff & Hewson (2021)

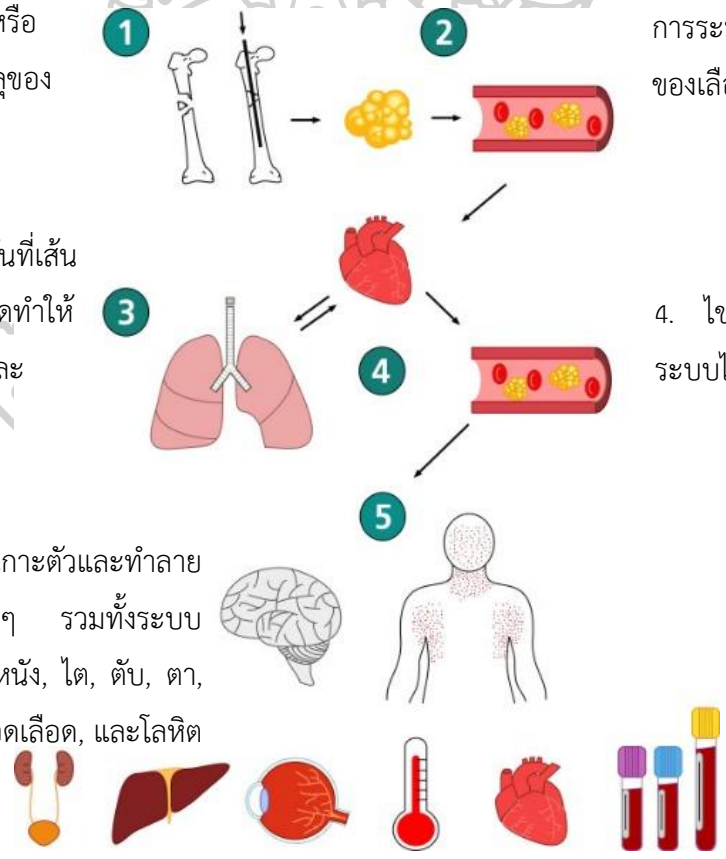
1. การแตกหักของกระดูกท่อนยาวหรือการดามเจาะทะลุของกระดูกด้วยเหล็ก

2. ไขมันจะเข้าสู่การระบบไหลเวียนของเลือดดำ

3. ไขมันอุดตันที่เส้นเลือดฝอยในปอดทำให้ถุงลมเสียหายและทำงานผิดปกติ

4. ไขมันอาจเข้าสู่ระบบไหลเวียน

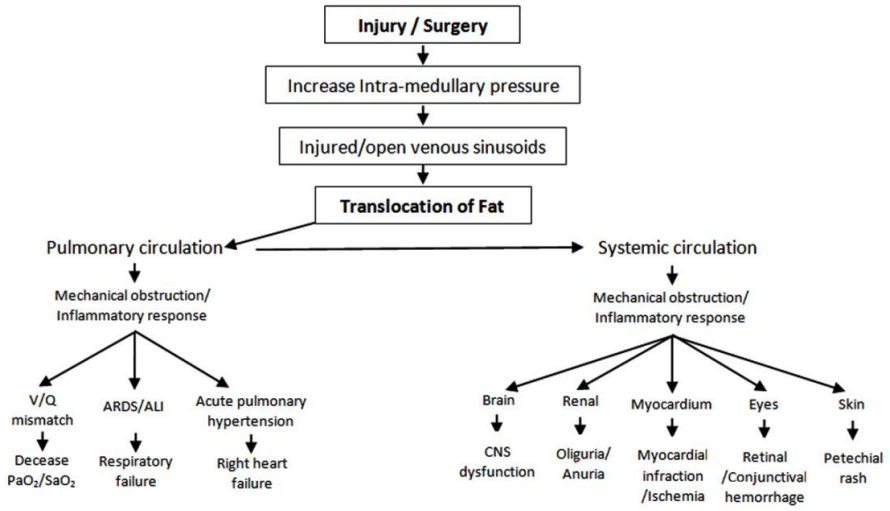
5. ไขมันจะเกาะตัวและทำลายอวัยวะอื่น ๆ รวมทั้งระบบประสาท, ผิวหนัง, ไต, ตับ, ตา, หัวใจและหลอดเลือด, และโลหิตวิทยา



ภาพที่ 4 กลไกการเกิดภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome, FES)

ที่มา : Luff & Hewson (2021)

Mellor and Soni (2001) ได้อธิบายความสัมพันธ์ของภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) ต่อการทำงานที่ล้มเหลวในอวัยวะต่าง ๆ เนื่องจากหลาย ๆ สาเหตุดังแสดงในภาพที่ 5 ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาด้วยสาเหตุอื่นที่สัมพันธ์กับการบาดเจ็บของร่างกายโดยไม่มีการหักของกระดูกสามารถตรวจพบภาวะแทรกซ้อนของภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) ได้เพียงร้อยละ 0.5-2 เท่านั้น เนื่องจากไม่มีการตรวจทางห้องปฏิบัติการชนิดใดที่จำเพาะเพื่อการวินิจฉัยภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) ดังนั้นการวินิจฉัย FES จึงมี 2 วิธีคือ1) การตรวจวินิจฉัยทางคลินิกทำได้โดยติดตามอาการของผู้ป่วยตามระบบการหายใจ การทำงานของสมองและตรวจติดตามจุดเลือดออกที่อาจจะเกิดขึ้นที่บริเวณผิวหนัง และ 2) การตรวจค่าสารชีวเคมีในสิ่งส่งตรวจต่าง ๆ เช่น เลือด เสมหะ หรือ ปัสสาวะ Miller and Prahlow (2011) ได้อธิบายเกณฑ์การวินิจฉัย FES ในผู้ป่วยไว้หลายเกณฑ์เช่น เกณฑ์ของ Schonfeld et al., 30 , Lindeque , Weisz et al., 23 และ



ภาพที่ 5 กลไกการเกิดละอองไขมันสะสมและการทำลายอวัยวะต่าง ๆ โดยเฉพาะที่ปอด สมอง และไต (ALI; acute lung injury, ARDS; acute respiratory distress syndrome, CNS; central nervous system, V/Q; ventilation/perfusion)

ที่มา : ปวีณ ตั้งจิตต์พิสุทธ, (2562)

เกณฑ์ที่นิยมมากที่สุดคือ Gurd7 โดยกำหนดว่าต้องพบลักษณะหลัก 1 รายการ และลักษณะรอง 4 รายการ เป็นต้น (Mellor & Soni, 2001) เนื่องจาก FES มีช่วงเวลาในการแสดงอาการภายใน 24-72 ชั่วโมงหลังจากเกิดการบาดเจ็บที่บริเวณใดบริเวณหนึ่ง ซึ่งมีส่วนน้อยที่จะเกิดอาการภายใน 12 ชั่วโมงและเกิดช้าที่สุดคือภายใน 2 สัปดาห์ ถ้าในขั้นตอนการรักษา การดูแลหลังการรักษารวมถึงการ

ติดตามอาการหลังการรักษาไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอย่อมเกิดความเสี่ยงต่อผู้ป่วยมีโอกาสเสียชีวิตแบบกะทันหันและไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัดตามมาได้

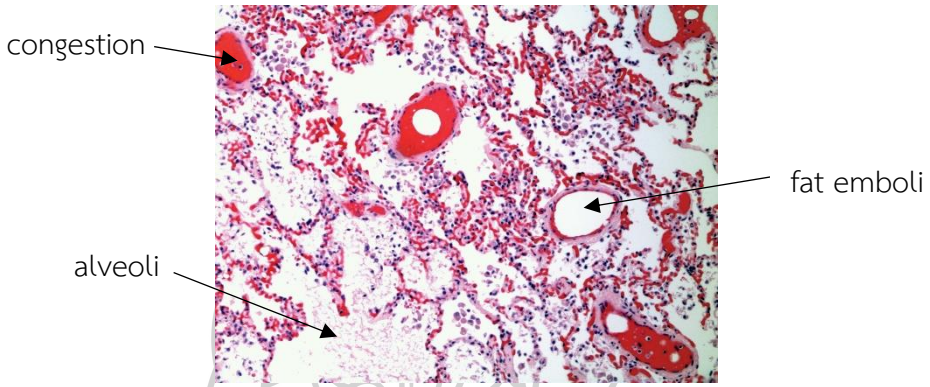
มากกว่า 20 ปีที่ผ่านมามีการยืนยันสาเหตุการเสียชีวิตเนื่องจาก FES มีอัตราเพิ่มขึ้นจากร้อยละ10 เป็น ร้อยละ 20 ซึ่งบ่อยครั้งที่อาการทางคลินิกไม่แสดงให้เห็นความผิดปกติที่สัมพันธ์กับภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) โดยอุบัติการณ์การตรวจวินิจฉัยทางคลินิกในผู้ป่วยเนื่องจากสาเหตุอื่นพบความสัมพันธ์กับการเกิด FES เพียงร้อยละ 5-12 และตรวจวินิจฉัยในผู้ป่วยเนื่องจากกระดูกหัก พบความสัมพันธ์กับการเกิด FES เพียงแค่ร้อยละ 1 เท่านั้น ในขณะที่ผู้เสียชีวิตที่บาดเจ็บเนื่องจากกระดูกหัก ถูกกระแทกตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย มีโอกาสเกิด FES สูงมากกว่าร้อยละ 90 และพบว่ามีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 80 จากข้อมูลดังกล่าวทำให้สรุปได้ว่าการตรวจวินิจฉัยทางคลินิกในผู้ป่วยเพื่อการรักษา การติดตามหรือการเฝ้าระวังก็ไม่สามารถลดอัตราการเสียชีวิตเนื่องจากภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome)ได้ จากข้อมูลของ Mellor and Soni (2001) ได้รายงานอุบัติการณ์การพบ FES ในผู้เสียชีวิตทั้งหมด 527 ราย พบ FES 92 ราย เสียชีวิตด้วยกระดูกสะโพกหัก พบ FES 6 ราย โดย 3 รายเกิดขึ้นขณะผ่าตัด และ 3 ราย เกิดขึ้นหลังการผ่าตัด นอกจากนี้ในกรณีเหยื่อถูกฆาตกรรมด้วยอาวุธลักษณะของแข็งไม่มีคม เกิดการบาดเจ็บอย่างรุนแรงและเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงผลการชันสูตรตรวจพบลิ่มไขมัน (fat emboli) ในปอด (Miller & Prahlow, 2011) จากรายงานของ (Hulman, 1995) อธิบายว่าการพบ FES ในศพไม่เพียงพบได้ในจากการบาดเจ็บ (trauma) เท่านั้นแต่ยังสามารถพบได้จากกรณีที่ไม่มีการบาดเจ็บ (non trauma) ได้อีกด้วยซึ่งมีอุบัติการณ์พบอยู่ระหว่างร้อยละ 8.5 – 66 ซึ่งผลการตรวจชันสูตรศพเนื่องจาก traumatic cases สามารถวินิจฉัยว่าตายจาก FES ได้มากกว่าศพกลุ่ม non-traumatic cases (Hulman, 1995) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ มีกรณีศึกษาจำนวนมากได้อธิบายถึงสาเหตุของการเสียชีวิตเนื่องจาก traumatic-injury ที่สัมพันธ์กับการพบลิ่มไขมัน (fat emboli) และวิธีการตรวจวินิจฉัยภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) เช่น การศึกษาของ Kinra and Kudesia (2004) ได้ศึกษาภาวะละอองไขมันอุดตันที่ปอด (pulmonary fat embolism หรือ PFE) ในศพที่ประสบอุบัติเหตุจากเครื่องบินตกจำนวน 587 ราย ด้วยเทคนิคทางจุลพยาธิวิทยาและเนื้อเยื่อวิทยาโดยส่งย้อมสี hematoxylin and eosin (H and E) และส่งย้อมสีฮีสโตรเคมิคอล (histochemical stain) เพื่อหาไขมันด้วยสี sudan III พบว่าสามารถตรวจพบลิ่มไขมัน (fat emboli) ให้ผลบวกคิดเป็นร้อยละ 5.1 หรือ 23 ราย Arai et al. (2007) ได้ใช้เทคนิคการย้อมพิเศษด้วยสี Oil red o (ORO) เพื่อช่วยวินิจฉัยและติดตามการเกิดภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) อย่างเฉียบพลันในปอดของผู้ป่วยขณะทำการผ่าตัดกระดูก femoral หัก การศึกษาของ Kurata et al. (2017) เป็นการใช้เทคนิคการย้อม Immunohistochemical (PTAH = Phosphotungstic acid, EVG = elastica van gieson) เพื่อศึกษาพยาธิภาพของกล้ามเนื้อหัวใจ

ของศพที่เสียชีวิตแบบกะทันหันหลังจากรับการผ่าตัดเนื่องจากกระดูกหัก และศึกษาจุลพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อจากสีย้อม hematoxylin and eosin (H and E) ตรวจพบภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) ด้วยเทคนิคการย้อม Sudan III ส่วนการศึกษาของ Goldman et al., (2012) ได้ทำการศึกษาวิธีการวินิจฉัยผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุที่มีอาการทางคลินิกของภาวะละอองไขมันอุดตันในปอด (pulmonary fat embolism) ด้วยวิธีการย้อมสีพิเศษ Oil red o จากชิ้นเนื้อปอดและไตของศพที่เสียชีวิตในโรงพยาบาลด้วยกระดูกหัก เป็นโรคเบาหวาน ไขมันพอกตับ โรคไขมันในเลือดสูง และเคยมีประวัติผ่านการถูกกู้ชีพด้วย cardiopulmonary resuscitation (CPR) มาก่อน ไม่เพียงแต่มีการใช้เทคนิคทางจุลพยาธิวิทยาเพื่อวินิจฉัยการเกิดภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) ยังพบว่ามีการศึกษาบางส่วนได้นำเทคนิค CT-scan และ MRI มาใช้ เพื่อวินิจฉัยการเกิด FES ในสมองของศพที่มีกระดูกหักเนื่องจากประสบอุบัติเหตุทางจราจรอีกด้วย (Chen, Fan, Deng, Jiang, & Luo, 2018)

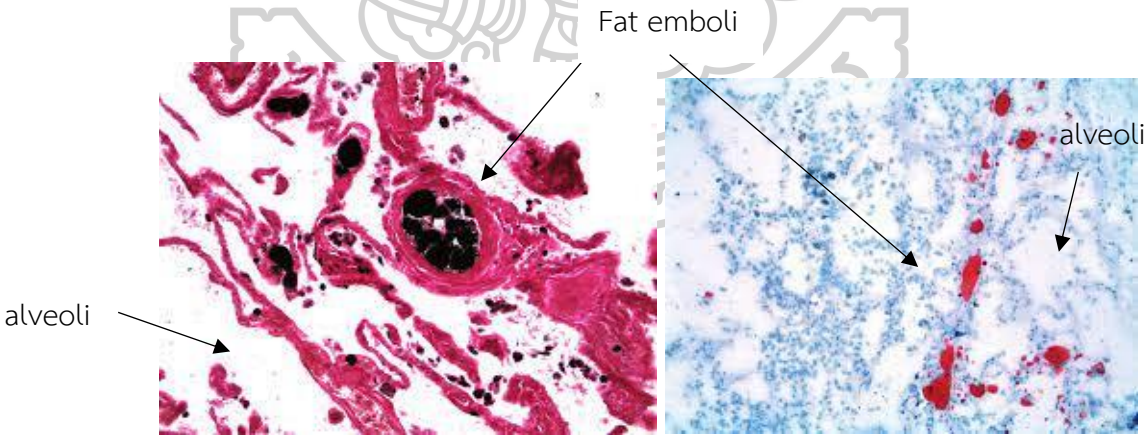
จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้นจะพบว่าส่วนใหญ่วิธีทดสอบที่ผู้วิจัยใช้เพื่อวินิจฉัย FES และเพื่อการศึกษาด้านอื่น ๆ โดยใช้สัตว์ทดลอง คือ เทคนิคทาง Immunohistochemical การย้อมสีพิเศษ Oil red o และเทคนิค histochemical stains เช่น sudan black b และ sudan III รวมถึงการย้อมสี hematoxylin and eosin (H and E) (Zhou et al., 2013); (Liu, Hsieh, & Chen, 2008) นอกจากการนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้เพื่อวินิจฉัยภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) ในกรณี trauma cases แล้ว ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้วินิจฉัย FES กรณีการเสียชีวิตแบบ non- trauma cases ได้ ซึ่งจากการศึกษาของ Li et al. (2015) พบว่าผู้ตายถูกทำร้ายร่างกายด้วยของแข็งไม่มีคมหลายตำแหน่ง พบการบาดเจ็บตามร่างกายหลายจุด ไม่พบการหักของกระดูก มีเลือดออกที่ solft tissue เป็นจำนวนมาก เช่น ในช่องท้อง และช่องอก ผลการตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ด้วยเทคนิคย้อม sudan III ให้ผลบวก ช่วยให้แพทย์สามารถรายผลการชันสูตรศพได้อย่างถูกต้อง

หลักการวินิจฉัยภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) ด้วยวิธีทางจุลพยาธิวิทยา

ผลทางจุลพยาธิวิทยาของลิ่มไขมัน (fat emboli) ในชิ้นเนื้อปอดที่ย้อมด้วยเทคนิค hematoxylin and eosin (H and E) จะพบลักษณะที่เห็นมีช่องว่างเกิดขึ้นในไซโทรพลาสซึม เรียกว่า vacuolar degeneration ช่องว่างที่เห็นอาจเป็นน้ำ ไขมัน หรือ organelles ที่บวมมากขึ้น โดยไม่สามารถระบุชนิดของสารที่อยู่ในช่องว่างได้ (พงษ์ศักดิ์ วรรณไกรโรจน์, 2541)

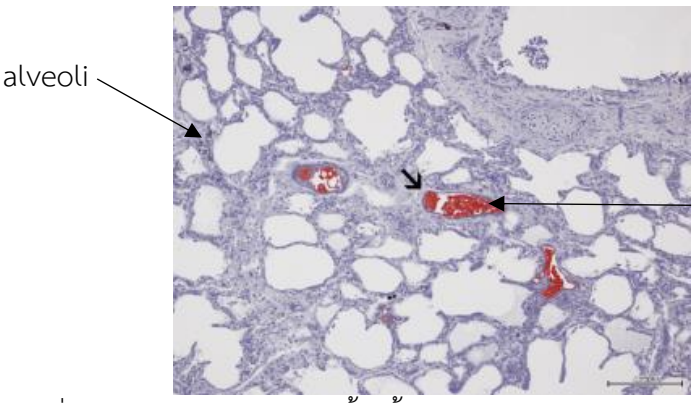


ภาพที่ 6 ลักษณะของลิ่มไขมัน (fat emboli) ในชิ้นเนื้อปอดด้วยการย้อม H and E กำลังขยาย 100x
ที่มา : Christopher et al., 2019



a. b.

ภาพที่ 7 ลักษณะของลิ่มไขมัน (fat emboli) ในชิ้นเนื้อปอดด้วยการย้อม
a) osmium tetroxide b) oil red o กำลังขยาย 100x
ที่มา : Christopher et al., 2019

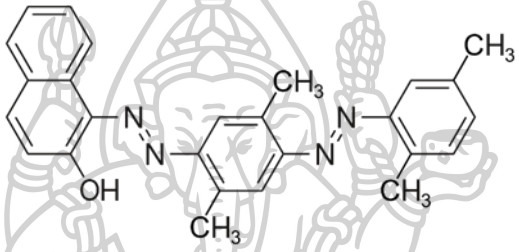


ภาพที่ 8 ลักษณะของลิ่มไขมัน (fat emboli) ในชิ้นเนื้อปอดด้วยการย้อม Oil red o จากชิ้นเนื้อที่รักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) กำลังขยาย 100x
ที่มา : Marina et al., 2020

หลักการย้อมสีไขมัน Oil red o และการประยุคต์ใช้กรดโครมิก (chromic acid technique)

Oil red o (ORO) เป็นสีย้อมที่มีความสามารถละลายในไขมันได้ดี ซึ่งใช้สำหรับการย้อมไตรกลีเซอไรด์ที่เป็นกลาง (neutral fat) กรดไขมัน ไขมันและไลโปโปรตีนบางส่วน Alexandre Beaudoin (Oil Red O, 2022) ค้นพบสูตรโครงสร้างของ Oil red o ในปี 2004 ($C_{26}H_{24}N_4O$) ซึ่งOil red o ไม่สามารถย้อมติดส่วนฟอสโฟลิพิดและไกลโคลิพิดที่ซับซ้อนที่มีกลุ่มโพลาร์ได้ หมายความว่าจะย้อมไม่ติดส่วนไมอีลิน เส้นประสาทส่วนปลาย หรือเยื่อชีวภาพ การย้อมสี Oil red o ต้องทำการตัดด้วยเทคนิค frozen section เท่านั้นซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้สำหรับตัดชิ้นเนื้อก่อนนำไปย้อมสี เนื่องจากไขมันในเนื้อเยื่อสามารถถูกกำจัดออกโดยแอลกอฮอล์และสารเคมีที่ใช้สำหรับขั้นตอนการเตรียมชิ้นเนื้อ สีจะย้อมติดองค์ประกอบที่เป็นไขมันเห็นเป็นสีส้มอมแดง ดังนั้นจึงเรียกว่า lipophilic dye และทำการย้อมพื้นหลัง (counterstain) ด้วยสี hematoxylin เห็นเป็นสีน้ำเงินอ่อนๆ และควรเคลือบแผ่นสไลด์ด้วยน้ำยาเคลือบชนิดพิเศษที่ไม่ละลายไขมันในเนื้อเยื่อ เช่น กลีเซอรอล เจลลี่ (glyceral jelly) เพื่อให้เห็นเฉพาะหยดไขมันได้ชัดเจน ต้องทำการย้อมสีในตัวอย่างชิ้นเนื้อสด (คำจำกัดความของ Oil Red O, 2021) ประโยชน์ของสีย้อมไขมัน Oil red o นักพยาธิวิทยาใช้ในการตรวจชิ้นเนื้อกล้ามเนื้อเพื่อประเมินปริมาณของหยดไขมัน sarcoplasmic และเพื่อค้นหาโรคการสะสมของไขมัน การขาดคาร์นิทีน โรคการสะสมไขมันเป็นกลางร่วมกับโรคกล้ามเนื้อ การประเมินไขมันสะสมในการตรวจชิ้นเนื้อที่ปลูกถ่ายตับ (Riva et al., 2561) ส่วนในงานทางเซลล์วิทยา (cytology) เพิ่มศึกษาระดับ lipid-laden macrophages (Michelle et al., 2021), (Lipid-laden alveolar macrophage, 2020), (Vanda et al., 2022) ในการตรวจชิ้นเนื้อปลูกถ่ายปอด (Diana et al., 2018) สภาวะระบบทางเดินหายใจต่าง ๆ รวมถึง การสูบบุหรี่เรื้อรัง กรดไหลย้อน (Peter et al., 2010), lipoid pneumonia (Christopher et al., 2013), (Jan et al., 2018), ไขมันอุดตันใน

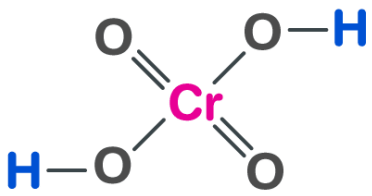
ปอด โปรตีนในถุงลมปอด และการสำลักในปอด (Hari et al., 2013) ในทางพยาธิวิทยาทางคลินิก การทดสอบไขมันในอุจจาระเป็นการทดสอบเพื่อบ่งชี้การดูดซึมไขมันที่ผิดปกติ (Kenneth, & Frederick, 2019) และศึกษาการเผาผลาญไขมัน (lipid metabolism) ในหนอน (Wang & Ching, 2021) นอกจากนี้ยังนำมาใช้ในงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์หรือนิติเวชศาสตร์ด้วย โดยใช้เพื่อการตรวจหาลิ่มไขมันอุดตันในเนื้อเยื่อ (Milroy & Parai, 2019), (Turkmen Samdanci et al., 2019) การพัฒนารอยนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่มีรูพรุนที่แห้งหรือเปียก เช่น กระดาษ กระดาษแข็ง (Bumbrah, Sodhi, & Kaur, 2019) หรือนำมาประยุกต์เพื่อตรวจจับรอยนิ้วมือบนพื้นผิวที่มีรูพรุนโดยใช้ Oil red O ในรูปแบบของก๊าซเปรียบเทียบกับ Oil red O ในสารละลาย (Krzysztof et al., 2022) เป็นต้น



ภาพที่ 9 สูตรโครงสร้างของ Oil red o ($C_{26}H_{24}N_4O$)

ที่มา : Marina et al., 2020

โดยทั่วไป วิธีการวินิจฉัยสาเหตุการตายจากภาวะละอองไขมันอุดตันในอวัยวะต่าง ๆ ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป คือ การตรวจหาลิ่มไขมันโดยเฉพาะตรวจที่ปอด ด้วยเทคนิคฮิสโตรเคมิคอล เช่น Oil red o, sudan black และ sudan III ซึ่งจากการวิจัยในปี 2019 ของ Christopher อธิบายไว้ว่านักวิทยาศาสตร์มากกว่าร้อยละ 93 ใช้ Oil red o เพื่อการวินิจฉัย FES และนอกจากการย้อมสีต้องทำบนเนื้อเยื่อสดแล้วยังสามารถใช้เนื้อเยื่อที่ตรึงด้วยฟอร์มาลินได้ด้วย เนื่องจากขั้นตอนการเตรียมชิ้นเนื้อด้วยสารเคมีสามารถกำจัดไขมันส่วนใหญ่ออกจากเนื้อเยื่อได้ (คำจำกัดความของ Oil Red O, 2021) Tracy และ Walia ได้ค้นพบวิธีในการรักษาไขมันในเนื้อเยื่อโดยใช้เทคนิคกรดโครมิก (chromic acid technique) (Christopher et al., 2013 และ Marina et al., 2020) ซึ่งทำให้สามารถนำมาทำเป็น paraffin block และตัดด้วยเครื่องไมโครโตมก่อนนำไปย้อมไขมันได้ (R. E. Tracy & Walia, 2004) และสูตรโครงสร้างของกรดโครมิก คือ H_2CrO_4



ภาพที่ 10 สูตรโครงสร้างของกรดโครมิก (chromic acid, H_2CrO_4)

ที่มา : https://byjus.com/chemistry/chromic-acid/

ความหมายและลักษณะสำคัญของการสนทนากลุ่ม

การสนทนากลุ่มเป็นการรวบรวมข้อมูลการวิจัยโดยการนั่งสนทนากับผู้ให้ข้อมูล (key informants) เป็นกลุ่ม ผู้ร่วมสนทนากลุ่มจะได้มาจากการคัดเลือกตามเกณฑ์ที่นักวิจัยกำหนดซึ่งเป็นผู้ที่สามารถให้คำตอบตรงประเด็นและสามารถตอบวัตถุประสงค์การวิจัยได้มากที่สุด โดยมีผู้ดำเนินการสนทนา (moderator) เป็นผู้ถามคำถามตามประเด็นการวิจัยให้กลุ่มตอบซึ่งทำให้คนในกลุ่มจะได้ยินคำตอบของคนอื่น ๆ และจะให้คำตอบเพิ่มเติมที่อาจเป็นคำตอบที่เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยก็ได้ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มอาจไม่เห็นด้วยกับความเห็นของสมาชิกท่านอื่น ๆ ก็ได้ ทั้งนี้เพราะการสนทนากลุ่มไม่ต้องการความเห็นหรือคำตอบที่เป็นเอกฉันท์ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จึงเป็นข้อมูลที่มีคุณภาพสูง โดยที่ผู้เข้าร่วมกลุ่มหนึ่งคน อาจเสนอความเห็นในมุมมองของตนภายในกลุ่มที่อาจมีความเห็น แตกต่าง ซึ่งเป็นข้อมูลที่อยู่ในบริบททางสังคมที่แท้จริง

ความแตกต่างระหว่างการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) กับการสัมภาษณ์กลุ่ม (group interview) ซึ่งนักวิชาการกล่าวว่ากลุ่มทั้ง 2 ประเภทมีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยการสนทนากลุ่มเป็นการสนทนาอภิปรายโต้ตอบอย่างอิสระระหว่างสมาชิกในกลุ่มตามประเด็นที่กำหนด สมาชิกทุกคนในกลุ่มเป็นศูนย์กลางของการสื่อสารภายในกลุ่ม และนักวิจัยจะมีบทบาทในการเอื้ออำนวย (facilitator) หรือ บทบาทเป็นผู้ดำเนินการ (moderator) ให้เกิดการอภิปรายร่วมกันระหว่างผู้ร่วมสนทนา ไม่ใช่เป็นเพียงผู้ถามคำถามและเป็นผู้ควบคุมกระแสหรือความเคลื่อนไหวของกลุ่มเท่านั้น ในขณะที่การสัมภาษณ์กลุ่มเป็นการถามตอบระหว่างนักวิจัยหรือผู้สัมภาษณ์กับสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม โดยมีผู้สัมภาษณ์เป็นศูนย์กลางของการสื่อสารภายในกลุ่มลักษณะของความแตกต่าง ระหว่างกลุ่มสองประเภท (เก็จกนก เอื้อวงศ์, 2562)

a) สนทนากลุ่ม b) สัมภาษณ์กลุ่ม

ภาพที่ 11 ความแตกต่างระหว่างการสนทนากลุ่มกลับสัมภาษณ์กลุ่ม
ที่มา : เก็จกนก เอื้อวงศ์, 2562

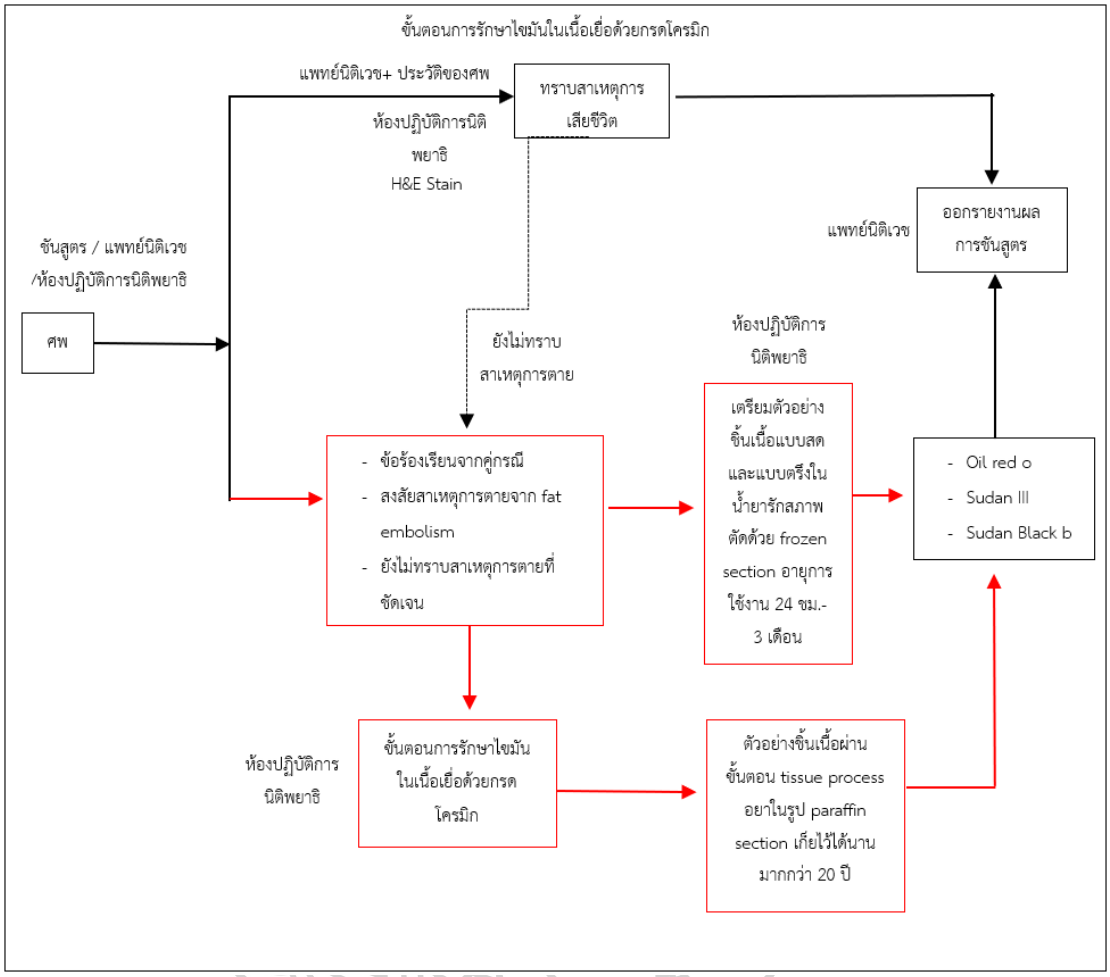
นอกจากนี้ยังมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอีกลักษณะหนึ่ง คือ การสัมมนากลุ่มอิงผู้เชี่ยวชาญ (connoisseurship) ซึ่งในปัจจุบันมีการนำมาใช้มากขึ้น นักวิจัยหลายคนระบุว่าเป็นวิธีการสนทนากลุ่ม แต่หากพิจารณาถึงลักษณะและเป้าหมายของการดำเนินการแล้ว พบว่ามีความแตกต่างกัน กล่าวคือ การสัมมนากลุ่มอิงผู้เชี่ยวชาญเดิมเป็นวิธีการที่ใช้ในการวิพากษ์หรือชื่นชมงานศิลปะ หรืออาหาร เครื่องดื่ม โดยผู้รู้หรือ ผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้น ๆ ต่อมาถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมิน นำเสนอเป็น “Connoisseurship Model” โดยให้แนวคิดว่า ในการประเมินเรื่องใดเรื่องหนึ่งผู้ที่จะประเมิน ตัดสินหรือชื่นชมกับคุณลักษณะหรือคุณภาพของเรื่องนั้น ๆ ได้จำเป็นต้องเป็นผู้รู้หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นอย่างแท้จริง ดังนั้นการสัมมนากลุ่มอิงผู้เชี่ยวชาญ จึงเป็นการดำเนินการที่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่แท้จริงในสาขานั้น ๆ เพื่อที่จะประเมินปรากฏการณ์หรือนวตักรรมที่พัฒนาขึ้นว่ามีความเหมาะสมหรือมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด จึงเห็นได้ว่าวิธีการสัมมนากลุ่มอิงผู้เชี่ยวชาญมีความแตกต่างจากการสนทนากลุ่ม ในประเด็น ดังนี้ 1) การเลือกผู้ให้ข้อมูลสำหรับการสัมมนากลุ่มอิงผู้เชี่ยวชาญต้องเน้นที่เป็นผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องนั้นโดยตรง ในขณะที่การสนทนากลุ่มเป็นกลุ่มทั่วไปที่มีความคิดเห็นหรือประสบการณ์ต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่จะตอบคำถามการวิจัยได้ โดยเน้นให้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลมีคุณสมบัติสำคัญ ๆ ที่คล้ายคลึงกัน (homogenous group) และ 2) การสัมมนากลุ่มอิงผู้เชี่ยวชาญเป็นการเน้นการพิจารณาตัดสินคุณค่า หรือการสรุปความเห็นเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ในขณะที่การสนทนากลุ่มเป็นการให้ ความเห็นและอภิปรายทั่วไป ไม่ต้องการการประเมินตัดสินหรือการสรุปลงความเห็น

จากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าโอกาสที่ในผู้ป่วย และ/หรือผู้เสียชีวิตที่มีหรือไม่มีประวัติการรักษาด้วยสาเหตุทั้ง traumatic injury และ/หรือ non-traumatic injury ก็ตาม สามารถเกิดการเสียชีวิตในลักษณะแบบกะทันหัน หรือแบบไม่ทราบสาเหตุได้ ดังนั้นการวินิจฉัยทางพยาธิวิทยาเป็นกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญและสามารถหาสาเหตุการตายและอธิบายกลไกการเสียชีวิตในลักษณะดังกล่าวข้างต้นได้

กรอบแนวความคิด

กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework)

การชันสูตรพลิกศพเพื่อการหาสาเหตุการตายนั้น ตามกฎหมายไทยได้กำหนดให้แพทย์เป็นผู้ทำการตรวจพิสูจน์ ซึ่งห้องปฏิบัติการมีหน้าที่ช่วยสนับสนุนการทำงานของแพทย์ในการหาสาเหตุการตาย โดยห้องปฏิบัติการที่ทำหน้าที่ตรวจวิเคราะห์ทางกายวิภาค ชิ้นเนื้อ หรือเนื้อเยื่อ คือ ห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ ประกอบด้วยนักนิติวิทยาศาสตร์ที่ทำหน้าที่หลักคือ การเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อด้วยเทคนิคทางเนื้อเยื่อวิทยา (histology) ย้อมด้วยสีย้อมมาตรฐานที่แพทย์ใช้เพื่อศึกษาพยาธิสภาพที่เกิดของศพ คือ hematoxylin and eosin (H and E) โดยส่วนของนิวเคลียสจะติดสีม่วงของ hematoxylin ส่วนของไซโทรพลาสซึม จะติดสีแดงอมชมพูของ eosin แต่ในบางกรณีการย้อม hematoxylin and eosin (H and E) ไม่สามารถหาสาเหตุการตายได้ โดยเฉพาะในกรณีการตายแบบกะทันหัน หรือ แบบไม่ทราบสาเหตุ มักจะสัมพันธ์กับการตรวจพบลิ่มไขมัน (fat emboli) ในปอดของศพ ซึ่งถ้าแพทย์นิติเวชสงสัยการตายจากภาวะละอองไขมันอุดตัน (FES) จะมีการขอส่งตรวจย้อมพิเศษ Oil red o โดยตัวอย่างชิ้นเนื้อจะเป็นชิ้นเนื้อสดหรือชิ้นเนื้อแบบตรึงก็ได้ แต่ถ้ากรณีแพทย์ไม่ได้ขอส่งตรวจย้อมพิเศษ Oil red o ในขณะที่ศพถูกนำกลับไปทำพิธี หรือ ตัวอย่างชิ้นเนื้อได้ถูกขอจำหน่ายตามระบบของแต่ละห้องปฏิบัติการ เมื่อเกิดปัญหาข้อร้องเรียนขึ้นมาภายหลัง หรือ เกิดข้อสงสัยสาเหตุการตายขึ้นมาภายหลัง จะไม่มีตัวอย่างเหลือให้ทำการตรวจวิเคราะห์ซ้ำอีก ซึ่งยังคงเหลือชิ้นเนื้อที่หล่อบล็อกพาราฟินไว้ โดยชิ้นเนื้อประเภทนี้จะผ่านการเตรียมชิ้นเนื้อด้วยสารเคมีที่สามารถทำลาย หรือละลายไขมันในเนื้อเยื่อ ดังนั้นจึงไม่เหมาะที่จะนำมาตรวจหาไขมันด้วยการย้อมสีพิเศษ Oil red o ปัจจุบันได้มีเทคนิครักษาสภาพไขมันในชิ้นเนื้อด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) น้ำยานี้ทำหน้าที่ในการบล็อกไขมันไม่ให้ถูกทำลายด้วยสารเคมีในขั้นตอนการเตรียมชิ้นเนื้อ นอกจากนี้ชิ้นเนื้อที่ได้จะถูกเก็บในรูปของ paraffin block สามารถนำกลับมาตัดเพื่อตรวจหาลิ่มไขมันด้วยการย้อมพิเศษ Oil red o ได้

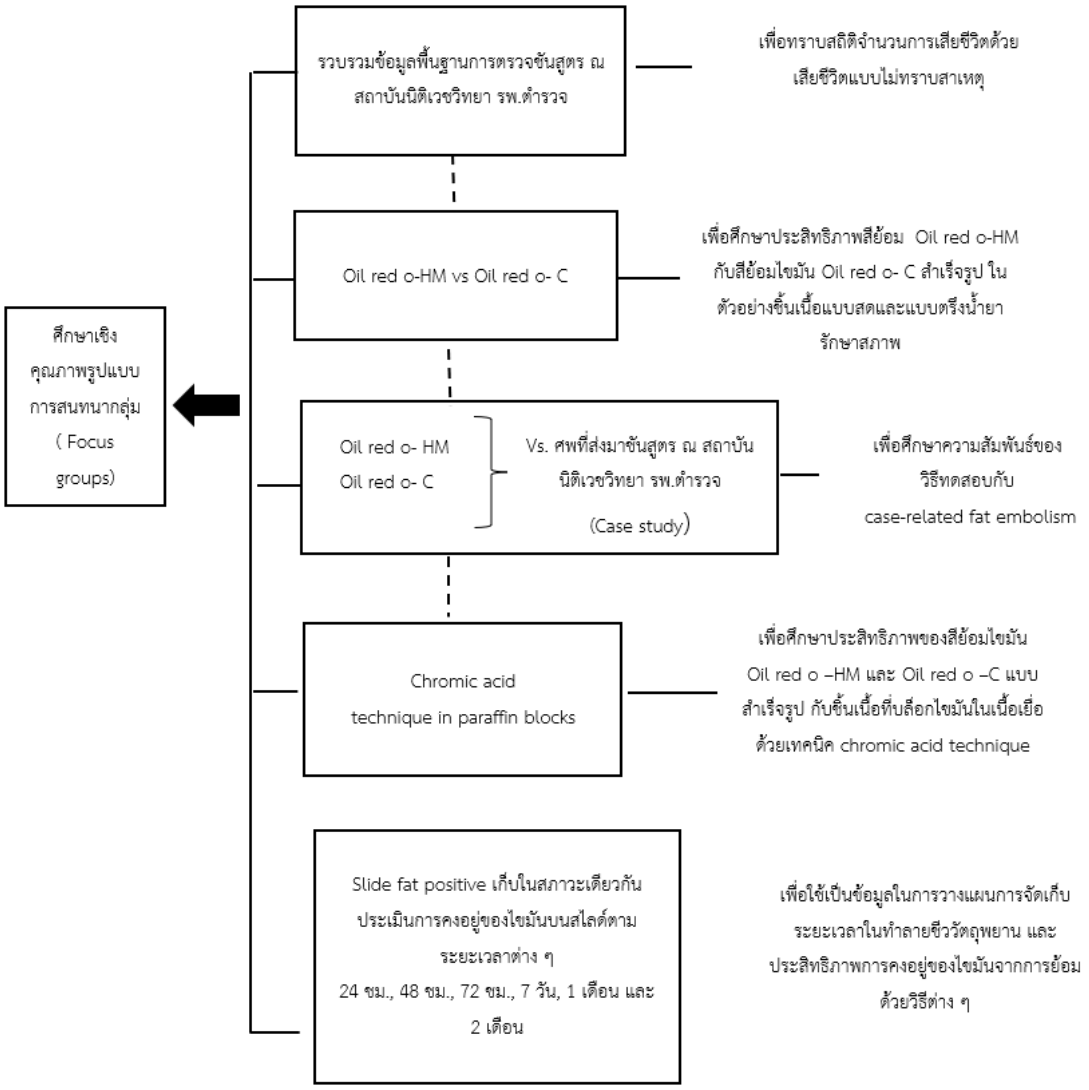


ภาพที่ 12 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของงานวิจัย

กรอบแนวความคิดเชิงวิจัย (Conceptual Framework)

เป็นแผนภาพแสดงลำดับการศึกษาโดยมีแนวคิดว่า สถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจยังขาดการรวบรวมข้อพื้นฐานการชันสูตรอย่างเป็นระบบ ซึ่งถ้าผู้วิจัยสามารถทำได้จะมีประโยชน์ในการศึกษาต่อยอดด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม รวมถึงสามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงของผู้ที่สนใจได้ นอกจากนี้ในลำดับของการศึกษาประสิทธิภาพสีย้อมพิเศษ Oil red o แบบเตรียมขึ้นเองนั้น มีแนวคิดว่าห้องปฏิบัติการนิติพยาธิควรมีการพัฒนาห้องปฏิบัติการให้มีการตรวจที่ทันสมัย ตอบโจทย์แพทย์นิติเวชเพื่อช่วยหาสาเหตุการตายได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและที่สำคัญช่วยลดค่าใช้จ่ายของทางราชการได้จึงได้มุ่งเน้นเฉพาะการเตรียมสีย้อมขึ้นใช้เองในห้องปฏิบัติการ สำหรับชุดสีย้อมสำเร็จรูปนั้นถึงแม้จะให้ความสะดวกในการตรวจ แต่มีราคาค่อนข้างสูง และหมดอายุเร็ว ดังนั้นถ้าห้องปฏิบัติการนิติพยาธิสามารถตรวจหาลิ่มไขมันด้วยวิธีการย้อมพิเศษ Oil red o แบบเตรียมขึ้นเองได้และสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพและความถูกต้องของการตรวจ เพื่อเป็นอีกหนึ่งการทดสอบที่แพทย์นิติเวชจะ

เลือกใช้เพื่อช่วยยืนยันหรือ ช่วยตรวจคัดกรอง การเสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุได้ นอกจากนี้ยังทำให้รายงานผลการชันสูตรศพมีน้ำหนักมากยิ่งขึ้นเมื่อต้องเข้าสู่กระบวนการยุติธรรมต่อไป



ภาพที่ 13 กรอบแนวความคิดเชิงวิจัย (conceptual framework)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Richard et al. (2004) ได้ทดลองใช้เทคนิคการตรึงไขมันในชิ้นเนื้อด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) ซึ่งเป็นวิธีที่มีคนค้นพบใหม่ในขณะนั้นเป็นครั้งแรก โดยศึกษาในคนที่เป็นโรคภาวะหลอดเลือดแข็ง (atherosclerosis) เปรียบเทียบระหว่างชิ้นเนื้อสดที่ตัดด้วยเครื่อง cryostat หรือ frozen section กับชิ้นเนื้อที่ตึงด้วยกรดโครมิก หรือ paraffin section ผลการทดลองพบว่าให้ผลการติดสีย้อมไขมัน Oil red o ไม่แตกต่างกัน ทั้งสองวิธีให้รูปแบบ lipid deposite

จากการดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ไม่แตกต่างกัน แต่ผู้วิจัยกล่าวว่าได้พบสิ่งที่น่าแปลกใจเกี่ยวกับน้ำยารักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) นั้นสามารถแสดงความละเอียดของโครงสร้างและการกระจายตัวของไขมันได้เช็ดเจนกว่าวิธี frozen section

Arai et al. (2007) อธิบายว่าภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) เป็นอาการแทรกซ้อนที่มักเกิดขึ้นหลังจากผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัดตกแต่งข้อสะโพก โดยกลไกการเกิดยังไม่ทราบชัดเจน ดังนั้นบทความนี้จึงได้รายงานกรณีศึกษาการเกิดความผิดปกติของระบบเลือดหลังจากเกิดภาวะละอองไขมันอุดตันอย่างเฉียบพลัน การช่วยชีวิตผู้ป่วยด้วยวิธีสอดใส่ลวดผ่านทางระบบหัวใจและปอด (percutaneous cardiopulmonary support) และใช้เทคนิคทางจุลพยาธิวิทยาตรวจติดตามการเกิดลิ่มไขมัน (fat emboli) ด้วยวิธีการย้อมพิเศษ Oil red o

Liu et al. (2008) อธิบายไว้ว่ามีการทดลองในหลายบทความเกี่ยวกับวิธีการเหนี่ยวนำให้สัตว์ทดลองอยู่ในภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) ซึ่งในบทความนี้อาศัยเทคนิคพื้นฐานง่าย ๆ ในการเหนี่ยวนำให้หนูทดลองอยู่ในภาวะ FES โดยใช้น้ำมันข้าวโพดผสมในน้ำกลั่นและก่อตัวกลายเป็นกลุ่มก้อนของกรดไขมัน ฉีดเข้าเส้นเลือดของหนูทดลอง หลังจากนั้นนำปอด สมองและไต มาทำการศึกษาลิ่มไขมัน (fat emboli) ด้วยการย้อมสีมาตรฐาน hematoxylin and eosin (H and E) และย้อมสีไขมัน Oil red o, sudan black และ sudan III ซึ่งให้ผลบวกในทุก ๆ กลุ่มศึกษา

Goldman et al. (2012) ได้ใช้เทคนิคการย้อมสีพิเศษ Oil red o ในการวินิจฉัยการเสียชีวิตแบบกะทันหันของผู้ป่วย ที่เข้ารับการรักษาด้วยอุบัติเหตุทางจราจร กระดูกหัก เบาหวาน โรคไขมันพอกตับ โรคไขมันในเลือดสูง และเคยมีประวัติการถูกกู้ชีพด้วยวิธี CPR ซึ่งสงสัยว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะละอองไขมนอุดตันในปอด โดยให้ผลบวกในทุกตัวอย่างทดสอบ

Dekov et al. (2016) ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการชันสูตรพลิกศพของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย จอร์จี้ เก็บข้อมูลจากรายงานการชันสูตรพลิกศพทางนิติวิทยาศาสตร์ในช่วงปี 2552-2556 จำนวนทั้งสิ้น 976 ราย ได้แก่การชันสูตรพลิกศพ การตรวจกระดูกซากศพและการตรวจสภาพศพ ณ จุดที่เสียชีวิต ข้อมูลที่ได้นำมาเข้ารหัสและประมวลผลด้วย Microsoft excel ผลที่ได้พบว่าเสียชีวิตจากโรคประจำตัวคิดเป็นร้อยละ 35 ภาวะขาดอากาศหายใจร้อยละ 24.7 อุบัติเหตุเป็นสาเหตุการตายที่พบบ่อยที่สุดร้อยละ 62 ตามด้วยการฆ่าตัวตายร้อยละ 31 และการฆาตกรรม ร้อยละ 7 และร้อยละ 90 ของการฆ่าตัวตายเกิดจากการแขวนคอ เบื้องต้นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษานำไปสู่ข้อสรุปหลายประการ จำนวนการชันสูตรพลิกศพพบว่าลดลงเรื่อย ๆ แต่อัตราการเสียชีวิตจากการจราจรทางถนนยังคงไม่เปลี่ยนแปลง การชันสูตพลิกศพมีปริมาณมากในเดือนกรกฎาคม กลุ่มอายุระหว่าง 51 ถึง 60 ปี มีอัตราการเสียชีวิตสูงสุด โดยพบในเพศชายมากกว่าเพศหญิงอัตราส่วน 3.3: 1

Tang, Olson, Baccon, and Han (2017) ได้อธิบายว่าผู้ป่วยที่อยู่กลุ่ม non-traumatic injury เช่น การป่วยเป็นโรค hemoglobin SC ทำให้ไขกระดูกทำงานผิดปกติ และเหนี่ยวนำทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนของภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) เป็นสาเหตุทำให้เสียชีวิตแบบกะทันหันในภายหลังได้ ซึ่งในบทความนี้ใช้เทคนิคการย้อมสีพิเศษ Oil red o ในการตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ในเนื้อเยื่อปอดซึ่งพบผลบวกของเม็ดไขมันดังกล่าว

Kurata et al. (2017) ได้รายงานกรณีตัวอย่าง 2 รายที่ใช้เทคนิคการย้อม immunohistochemical และ histochemical ในการวินิจฉัยสาเหตุการตายของศพภายหลังเข้ารับการผ่าตัดเพื่อรักษากระดูกหัก แพทย์ทำการตรวจพยาธิสภาพของกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันด้วยกล้องจุลทรรศน์พบว่า ในรายที่ 1 เพศชายอายุ 60 ปีมีประวัติเป็นเบาหวาน หลังจากผ่าตัดเสียชีวิตภายใน 7 วัน ผลการวินิจฉัย ไม่พบลักษณะที่สัมพันธ์กับกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน และไม่พบการแพร่กระจายของก้อนไขมัน สรุปสาเหตุการตายคือเสียชีวิตจากภาวะ pulmonary vasculature ส่วนในรายที่ 2 เพศหญิงอายุ 72 ภายหลังการผ่าตัดกระดูก proximal femur หักพบว่าเสียชีวิตภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมงต่อมา ผลการตรวจลิ่มไขมันด้วยเทคนิค sudan III ของเส้นเลือดเลี้ยงหัวใจให้ผลบวก

Turkmen Samdanci et al. (2019) ผู้วิจัยมีจุดประสงค์เพื่อประเมินความสัมพันธ์ของการกู้ชีพ (cardiopulmonary resuscitation, CPR) กับการเกิดภาวะลิ่มไขมันอุดตันที่ปอด (pulmonary fat embolism) ทำการวินิจฉัยโดยวิธีทางจุลพยาธิวิทยาในตัวอย่างชิ้นเนื้อหลังการตายและใช้ประวัติการรักษาประกอบการวินิจฉัย ในศพทั้งหมด 4,118 ราย พบว่าเกิดภาวะลิ่มไขมันอุดตันที่ปอด 408 ราย เป็นเพศชาย 298 ราย เป็นเพศหญิง 104 ราย อายุเฉลี่ย 53.7 ปี จัดเป็น traumatic cases จำนวน 302 ราย คิดเป็นร้อยละ 75.1 และ non-traumatic cases จำนวน 100 ราย คิดเป็นร้อยละ 24.9 ผลจากการทำกู้ชีพ (CPR) ทั้งหมด 277 ราย เป็น traumatic cases จำนวน 177 คิดเป็นร้อยละ 63.9 และเป็น non-traumatic จำนวน 100 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.1 ผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง traumatic และ non-traumatic ต่อความถี่ในการทำกู้ชีพ (CPR) พบว่า traumatic cases มีความถี่ในการทำการกู้ชีพสูงกว่า non-traumatic และมีความสัมพันธ์ทำให้เกิดการเสียชีวิตจากภาวะไขมันอุดตันทีปอดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่าการทำการกู้ชีพ (CPR) เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดภาวะไขมันอุดตันที่ปอดได้ทั้ง traumatic และ non-traumatic โดยเฉพาะในกลุ่ม non-traumatic ที่ควรติดตามเฝ้าระวังอาการหลังจากมีการกู้ชีพเพื่อป้องกันการเสียชีวิตแบบกะทันหัน

Chinen and Ito (2019) ได้ทำการศึกษาการเสียชีวิตแบบกะทันหันจากภาวะละอองไขมันอุดตันที่ปอด (pulmonary fat embolism syndrome) ของผู้ป่วยที่เป็นวัณโรคชนิดแพร่กระจาย (miliary tuberculosis) ร่วมกับมีความผิดปกติของเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด ทำให้มีการสร้างเม็ดเลือดที่ผิดปกติหรือไม่สมบูรณ์ (myelodysplastic syndrome) การชันสูตรศพพบว่าไขมันที่เกิดขึ้นภายในไขกระดูกหลุดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจและเกิดการอุดตันที่เส้นเลือดฝอยที่ปอดแพทย์ได้ทำการตรวจพิสูจน์โดยใช้วิธีการย้อมสีมาตรฐาน hematoxylin and eosin และ Oil red o แพทย์จึงสรุปสาเหตุการตายว่าเกิดจากการป่วยเป็นวัณโรคชนิดแพร่กระจายมีความสัมพันธ์ทำให้เกิดการตายแบบกะทันหันด้วยกลไกการสร้างลิ่มไขมันที่ไขกระดูก

Dalavayi and Prahlow (2019) การผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม หรือ การเปลี่ยนข้อสะโพก เป็นขั้นตอนที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ ซึ่งโดยทั่วไปจะทำหลังจากกระดูกสะโพกหักมีความเกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตที่เกิดขึ้นในช่วงหลังการผ่าตัด โดยทั่วไปต้องมีการสอบสวนการเสียชีวิตเมื่อเกิดการตายแบบกะทันหันจากหัวใจล้มเหลวหรือเสียชีวิตระหว่างการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม การเสียชีวิตระหว่างการผ่าตัดทั้งหมดจะต้องได้รับการสอบสวนซึ่งอาจจำเป็นต้องมีการชันสูตรพลิกศพ ทำให้ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมามีการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเทียมน้อยลง ดังนั้นผู้เขียนจึงนำเสนอประสบการณ์เกี่ยวกับการเสียชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเทียมระหว่างการผ่าตัด 3 ราย โดยทั้งสามรายได้ใช้เทคนิคการย้อมไขมันด้วยสี Oil red o และ H and E ในชิ้นเนื้อปอด สมองและไขกระดูก พบว่าผลจากกล้องจุลทรรศน์จากการย้อมสี H and E ที่เส้นเลือดฝอยของปอดและสมองพบช่องว่างจำนวนมากไม่ติดสีซึ่งเป็นลักษณะเข้ากันได้กับการเกิด fat emboli และพบ fat emboli ติดสีส้มเมื่อย้อมด้วยสี Oil red o

Arregui et al. (2020) ทำการศึกษาเปรียบเทียบสีย้อม Oil red o ตามหลักพยาธิวิทยาของชิ้นเนื้อที่แตกต่างกันสามชนิดคือ ชิ้นเนื้อสด ชิ้นเนื้อที่รักษาสภาพไขมันในเนื้อเยื่อด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) และชิ้นเนื้อที่รักษาสภาพไขมันในเนื้อเยื่อด้วย osmium trioxide โดยประเมินคุณภาพและปริมาณการตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ในเนื้อเยื่อปอดของปลาวาฬ ผลการศึกษาพบว่าคุณภาพของสีย้อม Oil red o ในตัวอย่างชิ้นเนื้อสดที่ตัดด้วยเทคนิค frozen section มีคุณภาพต่ำที่สุด ส่วนชิ้นเนื้อที่รักษาสภาพไขมันในเนื้อเยื่อด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) มีคุณภาพดีและสามารถตรวจหาลิ่มไขมันได้ใกล้กับชิ้นเนื้อที่รักษาสภาพไขมันในเนื้อเยื่อด้วย osmium trioxide ก็ตาม แต่ควรเลือกวิธี chromic acid technique เพราะราคาถูกกว่า มีความเป็นพิษน้อยกว่า osmium trioxide

Reisinger, Sölkner, Risser, and Seltenhammer (2023) ศึกษาการวินิจฉัยภาวะขาดอากาศหายใจในศพที่เน่าเปื่อยโดยใช้สีย้อม Oil red o และเทคนิคอิมมูโนฮิสโตเคมีคอล ชนิด HIF-1-α (hypoxia inducing factor-1 alpha และ SP-A (pulmonary surfactant-associated protein A ซึ่งถือว่าเป็นความท้าทายที่สำคัญสำหรับนักนิติเวชวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในศพที่มีการเน่าเปื่อยผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานว่าความเครียดจากการขาดออกซิเจนเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเสื่อมของไขมัน (fatty degeneration) ในอวัยวะภายในได้ โดยทั่วไปสามารถตรวจพบได้โดยการตรวจทางเนื้อเยื่อวิทยา ผลการศึกษาพบว่าการตรวจหาด้วยเทคนิค HIF-1-α ไม่สามารถทำได้บนร่างกายที่เน่าเปื่อย ในขณะที่การตรวจOil red o และการยืนยันด้วยเทคนิค SP-A สามารถตรวจพบ fatty degeneration ได้ ดังนั้นจึงสามารถใช้ Oil red o และ SP-A สำหรับการวินิจฉัยภาวะขาดอากาศหายใจในศพที่เน่าเปื่อยมาก ๆ ได้โดยต้องพิจารณาสถานที่เกิดเหตุเป็นองค์ประกอบด้วย

Du, Zhao, Kang, He, and Bi (2023) ได้ทำศึกษาประสิทธิภาพการติดสีไขมันในเนื้อเยื่อด้วยสี Oil red o ที่ดัดแปลงสูตรในการเตรียมสี โดยสูตรดั้งเดิม Oil red o ใช้ไอโซโพรพานอลเป็นตัวทำละลายซึ่งเป็นสารระเหยและเป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ และส่งผลต่อการการแปลผลเนื่องจากการก่อตัวของผลึก ในการศึกษานี้ทำการเปลี่ยนชนิดของตัวทำละลายจากไอโซโพรพานอล เป็นกรดซาลิไซลิก ที่ประกอบด้วย 50% เอทานอล และ 5%-10% กรดซาลิไซลิก ผลการศึกษาพบว่าการย้อมติดสีไขมันดีกว่าแบบสูตรดั้งเดิม โดยมีพื้นหลังที่สะอาดและใช้เวลาในการย้อมสั้นกว่า นอกจากนี้สารละลาย Oil red o นี้ไม่เป็นพิษ เตรียมสะดวก และเก็บไว้ได้นานดังนั้นจึงมีความน่าเชื่อถือ ใช้งานง่าย และสามารถนำไปใช้ในห้องปฏิบัติการได้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจ เป็นการวิจัยเชิงทดลองและเชิงบรรยาย โดยมีรายละเอียดและวิธีการทดลอง ดังนี้

วัสดุและอุปกรณ์

1. ชุดอุปกรณ์สำหรับการเก็บชิ้นเนื้อสำหรับชิ้นเนื้อสด และชิ้นเนื้อแบบตรึงน้ำยารักษาสภาพ
   - ขวดพลาสติกฝาเกลียวปิดสนิทขนาด 250 มิลลิลิตร
   - ขวดพลาสติกฝาเกลียวปิดสนิทขนาด 100 มิลลิตร
2. ชุดอุปกรณ์ทางด้านการเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อ
   - แผ่นสไลด์
   - เครื่องตัดบางชิ้นเนื้อพร้อมมีดไมโครโตม ยี่ห้อ epredia™ รุ่น HM 355S
   - เครื่องเตรียมชิ้นเนื้ออัตโนมัติ ยี่ห้อ sakura รุ่น tissue-Tek VIP6
   - เครื่องหล่อบล็อกชิ้นเนื้อด้วยพาราฟินเหลว ยี่ห้อ medite รุ่น TES Valida
   - เครื่องตัดชิ้นเนื้อสดที่อุณหภูมิเยือกแข็ง (frozen section) ยี่ห้อ leica รุ่น CM1860 UV Cryostat
3. การเตรียมสีย้อม Oil red o
   - ผงสี Oil red o ยี่ห้อ Sigma-Aldrich ประเทศไทย
   - ชุดสีย้อม Oil red o สำเร็จรูปยี่ห้อ Bio-optica
   - ชุดโถสำหรับย้อมสี (tissue staining set)
4. ชุดอุปกรณ์การตัด frozen section
   - เครื่องตัดชิ้นเนื้อที่อุณหภูมิเยือกแข็ง (cryostat)
   - น้ำยาหล่อชิ้นเนื้อสด (tissue medium)
   - กล้องจุลทรรศน์ ยี่ห้อ Nikon รุ่น Ni-U
5. ชุดแบบสอบถามสำหรับการศึกษาสนทนากลุ่ม (focus group)
6. โปรแกรมวิเคราะห์เชิงสถิติ IBM SPSS statistics เวอร์ชั่น 22

สารเคมี

1.เครื่องเตรียมชิ้นเนื้ออัตโนมัติพร้อมสารเคมี ยี่ห้อ sakura รุ่น Tissue-Tek VIP6 สารเคมี ประกอบด้วย

- 10% ฟอร์มาลีน (10% formalin)
- แอ็บโซลูทแอลกอฮอล์ (absolute ethanol)
- 95% แอลกอฮอล์ (95% alcohol)
- ไซลีน (xylene)
- พาลาพลาส (paraplast)

2. เครื่องย้อมสีสไลด์ชิ้นเนื้ออัตโนมัติพร้อมน้ำยา ยี่ห้อ Intelsint รุ่น AUS-I สารเคมีและสีย้อม hematoxylin and eosin (H and E) มีดังนี้

- ไซลีน (xylene)
- แอ็บโซลูทแอลกอฮอล์ (absolute ethanol)
- 95% แอลกอฮอล์ (95% alcohol)
- Harris hematoxylin
- Eosin
- Blue buffer
- Acid alcohol

3. น้ำยาเคลือบกระจกสไลด์พร้อมสไลด์แก้ว

4. ชุดน้ำยาสำหรับเตรียมน้ำยารักษาสภาพไขมันในชิ้นเนื้อโครมิก (chromic acid technique)

- Linoleic acid, ICN Biochemicals, Cleveland, OH, USA,
- 65%, Cat. no. 102187; (lecithin, Nature’s Life (Garden Grove, CA, USA), code 233 ประกอบด้วย
    - phosphatidyl choline 15%
    - phosphatidyl inositol 9%
    - phosphatidyl ethanolamine 11%
    - linoleic acid 35%
    - linolenic acid 4%
    - oleic acid 12%
    - palmitic acid 11%

- stearic acid 3%
- Ethylene glycol (analytic reagent) Mallinckrodt lot no KHKV
- Chromium trioxide, ACS reagent, Sigma (St Louis, MO, USA)
- Sodium bicarbonate (analytic reagent) Mallinckrodt

5. น้ำยาเคลือบพิเศษสำหรับ Oil red o เจลลาตินเจลลี่ (gelatin jelly)
   - เจลลาติน (gelatin)
   - กลีเซอรีน (glycerin)
   - ฟีนอล (phenol)

การเตรียมสีย้อมไขมัน Oil red o (ORO-HM) (Du et al. (2023) & Mehlem, Hagberg, Muhl, Eriksson, and Falkevall (2013))

1. เตรียม stock Oil red o โดยการชั่งผงสี Oil red o จำนวน 0.5 กรัม กับ 60% isopropyl alcohol จำนวน 100 มิลลิลิตร ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน
2. เตรียม working Oil Red O โดยการตวง stock Oil red o จากข้อ 1 จำนวน 3 มิลลิลิตรผสมกับน้ำกลั่นจำนวน 2 มิลลิลิตรผสมให้เข้ากันและตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 30 นาที
3. กรองสีด้วยกระดาษกรองทุกครั้งก่อนใช้และไม่ควรใช้สีย้อมนี้ซ้ำ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบส่วนประกอบและคุณสมบัติของสีย้อมไขมันระหว่าง ORO-HM และ ORO-C

ชนิดของสีย้อม / **ส่วนประกอบ/คุณสมบัติ**	**สีย้อม Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง (ORO-HM)**	**สีย้อม Oil red o สำเร็จรูป (ORO-C)**
ลักษณะของสี ORO	ผง	ของเหลว
ชนิดตัวทำละลาย	60% isopropyl alcohol	2-propanol
ขนาดบรรจุ	25 กรัม / ขวด	100 มล. / ขวด
ภาชนะบรรจุ	ขวดสีชา	ขวดสีชา
ระยะเวลาในการย้อม	40 นาที	25 นาที
การเก็บรักษา	เก็บในภาชนะปิดสนิทที่อุณหภูมิห้อง	เก็บในภาชนะปิดสนิทที่ 15-25 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบส่วนประกอบและคุณสมบัติของสีย้อมไขมันระหว่าง ORO-HM และ ORO-C (ต่อ)

ชนิดของสีย้อม ส่วนประกอบ/คุณสมบัติ	สีย้อม Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง (ORO-HM)	สีย้อม Oil red o สำเร็จรูป (ORO-C)
ความคงตัวของสี	ถ้าเป็น stock ORO (1 ปี) ถ้าเป็น working ORO (1 เดือน)	หลังเปิดใช้งานควรใช้ก่อนวันหมดอายุ (ภายใน 1-2 ปี)
ความพร้อมใช้งาน	ต้องเตรียมจาก ORO stock ก่อนและกรองก่อนใช้งาน	ไม่ต้องกรองและ พร้อมใช้งานทันที
ราคา	1,700 บาท / 25 กรัม / ขวด	7,000 บาท / 100 มล./ ขวด
จำนวนการย้อม	≥ 100 ครั้ง	≤100 ครั้ง

วิธีการวิจัย

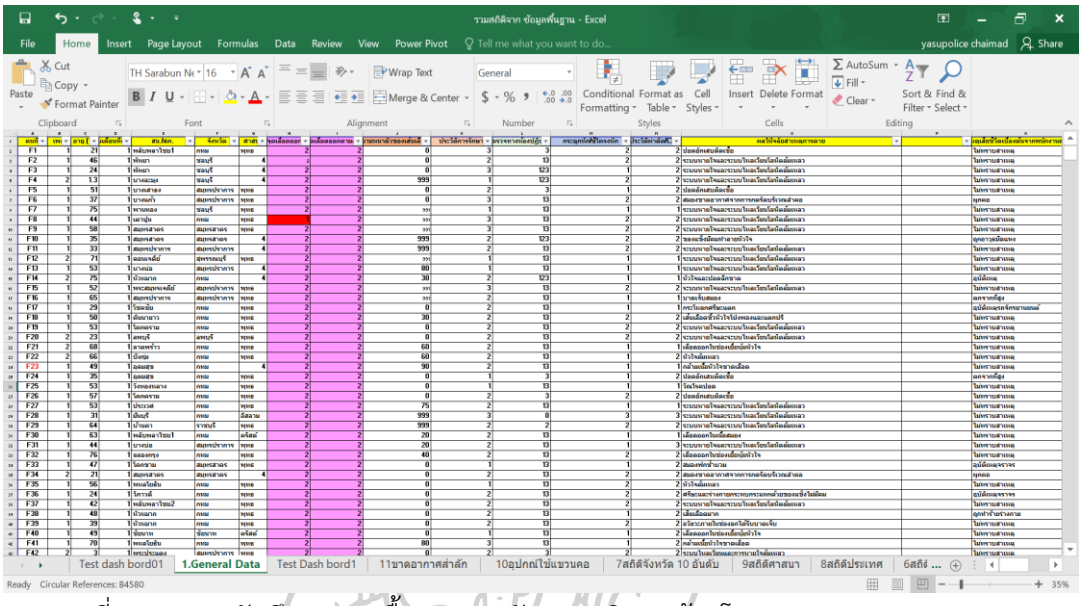
แบ่งเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆคือ

ส่วนที่ 1 การจัดทำข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรศพ ณ สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ ย้อนหลัง 1 ปีโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

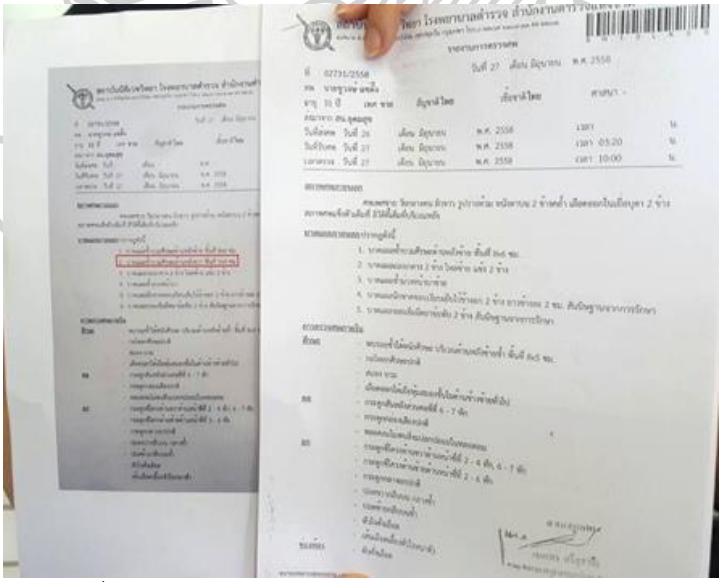
1.1 สร้างตารางในโปรแกรม Microsoft excel แบ่งเป็น 24 ช่อง ตั้งแต่ A-X โดยเรียงลำดับของข้อมูลที่ต้องการบันทึกออกเป็นกลุ่มๆได้ ดังนี้ กลุ่มข้อมูลพื้นฐานของศพ เช่น ลำดับที่ศพ เพศ อายุ วันเดือนปีที่ตรวจ ศาสนา ประวัติการรักษา และประเทศ กลุ่มพื้นที่รับผิดชอบส่งศพชันสูตร เช่น สถานีตำรวจนครบาล สถานีตำรวจภูธร และจังหวัด กลุ่มผลตรวจชันสูตรศพพลิกศพ เช่น จุดเลือดออกที่ตาและลำตัว ความหนาตัวของเส้นเลือดเลี้ยงหัวใจ กระดูกหัก ประวัติการทำปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่ใช้ฟื้นคืนชีพให้ผู้ที่หยุดหายใจหรือหัวใจหยุดเต้น (cardiopulmonary resuscitation) ผลวินิจฉัยสาเหตุการเสียชีวิต ลักษณะเส้นเลือดสมอง สาเหตุการส่งชันสูตรพลิกศพของพนักงานสอบสวน และระยะเวลาเสียชีวิต และกลุ่มการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการนิติวิทยาศาสตร์ เช่น ห้องปฏิบัติการพิษวิทยา ห้องปฏิบัติการชีวเคมีและเขม่าดินปืน และห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ

1.2 นำข้อมูลที่อยู่ในรายงานผลการชันสูตรพลิกศพฉบับสมบูรณ์ หรือหนังสือรับรองการตายของสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ บันทึกข้อมูลลงในตาราง Microsoft excel ตามข้อ 1.1 ที่ละรายจนครบ 5,612 ราย

1.3 นำข้อมูลทั้งหมดในแต่ละกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ยด้วยโปรแกรม Microsoft excel และนำเสนอข้อมูลทั้งหมดโดยใช้โปรแกรม dashboard

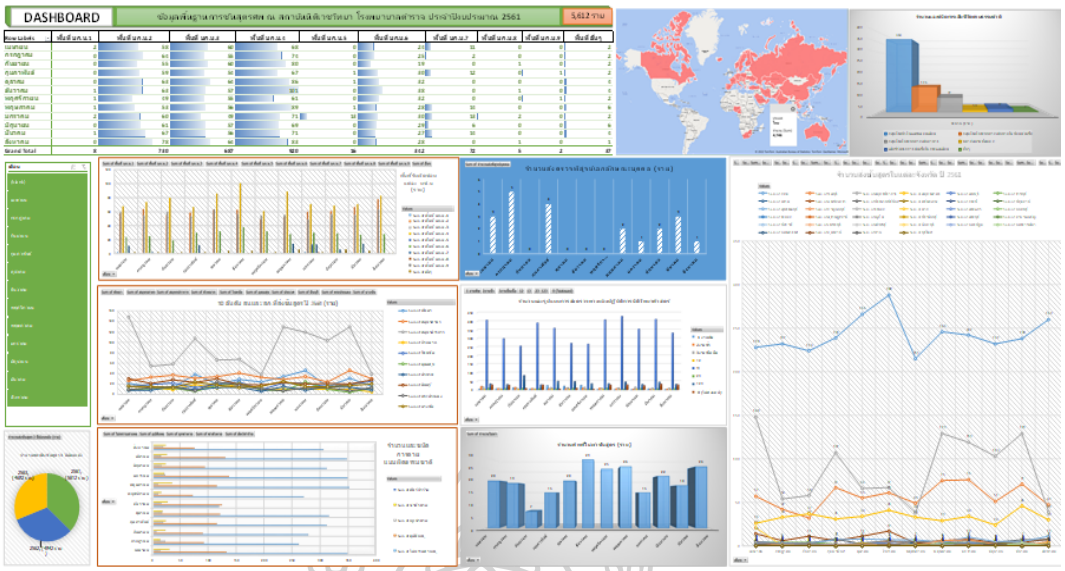


ภาพที่ 14 ตารางบันทึกของมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพด้วยโปรแกรม Microsoft excel



ภาพที่ 15 ตัวอย่างรายงานการชันสูตรพลิกศพฉบับสมบูรณ์

ที่มา : https://mgronline.com/qol/detail/9580000091720



ภาพที่ 16 ตัวอย่างการนำเสนอภาพรายงานที่ต้องการในหน้าการนำเสนอเดียว (dashboard) ของข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพโดยการใช้ตัวกรอง (Slicer) เลือกทั้ง 12 เดือน

ส่วนที่ 2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสีย้อมพิเศษ Oil red o ชนิดเตรียมเอง (ORO-HM) กับสีย้อมสำเร็จรูป ORO-C ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ คุณภาพการติดสี ความสามารถในการวินิจฉัย การคงอยู่ของสีเมื่อเวลาผ่านไป และผลการตรวจศพกรณีศึกษาด้วยสี ORO-HM

2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสีย้อมพิเศษ ORO-HM กับ ชุดสีสำเร็จรูป (ORO-C) และกับศพที่ส่งมาชันสูตรพลิกศพที่สถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจมีขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 การเก็บตัวอย่างจากชิ้นเนื้อ ใช้อวัยวะตับที่มีเกณฑ์การพิจารณา ได้แก่ มีลักษณะไขมันพอกตับหรือมีไขมันสะสมในเซลล์ตับ และ ลักษณะพื้นผิวเป็นตุ่มนูนขนาดต่าง ๆ หรือเรียบ มีสีเหลืองอมเขียว และไม่มีการเน่าเสีย ประเมินลักษณะทางพยาธิวิทยาโดยพยาธิแพทย์ แบ่งตัวอย่างเป็น 2 ประเภทขนาด 0.3x0.3x0.2 มิลลิเมตร คือ เนื้อเยื่อตับแช่ฟอร์มาลิน 10% และเนื้อเยื่อสด โดยเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อไว้ที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส เก็บตัวอย่างระหว่างวันที่ 14 พ.ค. 2565 ถึง 31 พ.ค. 2565 จำนวน 30 ราย ดำเนินการย้อมสีตามชนิดและขั้นตอนการย้อมของสีแต่ละชนิดดังนี้

วิธีการย้อมไขมันในเนื้อเยื่อชนิด Oil red o (ORO-HM)

วิธีการย้อมสีชิ้นเนื้อด้วยสี Oil red o (ORO-HM) นำชิ้นเนื้อตับแบบที่ตรึงใน 10% ฟอร์มาลีน และชิ้นเนื้อแบบสดมาตัดให้ได้เนื้อเยื่อแผ่นบางด้วยเครื่อง cryostst จากนั้นนำสไลด์ที่ได้มาย้อมด้วยสี ORO-HM ดังนี้

1. จุ่มสไลด์ลงในน้ำยา 60% isopropyl alcohol และย้อมด้วย working ORO-HM เป็นเวลา 20 นาที
2. Differentiate ใน 60% isopropyl alcohol จนสีพื้นหลังออกหมด และล้างด้วยน้ำปะปาไหลผ่าน
3. Counter stain ด้วย mayer's hematoxylin เป็นเวลา 1-2 นาทีและล้างในน้ำปะปาไหลผ่านเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นเช็ดรอบแผ่นสไลด์ให้แห้งแล้วเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบกระจกเจลลาตินเจลลี่ซึ่งเป็นน้ำยาที่ใช้เฉพาะสำหรับการย้อมไขมันบนเนื้อเนื่อเท่านั้น

วิธีการย้อมสีชิ้นเนื้อด้วยสี Oil red o สำเร็จรูป (ORO-C) นำชิ้นเนื้อตับแบบที่ตรึงใน 10% ฟอร์มาลีน และชิ้นเนื้อแบบสดมาตัดให้ได้เนื้อเยื่อแผ่นบางด้วยเครื่อง cryostst จากนั้นนำสไลด์ที่ได้มาย้อมด้วยสี ORO-C ดังนี้

1. จุ่มสไลด์ลงในน้ำกลั่นและจุ่มลงใน Oil red o solution เป็นเวลา 20 นาที
2. ล้างด้วยน้ำปะปาไหลผ่านอย่างรวดเร็ว
3. จุ่มสไลด์ลงใน hematoxylin solution เป็นเวลา 30 วินาที และ running tap water 3 นาที
4. เช็ดรอบแผ่นสไลด์ให้แห้งแล้วเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบกระจกเจลลาตินเจลลี่ซึ่งเป็นน้ำยาที่ใช้เฉพาะสำหรับการย้อมไขมันบนเนื้อเนื่อเท่านั้น

2.1.2 ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินประสิทธิภาพของสีย้อม ORO-HM และ ORO-C โดยพิจารณาด้านคุณภาพการติดสี 5 ระดับ คือ ดีเยี่ยม ดี ปานกลาง พอใช้และปรับปรุง และประเมินความสามารถในการวินิจฉัยโรคไขมันพอกตับ 4 grading ตามเกณฑ์การ grading ดังนี้ mild = 20 fat emboli per unit area, moderate = 21-60 fat emboli per unit area severe = >60 fat emboli per unit area ถ่ายรูปบันทึกผล วิเคราะห์ผลและสรุปผลการศึกษาเปรียบเทียบ (Emson et al., 1958)

2.1.3 นำศพกรณีศึกษาจำนวน 1 ราย ที่เสียชีวิตจากภาวะละอองไขมันอุดตันในปอดมาทำการย้อม ORO-HM เปรียบเทียบกับการย้อมสีชิ้นเนื้อมาตรฐาน hematoxylin and eosin (H and E)

a. b.

ภาพที่ 17 ตัวอย่างชิ้นเนื้อตับ

a) ตับปกติ และ b) ไขมันพอกตับ (steatosis)

ที่มา : https://bit.ly/3KeM8iY

2.1.4 นำสไลด์ที่ผ่านการย้อมสีจากข้อ 2.1 มาเก็บในภาชนะปิดสนิท กันแสง ไม่มีความชื้น เพื่อศึกษาการคงอยู่ของลิ่มไขมันบนแผ่นสไลด์ ถ่ายภาพ บันทึกผลด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยแบ่งตามระยะเวลาดังนี้ 24 ชั่วโมง, 48 ชั่วโมง, 72 ชั่วโมง, 1 สัปดาห์, 1 เดือน และ 2 เดือน

ส่วนที่ 3 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสีย้อมพิเศษ Oil red o ชนิดเตรียมเอง (chromic-ORO-HM) กับสีย้อมสำเร็จรูป chromic-ORO-C ในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ตรึงด้วยน้ำยารักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ คุณภาพการติดสี ความสามารถในการวินิจฉัย การคงอยู่ของสีเมื่อเวลาผ่านไป และผลการตรวจศพกรณีศึกษาด้วยสี ORO-HM

3.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสีย้อมพิเศษ chromic-ORO-HM กับ ชุดสีสำเร็จรูป chromic-ORO-C กับศพที่ส่งมาชันสูตรพลิกศพที่สถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจมีขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 วิธีการเตรียมน้ำยาสำหรับการตรึงรักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) ตามขั้นตอนของ Tracy & Walia, (2002)

- น้ำยาชุดที่ 1: ตวง 70% เอทิลีนไกลคอลปริมาณ 500 มิลลิลิตร ผสมกับไลโนเลอิก 5 กรัม และเลซิติน 2 กรัม ใช้เครื่องผสมหมุนเหวี่ยงด้วยแม่เหล็กเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลาหลายชั่วโมง และกรองด้วยกระดาษกรอง
- น้ำยาชุดที่ 2: เตรียม 2% aqueous chromium trioxide โดยชั่งผง chromium trioxide 2 กรัม ผสมในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร
- น้ำยาชุดที่ 3: เตรียม 5% aqueous sodium bicarbonate โดยชั่งผง sodium bicarbonate 5 กรัม ผสมในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

3.1.2 ใช้ตัวอย่างชิ้นเนื้อจากข้อ 2.1.1 ตัดเล็มชิ้นเนื้อให้มีขนาด 0.5 x 0.5 x 0.2 มิลลิเมตร ตรึงด้วยน้ำยารักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) ตามขั้นตอนดังนี้

1. นำชิ้นเนื้อที่ตรึงด้วยน้ำยา 10% ฟอร์มาลีน มาแช่ในน้ำยาชุดที่ 1 ที่อุณหภูมิ 56 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 วัน
2. แช่ด้วย 70% แอลกอฮอล์หลายครั้งอย่างน้อย 8 ชั่วโมง หรือแช่ทุก ๆ 2 ชั่วโมงจนครบ 8 ชั่วโมง
3. เปิดน้ำไหลผ่านอย่างน้อย 8 ชั่วโมง หรือ เปิดน้ำไหลผ่านทิ้งไว้ข้ามคืน
4. แช่ลงในน้ำยาชุดที่ 2 ที่ 4 องศาสเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง
5. เปิดน้ำไหลผ่านนาน 24 ชั่วโมง หรือ เปิดน้ำไหลผ่านทิ้งไว้ข้ามคืน
6. แช่ลงในน้ำยาชุดที่ 3 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
7. เปิดน้ำไหลผ่านอย่างน้อย 8 ชั่วโมง หรือ เปิดน้ำไหลผ่านทิ้งไว้ข้ามคืน
8. นำชิ้นเนื้อเข้าสู่ขั้นตอนการเตรียมชิ้นเนื้อ (tissue processing) ด้วยเครื่องเตรียมชิ้นเนื้ออัตโนมัติ เป็นเวลา 22 ถึง 24 ชั่วโมง
9. หล่อชิ้นเนื้อด้วยพาราฟินเหลว (paraffin block) และทำการตัดชิ้นเนื้อให้เป็นแผ่นบางหนา 4 ไมโครเมตร
10. นำสไลด์ชิ้นเนื้อที่ได้ย้อมด้วยสี ORO-HM และ ORO-C ตามวิธีการย้อมจากข้อ 2.1
11. เคลือบแผ่นสไลด์ที่ได้ด้วยเจลลาตินเจลลี่

3.1.3 ผู้เชียวชาญทำการประเมินประสิทธิภาพของสีย้อม chromic-ORO-HM และ chromic-ORO-C โดยพิจารณาด้านคุณภาพการติดสี 5 ระดับ ดีเยี่ยม ดี ปานกลาง พอใช้และปรับปรุง และประเมินความสามารถในการวินิจฉัยโรคไขมันพอกตับ 4 grading ตามเกณฑ์การ grading ดังนี้ mild = 20 fat emboli per unit area, moderate = 21-60 fat emboli per unit area severe = >60 fat emboli per unit area ถ่ายรูปบันทึกผล วิเคราะห์ผลและสรุปผลการศึกษาเปรียบเทียบ (Emson et al., 1958)

3.1.4 นำศพกรณีศึกษาจำนวน 2 ราย ที่เสียชีวิตจากภาวะละอองไขมันอุดตันในปอดมาทำการย้อม chromic-ORO-HM และ chromic-ORO-C เปรียบเทียบกับการย้อมสีมาตรฐาน hematoxylin and eosin (H and E)

a. b.

c.

ภาพที่ 18 การจัดการตัวอย่างชิ้นเนื้อและการตัดชิ้นเนื้อด้วยเครื่องตัด cryostat
a) การตัด frozen section b) ตัวอย่างชิ้นนเนื้อตับ และ c) อุปกรณ์ตัดเล็มชิ้นเนื้อ

ส่วนที่ 4 การศึกษาเชิงคุณภาพแบบสนทนากลุ่ม (focus group) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของแพทย์นิติเวช และ / หรือนักศึกษาแพทย์นิติเวชศาสตร์ ในการเชื่อมั่นห้องปฏิบัติการนิติพยาธิเพื่อการส่งตรวจหาลิ่มไขมันด้วยวิธีการย้อมสีพิเศษ Oil Red O แบบเตรียมเอง (ORO-HM) มีขั้นตอนดังนี้

1. ออกแบบแบบสอบถาม โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การวิจัย แยกวัตถุประสงค์การวิจัยออกเป็นประเด็นย่อย ๆ ให้มากที่สุด นำประเด็นที่แยกย่อยออกมาทำเป็นตารางกำหนดข้อคำถามและสรุปประเด็นคำถามการศึกษาออกมาเป็นตาราง

2. การตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยตรวจสอบข้อคำถามที่ตั้งขึ้นว่าสามารถตอบครบถ้วนตามจุดประสงค์หรือไม่ ให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีประสบการณ์ในด้านนิติเวชวิทยาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

3. หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC, index of item objective congruence) หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปใน

4. จัดสัมมนากลุ่มย่อยอิงผู้เชียวชาญ สรุปและวิเคราะห์ผลการศึกษา focus groups การตรวจสอบโดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

- ให้คะแนน +1 เหมาะสม สอดคล้องตรงกับวัตถุประสงค์
- ให้คะแนน 0 หมายถึงไม่แน่ใจ มีความสอดคล้องวัตถุประสงค์
- ให้คะแนน -1 หมายถึงไม่สอดคล้องไม่ตรงกับวัตถุประสงค์

แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตามสูตร (สุรพงษ์ คงสัตย์, 2551)

$$IOC = \Sigma R/N$$

IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้อง

ΣR = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การคัดเลือกค่า IOC

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่า	แปลผล
ชุดที่.. แบบที่..เล่มที่.แผนที่.	1	2	3	4	5	IOC	
1……	+1	0	-1	+1	+1	0.4	ปรับปรุง/แก้ไข
2……	+1	+1	+1	0	+1	0.8	ใช้ได้
3……	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
4……	-1	-1	0	+1	+1	0	ตัดทิ้ง
:.							

ภาพที่ 19 ตัวอย่างตารางประเมินค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

ที่มา : http://bit.ly/40Fsv8R

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดที่เตรียมขึ้นเองโดยเปรียบเทียบกับชุดสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดสำเร็จรูปในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่แตกต่างกัน เช่น ในชิ้นเนื้อที่ไม่ผ่านน้ำยารักษาสภาพ ชิ้นเนื้อที่ผ่านน้ำยารักษาสภาพและชิ้นเนื้อที่ผ่านการรักษาสภาพไขมันในชิ้นเนื้อด้วยเทคนิคการใช้กรดโครมิก (chromic acid) และศึกษาความเป็นไปได้ที่แพทย์จะนำสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดที่เตรียมขึ้นเองในตัวอย่างชิ้นเนื้อดังกล่าวมาใช้เพื่ออธิบายสาเหตุการตายในศพที่เสียชีวิตแบบกะทันหันหรือตายไม่ทราบสาเหตุ โดยประเมินประสิทธิภาพของสีย้อมดังกล่าวจากผลการทดลองกับกรณีศึกษาจำนวน 3 ราย

4.1. ข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพของสถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจในปี 2561 จำนวน 5,612 ราย ประกอบด้วย

4.1.1 การแจกแจงความถี่พฤติการณ์การตายของศพที่ส่งชันสูตรในปี 2561 จำนวนศพทั้งหมด 5,612 ราย พบว่าส่วนใหญ่เป็นศพเพศชายมากกว่าเพศหญิง ช่วงอายุที่มีจำนวนผู้เสียชีวิตมากที่สุดคือ 51-60 ปี จากตารางที่ 2 เป็นข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะพฤติการณ์การเสียชีวิตของศพที่ส่งมาชันสูตรพลิกศพที่สถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจ พบว่าส่วนใหญ่เป็นการเสียชีวิตแบบผิดธรรมชาติถึงร้อยละ 91 และเสียชีวิตตามธรรมชาติร้อยละ 9 เท่านั้น ซึ่งการเสียชีวิตตามธรรมชาติส่วนใหญ่เกิดจากโรคหัวใจและหลอดเลือด รองลงมาคือโรคในระบบทางเดินหายใจ ปอดติดเชื้อ ส่วนพฤติการณ์การเสียชีวิตแบบผิดธรรมชาติส่วนมากเป็นแบบไม่ทราบสาเหตุสูงถึงร้อยละ 65 รองลงมาเป็นอุบัติเหตุจากจราจรจำนวน 965 ราย เสียชีวิตจากการฆ่าตัวตายร้อยละ 6 จากจำนวนการฆ่าตัวตายทั้งหมด 286 ราย ส่วนการตายจากการถูกฆ่าตายมี จำนวน 175 รายและถูกสัตว์ทำให้ตาย จำนวน 1 ราย ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 การแจกแจงความถี่พฤติการณ์การตายของศพที่ชันสูตรพลิกศพ ในปี 2561

ประเภท	พฤติการณ์การตาย	ร้อยละ
ตายตามธรรมชาติ (Natural death)	491	(9)
ตายผิดธรรมชาติ (Unnatural death)	5,121	(91)
รวม	5,612	100.0

ตารางที่ 3 การแจกแจงความถี่พฤติการณ์การตายผิดธรรมชาติ (unnatural death) ของศพที่ชันสูตรพลิกศพ ในปี 2561

สาเหตุการเสียชีวิต	**ไม่ทราบสาเหตุ**	**อุบัติเหตุ**	**ถูกฆ่าตาย**	**ฆ่าตัวตาย**	**สัตว์ทำร้าย**	**รวม**
จำนวน (ราย)	3,350	1,306	175	286	1	5,121
ร้อยละ	(65)	(26)	(3)	(6)	(0)	100.0

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของค่าร้อยละความถี่ระหว่างกระดูกหักกับการกู้ชีพและการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล

พฤติการณ์การตาย	**CPR/ Admitted /Sex**	**Bone fracture n (%)**	**Total (n)**
ตายไม่ทราบสาเหตุ	+CPR	123 (47.7%)	123 (74.0%)
	-CPR	135 (52.3%)	135 (52.3%)
	Total	**258 (100.0%)**	**258 (100.0%)**
	+ Admitted	191 (74.0%)	191 (74.0%)
	- Admitted	46 (17.8%)	46 (17.8%)
	No data	21 (8.1%)	21 (8.1%)
	Total	**258 (100.0%)**	**258 (100.0%)**
	Sex: Male	186 (72%)	258 (100.0%)
	: Female	72 (28%)	258 (100.0%)

หมายเหตุ ตารางไขว้ (crosstabs) แสดงความสัมพันธ์ของสองตัวแปร, % หมายถึง ค่าร้อยละ ความสัมพันธ์ระหว่างกระดูกหักกับการกู้ชีพและการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล, (CPR, Cardiopulmonary resuscitation, การกู้ชีพให้กับผู้ที่หยุดหายใจ, +CPR คือ มีการกู้ชีพ, -CPR คือ ไม่มีการกู้ชีพ), (Admitted, รักษาตัวในโรงพยาบาล, + Admitted คือ เข้ารักษาตัว, - Admitted คือ ไม่เข้ารักษาตัว)

จากตารางที่ 4 และ 5 เป็นการแจกแจงข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ของสองตัวแปรด้วยตารางไขว้ (crosstabs) พบว่าพฤติการณ์การตายแบบไม่ทราบสาเหตุจำนวนทั้งหมด 258 ราย เป็นเพศหญิงร้อยละ 28 และเพศชายร้อยละ72 โดยศพที่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลและมีการกู้ชีพพบกระดูกซี่โครงหัก 191 และ 123 ราย ส่วนศพที่ไม่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลและไม่มีการกู้ชีพ

พบกระดูกซี่โครงหัก 46 และ 135 ราย ซึ่งในกลุ่มที่ไม่มีข้อมูลการรักษาในโรงพยาบาล สามารถพบกระดูกซี่โครงหัก 21 รายได้เช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่าศพที่มีประวัติเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลมีการทำกู้ชีพสูงกว่าศพที่ไม่ได้เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลร้อยละ 58.1 และ 13.0 แสดงในตารางที่ 5 ซึ่งเมื่อนำค่าเฉลี่ยมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยการทดสอบไคว์สแคว์ พบว่าศพที่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลมีจำนวนการทำการกู้ชีพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับศพที่ไม่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ค่าร้อยละความถี่ความสัมพันธ์ระหว่างการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลกับการไม่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลกับโอกาสในการทำการกู้ชีพกับไม่ทำการกู้ชีพ

พฤติการณ์การตาย	**CPR/ Admitted**	**CPR**		**Total**
		CPR n (%)	**No-CPR** n (%)	**(n)**
	+ Admitted	111 (58.1%)	80 (41.9%)	191 (100.0%)
	- Admitted	6 (13.0%)	40 (87.0%)	46 (100.0%)
	No data	6 (28.6%)	15 (71.4%)	21 (100.0%)
	Total	**123 (47.7%)**	135 (52.3%)	**258 (100.0%)**

หมายเหตุ ตารางไขว้ (crosstab) แสดงความสัมพันธ์ของสองตัวแปร, % หมายถึง ค่าร้อยละความสัมพันธ์ระหว่างกระดูกหักกับการกู้ชีพและการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาล, (CPR, Cardiopulmonary resuscitation, การกู้ชีพให้กับผู้ที่หยุดหายใจ, +CPR คือ มีการกู้ชีพ, -CPR คือ ไม่มีการกู้ชีพ), (Admitted, รักษาตัวในโรงพยาบาล, + Admitted คือ เข้ารักษาตัว, - Admitted คือ ไม่เข้ารักษาตัว)

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ทางสถิติความสัมพันธ์ระหว่างการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลกับการทำการกู้ชีพ

	Value	**df**	**Asymp.Sig. (2 sides)**
Pearson Chi square	33.533[a]	2	.000
Likelihood Ratio	36.626	3	.000
Linear-by-Linear Association	22.915	1	.000
N of Valid Cases	258		

Chi-squared test, *p*-value < 0.05 statistically significant.

4.1.2 จำนวนการส่งชันสูตรพลิกศพตามเขตพื้นที่กองบังคับการตำรวจนครบาล 1 ถึง 9

จากข้อมูลในภาพที่ 20 แสดงสถิติสถานีตำรวจนครบาลที่พนักงานสอบสวนส่งชันสูตรพลิกศพมากที่สุดคือในเขตพื้นที่กองบังคับการตำรวจนครบาล 4 (บก.น.4) ส่งชันสูตรพลิกศพน้อยที่สุดคือ บก.น. 9

ภาพที่ 20 แสดงสถิติสถานีตำรวจนครบาลที่ส่งชันสูตรในปี 2561

จากตารางที่ 7 แสดงอัตราการส่งชันสูตรพลิกศพและอัตราการเกิดผู้เสียชีวิตแบบผิดธรรมชาติในแต่ละพื้นที่รับผิดชอบของ บก.น.1 ถึง 9 กองบังคับการ สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้ (Ji et al., 2016)

$$AR1 = B/AX100$$

AR1, autopsy rate1 คือ อัตราการส่งชันสูตรพลิกศพ

B คือ จำนวนศพที่ส่งชันสูตรพลิกศพในแต่ละบก.น.1 ถึง 9

A คือ จำนวนศพที่ชันสูตรพลิกศพในปี 2561

$$AR2 = D/AX100$$

AR2, autopsy rate2 คือ อัตราการเกิดผู้เสียชีวิตแบบผิดธรรมชาติ

D คือ จำนวนศพที่เสียชีวิตแบบผิดธรรมชาติที่ส่งชันสูตรพลิกศพในแต่ละบก.น.1 ถึง 9

A คือ จำนวนศพที่ชันสูตรพลิกศพในปี 2561

พบว่าพื้นที่ที่เกิดเหตุตายแบบผิดธรรมชาติมากที่สุดคือ บก.น.4 และน้อยที่สุดคือ บก.น.9 มีอัตราส่วนอยู่ที่ 18.8 และ 0.04 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 แจกแจงความถี่อัตราการตายผิดธรรมชาติ (unnatural death) ของศพที่ชันสูตรในแต่ละพื้นที่รับผิดชอบในจังหวัดกรุงเทพ

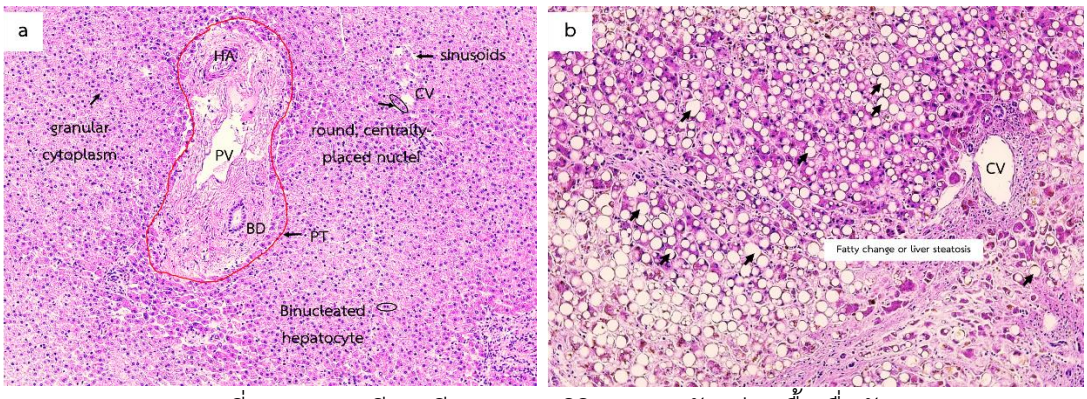
พื้นที่	**บก.น.1**	**บก.น.2**	**บก.น.3**	**บก.น.4**	**บก.น.5**	**บก.น.6**	**บก.น.7**	**บก.น.8**	**บก.น.9**	**อื่นๆ**
A	5,612	5,612	5,612	5,612	5,612	5,612	5,612	5,612	5,612	5,612
B	8	730	687	1,064	16	342	72	5	2	37
C	1	9	4	7	1	18	1	1	0	0
D	7	721	683	1,057	15	324	71	4	2	37
AR1	**0.14**	**13**	**12**	**19**	**0.28**	**6.1**	**1.3**	**0.09**	**0.03**	**0.65**
AR2	**0.12**	**12.8**	**12.2**	**18.8**	**0.27**	**5.8**	**1.3**	**0.07**	**0.04**	**0.66**

หมายเหตุ A แทนจำนวน autopsy (ราย), B แทนจำนวนศพที่บก.น.1 ถึง 9 (ราย), C แทนจำนวนศพที่ตายตามธรรมชาติ (ราย), D แทนจำนวนศพที่ตายผิดธรรมชาติ (ราย), AR1แทน autopsy rate1 (อัตราการตายทั้งหมด) และ AR2 แทน autopsy rate2 (อัตราการตายผิดธรรมชาติ)

4.2 การประเมินประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเองในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่แตกต่างกัน

4.2.1 การประเมินตัวอย่างไขมันในตับด้วยวิธี hematoxylin และ eosin (H และ E)

เซลล์ตับซึ่งเป็นเซลล์รูปหลายเหลี่ยมขนาดใหญ่ที่มีไซโตพลาสซึมติดสีชมพู (eosinophilic) และนิวเคลียสกลมแสดงในภาพที่ 21a เป็นลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาของตับปกติ พอร์ทัล (PT) ประกอบด้วยหลอดเลือดแดงตับ (HA) หลอดเลือดดำพอร์ทัล (PV) และท่อน้ำดี (BD) หลอดเลือดดำส่วนกลาง (CV) เรียงรายไปด้วยเซลล์บุผนังหลอดเลือดชั้นเดียวและทำหน้าที่ระบายเลือดที่มาจากทางเดินพอร์ทัล (PT) ผ่านทางไซน์ซอยด์ จากหลอดเลือดดำส่วนกลาง (CV) เซลล์ตับจะมีลักษณะแผ่ขยายไปยังพอร์ทัล (PT) ส่วนในภาพ 21b คือลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาของตับผิดปกติพบลักษณะการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) หรือไขมันพอกตับ (steatosis) ซึ่งแสดงถึงมีการสะสมของไตรกลีเซอไรด์ภายในไซโตพลาสซึม เซลล์ตับแสดงแวคิวโอลไขมันขนาดเล็กและการเปลี่ยนแปลงของไขมันในมาโครเวสคูลาร์ (macrovesicular) (Normal Liver Histology 101, 2020)



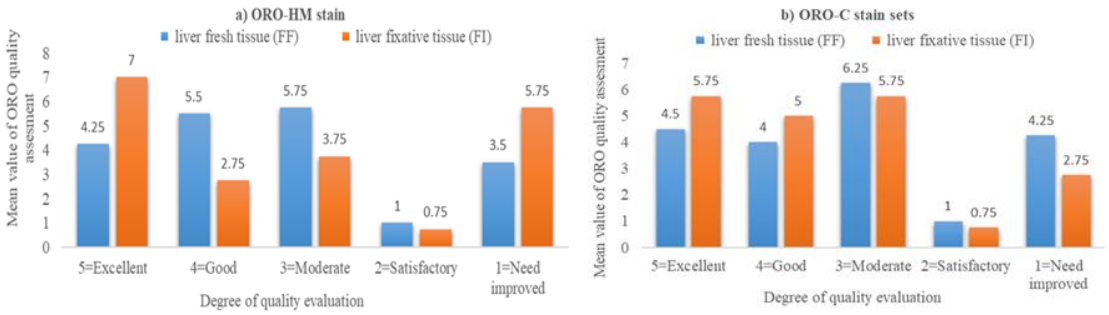
ภาพที่ 21 ภาพเปรียบเทียบจุลพยาธิวิทยาของตัวอย่างเนื้อเยื่อตับ

a) ตับปกติแสดง central vein (CV), portal tracts (PT), hepatic artery (HA), portal vein (PV) และท่อน้ำดี (BD) b) ตับผิดปกติพบการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) หรือไขมันพอกตับ (steatosis) (แสดงด้วยลูกศร, กำลังขยาย 10x)

ผลการตรวจชิ้นเนื้อตับทั้งหมด 30 ตัวอย่างโดยใช้การย้อมสี hematoxylin และ eosin (H และ E) โดยพยาธิแพทย์สองคนตามหลักการทางเนื้อเยื่อวิทยาพบว่าจำนวน 16 รายเป็นไขมันพอกตับ (steatosis) แสดงเนื้อเยื่อตับที่มีการแทรกซึมของหยดไขมันทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่กระจายอย่างชัดเจน ไม่พบเซลล์อักเสบหรือเนื้อร้าย นอกจากนี้ยังพบพังผืดของเนื้อเยื่อตับและตับแข็ง และ 14 รายที่ไม่เกิดไขมันสะสมในเนื้อเยื่อโดยพบเซลล์ตับรูปร่าง 6 เหลี่ยมขนาดเล็ก ๆ (lobules) มีนิวเคลียสอยู่ภายในเซลล์ ซึ่ง lobules ของเซลล์ตับจะเรียงตัวเป็นสายของเซลล์ที่เชื่อมต่อกับส่วนระหว่างพอร์ทัลกับหลอดเลือดดำส่วนกลาง และนอกจากนี้ในบางรายยังพบการอักเสบของเซลล์ตับด้วย

4.2.2 สถิติวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของชุดสีย้อมไขมัน ORO-HM และ ORO-C บนแผ่นสไลด์เนื้อเยื่อตับ

จากภาพที่ 22 จะเห็นว่าเมื่อย้อมไขมันพอกตับด้วยสีย้อมไขมัน ORO-HM และสีย้อมไขมัน ORO-C ในชิ้นเนื้อสดมีคุณภาพไม่แตกต่างกันในทุกระดับคุณภาพ กล่าวคือ ดีเยี่ยม 4.25 และ 4.5 ดี 5.5 และ 4.0 ปานกลาง 5.75 และ 6.25 พอใจ 1 และ 1 และต้องปรับปรุงที่ 3.5 และ 4.25 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม สีย้อมไขมัน ORO-C กลับมีค่าเฉลี่ยในระดับปรับปรุงคุณภาพสูงกว่าสีย้อมไขมัน ORO-HM ในทางตรงกันข้าม เมื่อย้อมไขมันพอกตับด้วยสีย้อมไขมัน ORO-HM และสีย้อมไขมัน ORO-C ในชิ้นเนื้อแบบตรึง พบว่าคุณภาพของสีย้อมสอดคล้องกับตัวอย่างชิ้นเนื้อสดในทุกระดับคุณภาพ ดังนั้น ดีเยี่ยม เท่ากับ 4.25 และ 4.5 ดี 5.5 และ 4.0 ปานกลาง 5.75 และ 6.25 พอใจ 1 และ 1 และระดับจำเป็นต้องปรับปรุง 3.5 และ 4.25 ตามลำดับ แต่ในชิ้นเนื้อแบบตรึงสามารถวินิจฉัยการเปลี่ยนแปลงของไขมันได้ง่ายกว่าตัวอย่างชิ้นเนื้อสด ดังแสดงในภาพที่ 22a และ 22b



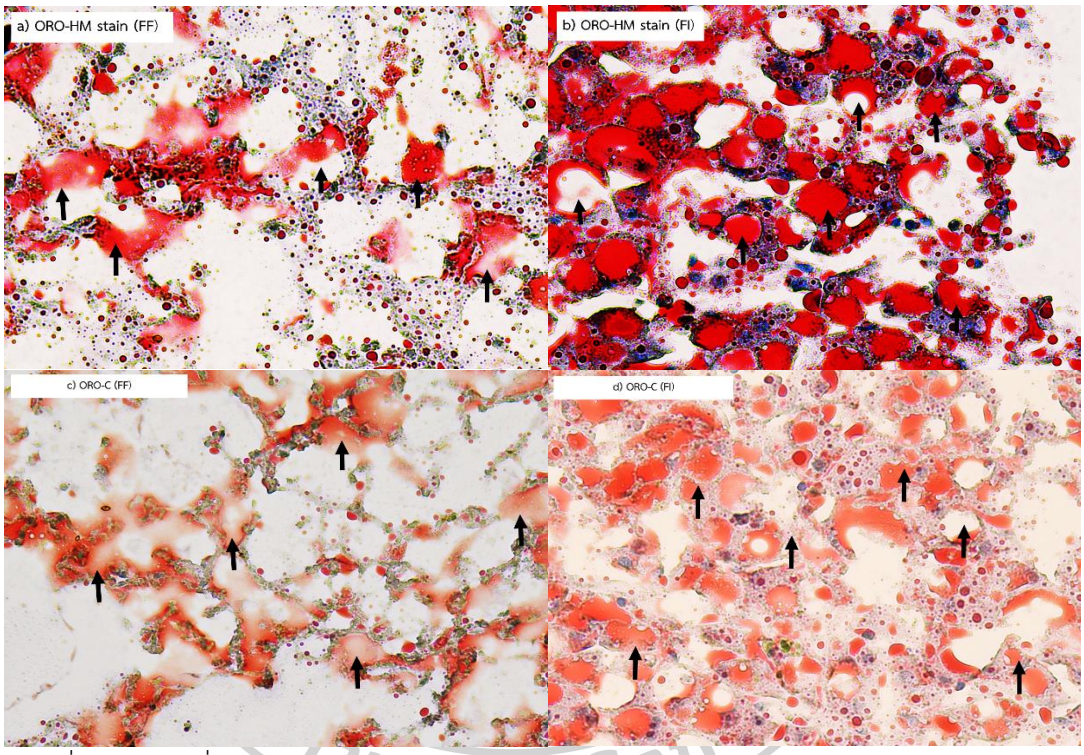
ภาพที่ 22 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินเชิงคุณภาพระหว่าง a) ORO-HM และ b) ORO-C ในตัวอย่างตับทั้งสองประเภท

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคุณภาพสีย้อมไขมันระหว่างชุดสีย้อม ORO-HM และ ชุดสีย้อม ORO-C บนแผ่นสไลด์เนื้อเยื่อตับ

Type of ORO	Type of ORO	Mean Different	Std.Error	Sig.
ORO-HM (FF)	ORO-C (FF)	-.300	.227	.187
	ORO-HM (FI)	-.600*	.227	.009*
	ORO-C (FI)	-.425	.227	.062
ORO-C (FF)	ORO-HM (FF)	.300	.227	.187
	ORO-HM (FI)	-.300	.227	.187
	ORO-C (FI)	-.125	.227	.582
ORO-HM (FI)	ORO-HM (FF)	.600*	.227	.009*
	ORO-C (FF)	.300	.227	.187
	ORO-C (FI)	.175	.227	.441
ORO-C (FI)	ORO-HM (FF)	.425	.227	.062
	ORO-C (FF)	.125	.227	.582
	ORO-HM (FI)	-.175	.227	.441

หมายเหตุ * ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ one-way ANOVA มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (ORO, Oil red o), (ORO-Homemade, ORO-HM หมายถึง สีย้อมไขมันที่เตรียมขึ้นเอง), (ORO-C, ORO-C หมายถึง สีย้อมไขมันสำเร็จรูป), (FF, fresh tissue or non-fixative หมายถึง ชิ้นเนื้อสดไม่ผ่านน้ำยารักษาสภาพ), (FI, fixative tissue หมายถึงชิ้นเนื้อที่ถูกตรึงด้วยน้ำยารักษาสภาพ)

จากตารางที่ 8 เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพของสีย้อมไขมันในตัวอย่างชิ้นเนื้อทั้งแบบตรึงและแบบสดด้วยสีย้อม ORO-HM พบว่าคุณภาพไม่มีความแตกต่างกันในทุกระดับเมื่อเปรียบเทียบกับชุดสีย้อม ORO-C แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบเฉพาะสีย้อม ORO-HM พบว่า สีย้อมไขมัน ORO-HM ในตัวอย่างชิ้นเนื้อสดมีคุณภาพสีย้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.009$ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสีย้อมไขมัน ORO-HM ในตัวอย่างเนื้อเยื่อแบบตรึง



ภาพที่ 23 การเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) ในตับจากการย้อมไขมันด้วยสี ORO-HM และ ORO-C ระหว่างตัวอย่างชิ้นเนื้อสดและชิ้นเนื้อแบบตรึง

a) ORO-HM (ชิ้นเนื้อสด), b) ORO-HM (ชิ้นเนื้อตรึง), c) ORO- C (ชิ้นเนื้อสด) และ d) ORO-C (ชิ้นเนื้อแบบตรึง) แสดงด้วยลูกศรสีดำกำลังขยาย 10x

ภาพที่ 23b และ 23d แสดงจุลพยาธิวิทยาของไขมันในตับจากสีย้อมไขมัน ORO-HM (ชิ้นเนื้อแบบตรึง) เปรียบเทียบกับสีย้อมไขมัน ORO-C (ชิ้นเนื้อแบบตรึง) พบว่าลักษณะของเซลล์และเฉดสีมีความง่ายต่อการประเมินการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) ซึ่งแตกต่างจากสีย้อมไขมัน ORO-HM (ชิ้นเนื้อสด) มีคุณภาพแตกต่างกับสีย้อมไขมัน ORO-C (ชิ้นเนื้อสด) พบว่ารูปร่างของเซลล์ตับและขนาดของเม็ดไขมันมีการเปลี่ยนทำให้วินิจฉัยได้ยากกว่า แสดงในภาพที่ 23a และ 23c

4.2.3 การประเมินความสามารถในการวินิจฉัยภาวะไขมันพอกตับระหว่างสีย้อมไขมัน ORO-HM และสีย้อมไขมัน ORO-C

จากตารางที่ 9 เป็นการแจกแจงข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ของสีย้อมไขมัน ORO-HM และ ORO-C ด้วยตารางไขว้ (crosstabs) พบว่าผลการตรวจพบการเปลี่ยนแปลงของไขมันในตับที่ย้อมด้วยสีย้อมไขมัน ORO-HM ให้ผลบวกตั้งแต่เล็กน้อยถึงรุนแรง โดยผลบวกระดับปานกลางมากที่สุด คือ 56.9% ในขณะที่ผลบวกของสีย้อมไขมัน ORO-C คือ มีผลบวกในระดับเล็กน้อยถึงรุนแรงโดยพบผลบวกระดับรุนแรงมากที่สุดคือ 54.7% และสีย้อมไขมันทั้งสองชนิดตรวจไม่พบ fatty change ในระดับที่ใกล้เคียงกัน คือ 53.2% และ 46.8% ตามลำดับ

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบระดับความสามารถในการวินิจฉัยโรคไขมันพอกตับระหว่างสีย้อมไขมัน ORO-HM และสีย้อมไขมัน ORO-C

Tissue slides	ORO type	Grading steatosis				
		Not found	Mild	Moderate	Severe	Total
Liver steatosis	ORO-HM (n)	66	22	33	31	160
	%	(53.2%)	(42.3%)	(56.9%)	(45.3%)	(50%)
	ORO-C (n)	58	30	25	47	160
	%	(46.8%)	(57.7%)	(43.1%)	(54.7%)	(50%)

หมายเหตุ ตารางไขว้ (crosstab) แสดงความสัมพันธ์ของสองตัวแปร, % หมายถึง ค่าความสัมพันธ์ระหว่างสีย้อมไขมันแต่ละชนิดกับความสามารถในการวินิจฉัยไขมันพอกตับ, ORO-HM หมายถึง สีย้อมไขมันชนิดเตรียมขึ้นเอง และ ORO-C หมายถึงสีย้อมไขมันสำเร็จรูป

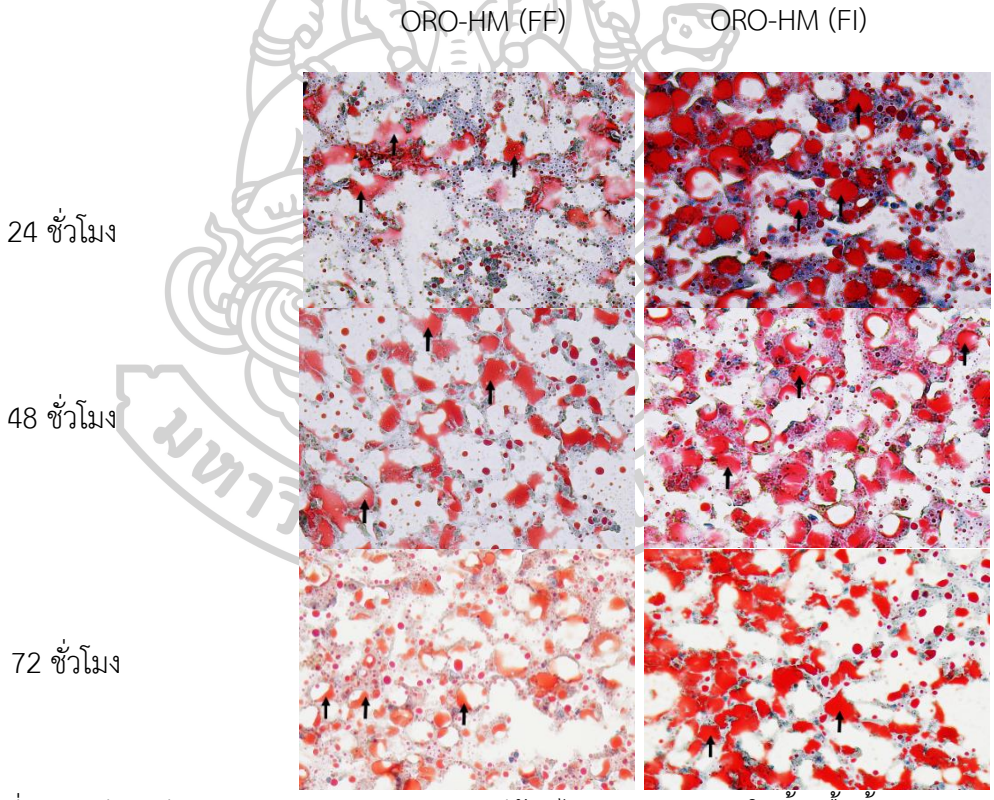
ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้การทดสอบไคว์สแควร์ พบว่าการตรวจพบการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) ของสีย้อมไขมัน ORO-HM และ สีย้อมไขมัน ORO-C ในเนื้อเยื่อไขมันพอกตับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ทางสถิติของการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) ที่ตรวจพบในเนื้อเยื่อตับ

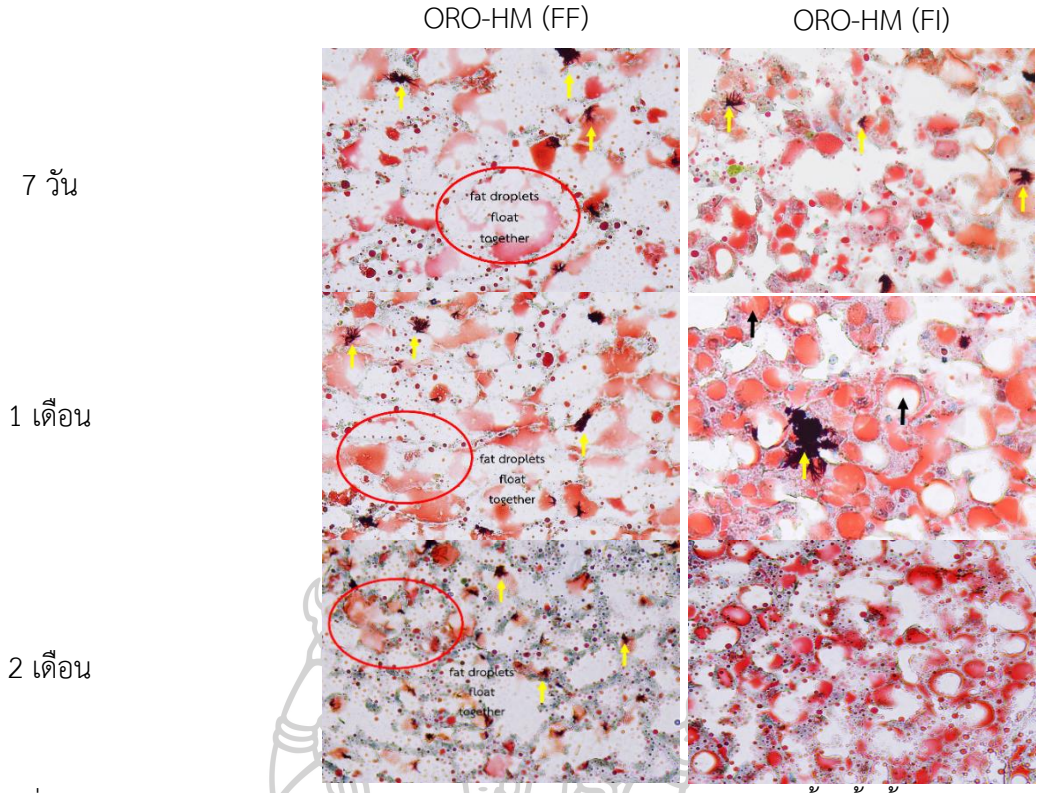
	Value	df	Asymp.Sig. (2 sides)
Pearson Chi-square	3.595[a]	3	.309
Likelihood Ratio	3.604	3	.307
Linear-by-Linear Association	662	1	.416
N of Valid Cases	320		

Chi-squared test, *p*-value < 0.05 statistically significant

4.2.4. การประเมินคุณภาพและการคงตัวของสีย้อมไขมัน ORO-HM เมื่อเวลาผ่านไป



ภาพที่ 24 เปรียบเทียบคุณภาพและการคงตัวของสีย้อมไขมัน ORO-HM ในชิ้นเนื้อทั้งแบบสดและชิ้นเนื้อแบบตรึงเมื่อเวลาผ่านไป



ภาพที่ 24 เปรียบเทียบคุณภาพและการคงตัวของสีย้อมไขมัน ORO-HM ในชิ้นเนื้อทั้งแบบสดและชิ้นเนื้อแบบตรึงเมื่อเวลาผ่านไป (ต่อ) (ORO-HM หมายถึง สีย้อมไขมันชนิดเตรียมขึ้นเอง, FF, fresh tissue or non-fixative หมายถึง ชิ้นเนื้อสดไม่ผ่านน้ำยารักษาสภาพ) และ FI, fixative tissue หมายถึงชิ้นเนื้อที่ถูกตรึงด้วยน้ำยารักษาสภาพ) แสดงด้วยลูกศรที่กำลังขยาย 10x

จากภาพที่ 24 พบว่าระยะเวลาในช่วง 24 ถึง 72 ชั่วโมงสีย้อม ORO-HM มีคุณภาพดีที่สุด โดยพบลักษณะไขมันพอกตับชัดเจน พบช่องว่างขนาดใหญ่ที่มีขอบเขตชัดเจน ซึ่งแสดงด้วยลูกศรสีดำ เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพการคงอยู่ของสีของ ORO-HM ในตัวอย่างชิ้นเนื้อสดและชิ้นเนื้อแบบตรึง พบว่าตั้งแต่วันที่ 7 ถึง 2 เดือน คุณภาพของสีย้อม ORO-HM เสื่อมสภาพลง พบหยดไขมันขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่ว และพบสิ่งปนเปื้อนเป็นหย่อม ๆ (แสดงด้วยลูกศรสีเหลือง) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตัวอย่างชิ้นเนื้อสดพบการเกาะหลอมหลวมติดกันของหยดไขมัน (วงกลมสีดำ) ขอบเขตของเซลล์ตับไม่ชัดเจน สีซีดจาง แต่ในตัวอย่างชิ้นเนื้อแบบตรึงยังคงเห็นลักษณะหยดไขมันชัดเจน ขอบเขตของเซลล์ยังคงชัดเจนและมีสีจางลงเล็กน้อย

4.3 การประเมินประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเองในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ตรึงด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique)

4.3.1 การประเมินคุณภาพของสีย้อมไขมันระหว่าง ORO-C และสีย้อม ORO-HM ด้วยเทคนิคกรดโครมิก (chromic acid technique)

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบผลทางสถิติของคุณภาพสีย้อมไขมัน chromic-ORO-HM และ chromic-ORO-C บนแผ่นสไลด์ของเนื้อเยื่อตับ

Quality level		Mean Different	Std.Error	Sig.
chromic-ORO-HM	chromic-ORO-C			
Satisfactory	Moderate	.010	.157	.950
	Good	-.149	.163	.364
	Excellent	.250	.179	.166
Moderate	Satisfactory	-.010	.157	.950
	Good	-.158	.106	.138
	Excellent	.240	.129	.066
Good	Satisfactory	.149	.163	.364
	Moderate	.158	.106	.138
	Excellent	.399	.136	.004*
Excellent	Satisfactory	-.250	.179	.166
	Moderate	-.240	.129	.066
	Good	-.399	.136	.004*

* ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ one-way ANOVA มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
หมายเหตุ chromic-ORO-HM หมายถึง สีย้อมไขมันชนิดเตรียมขึ้นเองในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ผ่านการรักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก และ chromic-ORO-C หมายถึง สีย้อมไขมันสำเร็จรูปในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ผ่านการรักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก)

คุณภาพในแต่ละระดับของชุดสีย้อม chromic-ORO-C และสีย้อม chromic-ORO-HM พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นในระดับดีและดีเยี่ยมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ คือ 0.004 ($p < 0.05$) แสดงในตารางที่ 11 แต่เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้การทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่าคุณภาพของสีย้อมไขมันระหว่าง chromic-ORO-C และสีย้อม chromic-ORO-HM ในตับไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ระดับแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ทางสถิติของผลการประเมินเชิงคุณภาพระหว่างชุดสีย้อม chromic-ORO-HM กับ chromic-ORO-C บนแผ่นสไลด์เนื้อเยื่อตับ

Quality assessment	**Sum of Squares**	**df**	**Mean Square**	**F**	**Sig.**
Between Groups	.675	1	.675	.855	.357
Within Groups	93.117	118	.789		
Total	93.792	119			

*ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

4.3.2 การประเมินความสามารถในการวินิจฉัยภาวะไขมันพอกตับระหว่างสีย้อม ORO-C และสีย้อม ORO-HM ด้วยเทคนิคกรดโครมิก (chromic acid technique)

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบระดับความสามารถในการวินิจฉัยโรคไขมันพอกตับระหว่างชุดสีย้อม chromic-ORO-HM กับ chromic-ORO-C

Tissue slides	**ORO type**	**Grading steatosis**				
		Mild	**Moderate**	**Severe**	**Not found**	**Total**
		n (%)				
Liver steatosis	chromic-ORO-C stain	44 (58.7%)	12 (57.1%)	22 (41.5%)	12 (38.7%)	90 (50%)
	chromic-ORO-HM stain	31 (41.3%)	9 (42.9%)	31 (58.5%)	19 (61.3%)	90 (50%)

หมายเหตุ ตารางไขว้ (crosstab) แสดงความสัมพันธ์ของสองตัวแปร, % หมายถึง ค่าความสัมพันธ์ระหว่างสีย้อมไขมันแต่ละชนิดกับความสามารถในการวินิจฉัยไขมันพอกตับ, chromic-ORO-HM หมายถึง สีย้อมไขมันชนิดเตรียมขึ้นเองในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ผ่านการรักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก และ chromic-ORO-C หมายถึง สีย้อมไขมันสำเร็จรูปในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ผ่านการรักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก)

ตารางที่ 13 เป็นการแจกแจงข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ของสีย้อมไขมัน chromic-ORO-HM และ chromic-ORO-C ด้วยตารางไขว้ (crosstabs) พบว่าการตรวจหาการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) ระหว่างชุดสีย้อมไขมัน chromic-ORO-C มีแนวโน้มการรายงานผลในระดับเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้ น้อย ปานกลาง รุนแรง และตรวจไม่พบตามลำดับ ส่วนสีย้อมไขมัน chromic-ORO-HM มีแนวโน้มการรายงานผลเรียงจากระดับมากไปน้อย ดังนี้ ไม่พบ รุนแรง ปานกลาง และน้อยตามลำดับ ชุด chromic-ORO-C มีค่าเป็นบวกมากที่สุดอยู่ในระดับน้อย 58.7% ในขณะที่ chromic-ORO-HM ตรวจไม่พบการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) มากที่สุดอยู่ที่ 61.3%

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ทางสถิติของความสัมพันธ์ระหว่างชุดสีย้อมไขมัน chromic-ORO-HM และสีย้อมไขมัน chromic-ORO-C

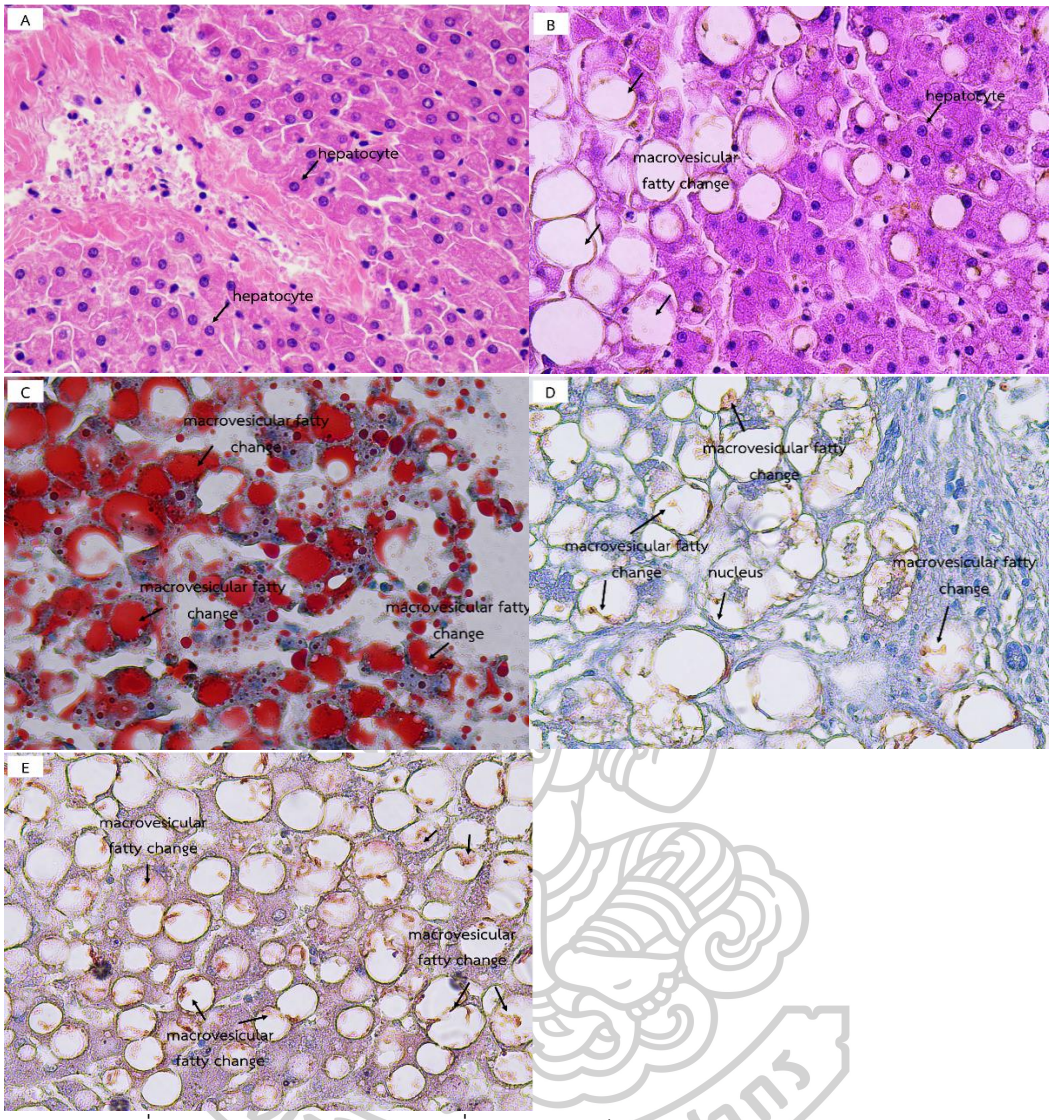
	Value	df	Asymp.Sig. (2 sides)
Pearson Chi square	5.791[a]	3	.122
Likelihood Ratio	5.825	3	.120
Linear-by-Linear Association	5.301	1	.021
N of Valid Cases	180		

Chi-squared test, p-value < 0.05 statistically significant

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ พบว่าความสามารถในการวินิจฉัยการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty change) ของสีย้อมไขมัน chromic-ORO-HM และ chromic-ORO-C ในเนื้อเยื่อไขมันพอกตับไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงในตารางที่ 14

4.3.3 เปรียบเทียบผลทางจุลพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อตับโดยใช้สีย้อม hematoxylin and eosin (H and E), สีย้อมไขมัน chromic-ORO-HM และสีย้อมไขมัน chromic-ORO-C

ภาพที่ 25 แสดงการเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อวิทยาระหว่างตัวอย่างตับปกติและตับไขมันพอกตับโดยใช้วิธีการย้อมสีเนื้อเยื่อที่แตกต่างกัน สามารถใช้เทคนิคการย้อมสี hematoxylin และ eosin เพื่อแยกความแตกต่างระหว่างตับปกติและตับที่เป็นโรคโดยจะเห็นนิวเคลียสมีลักษณะกลม



ภาพที่ 25 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของไขมันในตับด้วยวิธีการย้อมสีแบบต่างๆ

A) ตับปกติโดยการย้อม H and E ที่กำลังขยาย x10, B) ไขมันในตับโดยการย้อมสี H and E, C) ไขมันในตับย้อมด้วยสี ORO ด้วยเทคนิค frozrn section, D) ไขมันในตับย้อมด้วยสี chromic-ORO-HM และ E) ไขมันพอกตับย้อมด้วยสี chromic-ORO-C ที่กำลังขยาย x40

และไซโทรพลาสซึมติดสีแดงอมชมพู เป็นลักษณะของโครงสร้างเซลล์ตับปกติ ดังภาพที่ 25A เซลล์ตับแผ่จากเส้นเลือดพอร์ทัลไปยังพอร์ทัล ซึ่งแตกต่างจากภาพที่ 25B แสดงลักษณะของไขมันพอกตับ พบการเปลี่ยนแปลงของไขมันขนาดใหญ่เห็นเป็นช่องว่างไม่ติดสี ภาพที่ 25C เป็นผลลัพธ์ของเทคนิคการย้อมไขมันด้วยสี ORO บนเนื้อเยื่อตับสดซึ่งตัดด้วยวิธี frozen section ลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาแตกต่างจากภาพที่ 25D และ 25E เห็นเม็ดไขมันไตรกลีเซอไรด์สามารถย้อมเป็นสีส้มแดงเข้มภายในไซโทพลาซึม นิวเคลียสของเซลล์บางส่วนถูกไขมันดันไว้ที่ขอบเซลล์ และมองเห็นนิวเคลียสไม่ชัดเจน

ในขณะที่ภาพที่ 25D และ 25E ตัดชิ้นเนื้อด้วยเทคนิค paraffin section พบว่ามีการย้อมติดไขมันเพียงบางส่วน อย่างไรก็ตาม chromic-ORO-C สามารถย้อมติดสีแดงส้มได้เข้มกว่าสีย้อม chromic-ORO-HM แต่วิธีย้อม chromic-ORO-HM สามารถย้อมติดส่วนนิวเคลียสได้ดีกว่า chromic-ORO-C

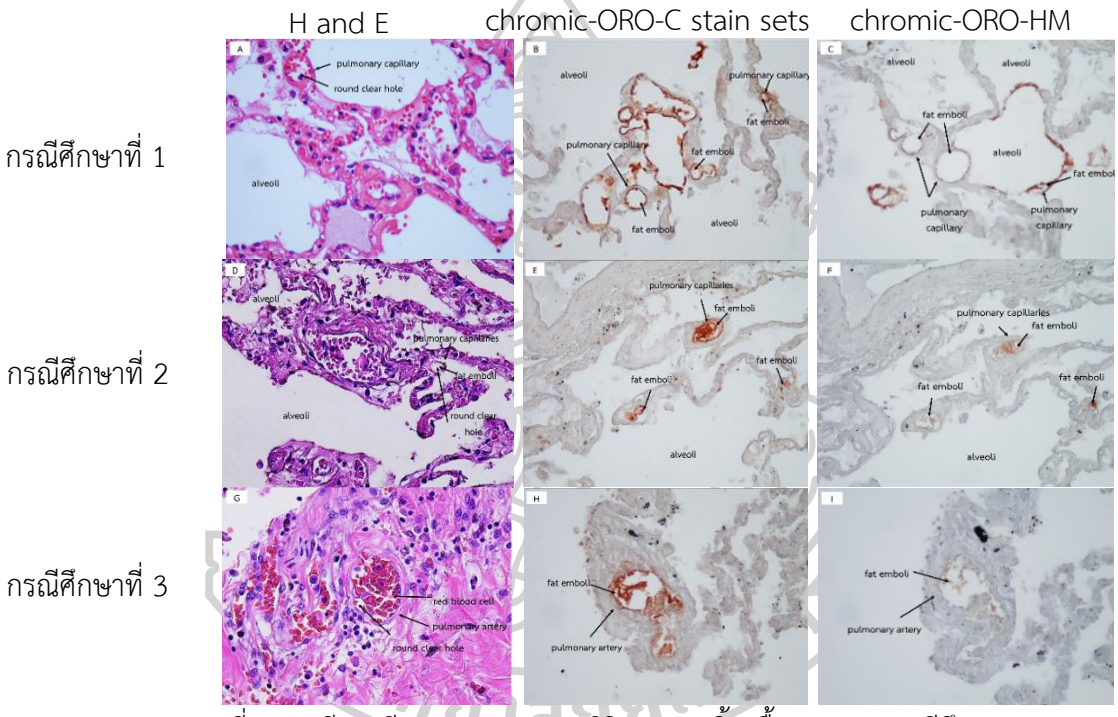
4.4 ใช้สีย้อม chromic-ORO-HM ในการชันสูตรพลิกศพ: กรณีศึกษา

กรณีที่ 1 ชายอายุ 60 ปี มีประวัติเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ศพถูกชันสูตรสองครั้ง อวัยวะถูกฉีดด้วยฟอร์มาลดีไฮด์เพื่อรักษาศพ ญาติสงสัยสาเหตุการตายเนื่องจากผู้ป่วยเสียชีวิตกะทันหันหลังเข้ารับการรักษา จากการชันสูตรพลิกศพพบว่าได้มีการตรวจสภาพศพมาก่อนแล้ว ตรวจสอบภายนอกศพไม่พบบาดแผล ตรวจภายในพบความผิดปกติที่ศีรษะ โดยพบลมจำนวนมากในกะโหลกศีรษะและหน้าผากทั้ง 2 ข้าง นอกจากนี้ยังมีการหักของกระดูกซี่โครงด้านขวาและด้านซ้ายซี่ที่ 1 ถึง 7 และกระดูกแกนกลางระหว่างข้อต่อซี่ที่ 1 และซี่ที่ 2 หัก หลอดเลือดหัวใจแข็งและหนาขึ้น อวัยวะอื่นมีร่องรอยการตรึงด้วยฟอร์มาลิน ตัวอย่างเนื้อเยื่อถูกส่งไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อย้อมสี hematoxylin and eosin และ Oil red o ด้วยเทคนิคกรดโครมิก

กรณีที่ 2 หญิงอายุ 82 ปี มีประวัติได้รับวัคซีนภายใน 3 ชั่วโมง ต่อไปมีอาการผิดปกติ เช่น สะอึกเกิดขึ้น 2-3 ครั้ง แต่ยังสามารถพูดคุยได้ตามปกติ หลังจากนั้นเธอก็หมดสติไป เขย่าตัวเธอไม่ตอบสนอง ญาติเรียกรถพยาบาล สุดท้ายผู้ป่วยเสียชีวิตที่บ้าน นำส่งชันสูตรเนื่องจากเสียชีวิตโดยไม่ทราบสาเหตุ จากผลการชันสูตรพลิกศพไม่พบบาดแผลภายนอกร่างกาย ไม่พบรอยฟกช้ำใต้หนังศีรษะ สมองบวม เส้นเลือดหนาตัว ปอดบวมน้ำ และกล้ามเนื้อหัวใจตายเก่า มีการหักของกระดูกซี่โครงด้านขวาและซ้ายซี่ที่ 2 ถึง 6 และกระดูกแกนกลางระหว่างซี่ที่ 2 ถึง 3 ส่งตัวอย่างชิ้นเนื้อไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อย้อมสี hematoxylin and eosin และ Oil red o ด้วยเทคนิคกรดโครมิก

ภาพที่ 26 ผลทางจุลพยาธิวิทยาของการชันสูตรศพรายที่ 1 ถึง 3 โดยวิธี hematoxylin และ eosin ในกรณีที่ 1 พบว่าสมองมีเซลล์ประสาทขาดเลือดและบวมน้ำ ตายเฉียบพลันภายใน 24 ชั่วโมง ปอดมีเลือดคั่ง บวมน้ำ หลอดลมฝอยและถุงลมมีเลือดคั่ง นอกจากนี้ยังสงสัยว่ามีไขมันอุดตันในปอดและปอดบวมติดเชื้อ กรณีที่ 2 พบสมองบวมน้ำ กล้ามเนื้อหัวใจหดตัวตามขวาง ปอดคั่งเลือด และพบเซลล์อักเสบรอบหลอดลมและหลอดเลือดแดงปอด ตรวจพบไขมันอุดตันในปอด ตับบวมน้ำ ไตอักเสบม้ามคั่งเลือด และกรณีที่ 3 สมองบวมน้ำและเสียชีวิตบางส่วน หัวใจบวมน้ำ และเลือดคั่ง พบเม็ดเลือดขาวอีโอซิโนฟิล พบในกล้ามเนื้อหัวใจ ถุงลมมีอาการตกเลือด พบพังผืดแทรกที่ผิวปอด ตับและตับ

อ่อนพบไขมันและไตอักเสบเฉียบพลันจำนวนเล็กน้อย และไม่พบกระดูกซี่โครงหัก จากภาพที่ 26A, 26D และ 26G จากทั้ง 3 กรณี ผลการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาของปอดด้วยสี H and E พบเซลล์มีลักษณะเป็นรูกลมใสในหลอดเลือดแดงปอดเท่านั้น ไม่ติดสีย้อม ซึ่งคล้ายกับลักษณะของลิ่มไขมัน (fat emboli) อุดตันในปอด แต่เมื่อนำเนื้อเยื่อปอดมาย้อมด้วยสีย้อมฮิสโตรเคมิคอลพบว่าทั้ง chromic-ORO-C และ chromic-ORO-HM ตรวจพบ positive fat emboli ภายใน pulmonary capillaries space และพบหย่อมเล็ก ๆ ตามผนังถุงลมของทั้งสามกรณีศึกษา โดยพบการติดสีแดงอมส้มอย่างชัดเจน ในทางตรงกันข้าม ภาพที่ 26B, 26E และ 26H แสดงให้เห็นว่าลิ่มไขมัน (fat emboli) ที่ย้อมด้วย chromic-ORO-C มีการติดสีส้มแดงที่เข้มและเด่นชัดกว่าสีย้อม



ภาพที่ 26 เปรียบเทียบผลทางจุลพยาธิวิทยาจากชิ้นเนื้อปอดของกรณีศึกษา
ด้วยเทคนิคการย้อมสีที่แตกต่างกัน

เฟรม A, D และ G คือ hematoxylin and eosin (H and E) เห็นช่องว่างเป็นรูกลมใสที่ในหลอดเลือดฝอยของปอดเป็นลักษณะของลิ่มไขมันอุดตัน เฟรม B, E และ H เป็นสีย้อมไขมัน chromic-ORO-C และเฟรม C, F และ I เป็นสีย้อมไขมัน chromic-ORO-HM แสดงลิ่มไขมันอุดตันอยู่ภายในช่องว่างของเส้นเลือดฝอยในปอด (แสดงด้วยลูกศร กำลังขยาย 40X)

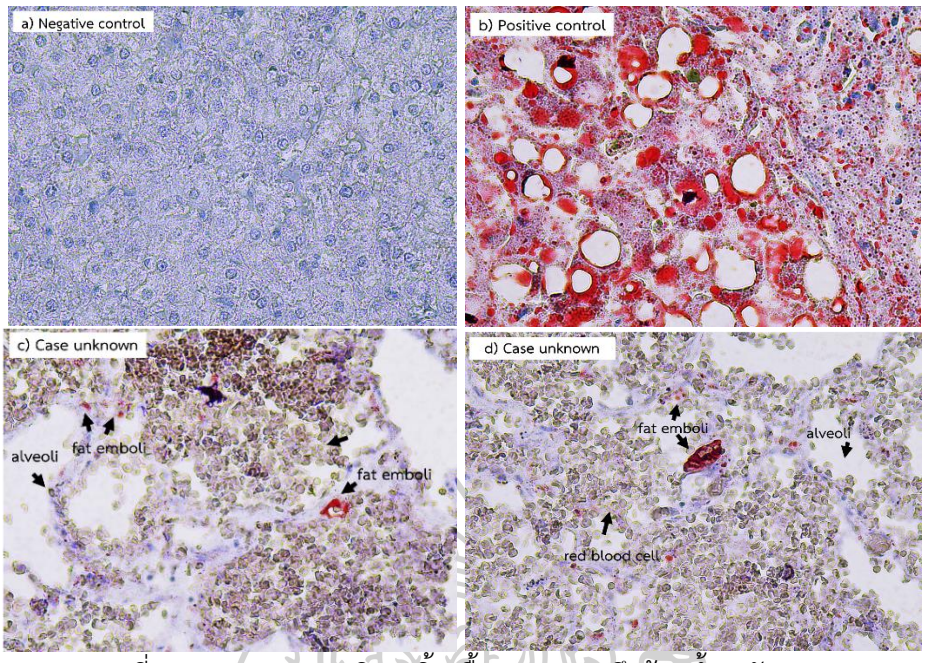
ไขมันชนิด chromic-ORO-HM แสดงในภาพที่ 26C, 26F , และ 26I นอกจากนี้ยังพบว่าเทคนิคการรักษาสภาพไขมันในเนื้อเยื่อ (lipid fixative) ยังรักษาลักษณะโครงสร้างของนิวเคลียสไว้ได้อีกด้วย โดยสีย้อมไขมัน chromic-ORO-C มีพื้นหลังสีส้มอมเทาอ่อน ส่วนสีย้อมไขมัน chromic-ORO-HM มีพื้นหลังสีน้ำเงินอมเทาอ่อน ซึ่งช่วยให้การวินิจฉัยภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) ได้ง่ายกว่าสีย้อมไขมันชนิด chromic-ORO-C

4.5 การใช้สีย้อมไขมัน ORO-HM ในการชันสูตรพลิกศพจากกรณีศึกษา

กรณีที่ 3 หญิง อายุ 29 ปี รูปร่างอ้วน สาเหตุนำส่งชันสูตรพลิกศพเนื่องจากเสียชีวิตผิดธรรมชาติจากการผ่าตัดดูดไขมันเสริมหน้าอกที่คลินิกแห่งหนึ่ง เสียชีวิตที่โรงพยาบาลมีประวัติการกู้ชีพและครอบครัวยังติดใจสาเหตุการตาย โรงพยาบาลแห่งแรกทำการชันสูตรพลิกศพพบว่าสาเหตุการเสียชีวิตเกิดจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดหรือภาวะโลหิตเป็นพิษ อย่างไรก็ตามญาติยังแคลงใจถึงสาเหตุการตาย จึงเสนอให้เจ้าหน้าที่ตำรวจอายัดศพแล้วส่งศพไปชันสูตรที่โรงพยาบาลแห่งที่สองอย่างละเอียดอีกครั้ง (ผู้หญิงเสียชีวิตจากการดูดไขมันเสริมหน้าอก, 2563)

ผลการชันสูตรพลิกศพพบว่ามีการตรวจสภาพศพมาก่อน ตรวจสอบภายนอกศพพบบาดแผลตรวจไม่พบสิ่งผิดปกติภายในศพ บาดแผลช้ำขนาดใหญ่ที่หน้าอกกระจายไปทั่วบริเวณหน้าอก ตัวอย่างเนื้อเยื่อถูกส่งไปยังห้องปฏิบัติการสำหรับเทคนิค hematoxylin and eosin และ Oil red o

ผลการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาโดยวิธี hematoxylin and eosin พบว่า สมองมีเลือดออกใต้สมอง ตับและตับอ่อนพบไขมันแทรกซึมในเซลล์และไตวายเฉียบพลัน มดลูกและรังไข่มีเลือดออกเป็นหย่อม ๆ การย้อมสี ORO-HM ในการชันสูตรปอดแสดงให้เห็นผลบวกของไขมันอุดตันในเส้นเลือดฝอยที่ปอดและพบผังผืดตามผนังถุงลม (ภาพที่ 27c และ 27d) นอกจากนี้ยังพบลิ่มเลือดภายในถุงลมปอด



ภาพที่ 27 ผลทางจุลพยาธิของชิ้นเนื้อปอดแบบตรึงด้วยน้ำยารักษาสภาพ

a) ตับ: การควบคุมเชิงลบของสีย้อมไขมัน ORO-HM (10X), b) ตับ: การควบคุมเชิงบวกของสีย้อมไขมัน ORO-HM, และ c และ d) ปอด: ย้อมด้วยสี ORO-HM แสดงหยดไขมันขนาดใหญ่และขนาดเล็กภายในหลอดเลือดฝอย (40X)

4.6. ผลการศึกษาความเป็นไปได้ของแพทย์นิติเวช และ/หรือนักศึกษาแพทย์นิติเวชศาสตร์ ต่อความเชื่อมั่นห้องปฏิบัติการนิติพยาธิเพื่อการส่งตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ด้วยวิธีการย้อมสีพิเศษ Oil red o ชนิดเตรียมเอง

การศึกษากลุ่มย่อย เรื่องการประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจ มีจุดประสงค์เพื่อ เพื่อประเมินความเป็นไปได้ที่บุคลากรทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะแพทย์นิติเวช ซึ่งทำหน้าที่โดยตรงในการส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ จะมีความเชื่อมั่นห้องปฏิบัติการเพื่อการตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ด้วยวิธีการย้อมสีพิเศษ Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง แบ่งผลการศึกษาออกเป็นสองส่วน ดังนี้

ส่วนที่หนึ่ง คือส่วนของคำถามทั่วไป ประกอบด้วยแพทย์นิติเวชจำนวน 2 ราย พยาธิแพทย์จำนวน 1 ราย และนักศึกษาแพทย์หรือแพทย์ประจำบ้านสาขานิติเวชศาสตร์ จำนวน 3 ราย รวมทั้งหมด 6 ราย ส่วนที่สองคือ ส่วนคำถามเฉพาะทาง แบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

4.6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็น ทัศนคติ ในด้านสภาพปัญหาการตรวจวินิจฉัยการเสียชีวิตแบบกะทันหันของแพทย์นิติเวช สถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจ พบว่าจากจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดให้ผลตรงกันว่าไม่ว่าศพจะถูกนำส่งเพื่อชันสูตรพลิกศพด้วยสาเหตุการตายผิดธรรมชาติหรือตายตามธรรมชาติ แพทย์สามารถหาสาเหตุการตายได้ทุกศพยกเว้นการตรวจกระดูกหรือเศษชิ้นส่วนของมนุษย์ และส่วนใหญ่ไม่พบปัญหาในการวินิจฉัยสาเหตุการตายของศพที่ตายแบบไม่ทราบสาเหตุหรือการตายแบบกะทันหัน โดยมีความพึงพอใจต่อเทคนิคการย้อมสี hematoxylin and eosin ต่อการวินิจฉัยหาสาเหตุการตายของศพที่ตายแบบไม่ทราบสาเหตุหรือตายแบบกะทันหันได้ โดยพบว่าพึงพอใจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 83 และพึงพอใจมากคิดเป็นร้อยละ 17 แสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 การแจกแจงความถี่ค่าความพอใจของแพทย์ต่อวิธีย้อมสี hematoxylin and eosin เพื่อใช้ในการวินิจฉัยสาเหตุการตายจากศพไม่ทราบสาเหตุหรือตายแบบกะทันหัน

ระดับความพึงพอใจ	**น้อยที่สุด**	**น้อย**	**ปานกลาง**	**มาก**	**มากที่สุด**	**รวม**
การย้อมสี hematoxylin and eosin (ราย)	0	0	0	1	5	6
ร้อยละ	(0)	(0)	(0)	(17)	(83)	(100)

4.6.2 ข้อมูลแสดงความคิดเห็น ทัศนคติ ในด้านความเชื่อมั่นของแพทย์นิติเวชต่อห้องปฏิบัติการ เพื่อการส่งตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ด้วยเทคนิคการย้อมไขมัน ORO ชนิดเตรียมขึ้นเอง จากศพที่เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุ พบว่าจากจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดให้ผลประเมินตรงกันว่าห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ สถาบันนิติเวชวิทยาโรงพยาบาลตำรวจมีประสิทธิภาพในการเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อด้วยเทคนิคทางเนื้อเยื่อวิทยา ซึ่งส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจอยู่ที่ 100% แสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 การแจกแจงความถี่ความพึงพอใจของแพทย์ต่อประสิทธิภาพการเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อทางเนื้อเยื่อวิทยา

ระดับความพึงพอใจ	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	รวม
ประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์ทาง Histology (ราย)	0	0	0	0	6	6
ร้อยละ	(0)	(0)	(0)	(0)	(100)	(100)

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการย้อมไขมันของสี Oil red o ชนิดเตรียมเอง กับ Oil red o ชนิดสำเร็จรูป และผลการเปรียบเทียบการตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ในเนื้อเยื่อจากพาราฟินบล็อก (chromic acid technique) ในข้อหัวข้อ 4.2 ถึง 4.3 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าห้องปฏิบัติการมีความน่าเชื่อถือในการตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) อยู่ในระดับมากถึงร้อยละ 83 และระดับปานกลางอยู่ที่ร้อยละ 17 (แสดงในตารางที่ 17) และเมื่อศึกษาจากกรณีศึกษาทั้ง 3 ราย พบว่าผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เสนอให้มีการนำเทคนิคดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง แต่ไม่เห็นด้วยให้มีการตรวจหาลิ่มไขมัน (fat emboli) ในศพเสียชีวิตแบบกะทันหันหรือศพไม่ทราบสาเหตุทุกราย

ตารางที่ 17 การแจกแจงระดับความน่าเชื่อถือของแพทย์ต่อประสิทธิภาพการเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อทางเนื้อเยื่อวิทยาของห้องปฏิบัติการ

ระดับความน่าเชื่อถือ	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	รวม
ความน่าเชื่อถือในการตรวจหาละอองไขมันอุดตัน (ราย)	0	0	1	5	0	6
ร้อยละ	(0)	(0)	(17)	(83)	(100)	(100)

การอภิปรายผล

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผสมผสานระหว่างการศึกษาเชิงทดลองและการศึกษาเชิงบรรยายโดยใช้หลักการศึกษาทั้งแบบวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ ผู้วิจัยแบ่งหัวข้อการอภิปรายผลออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ 1) การรวบรวมข้อมูลการชันสูตรพลิกศพในปี 2561 จำนวนทั้งหมด 5,612 ราย โดยบันทึกข้อมูลทีละรายที่ละหมวดลงในโปรแกรม microsoft excel และสรุปข้อมูลออกมาเป็นตารางแจกแจงร้อยละความถี่ของข้อมูลแต่ละชุด เช่น จำนวนเพศชาย เพศหญิง กลุ่มอายุ

ต่าง ๆ จังหวัด ประเทศ พฤติการณ์การตาย และอุปกรณ์ที่นิยมใช้ในการผูกคอตาย เป็นต้น จากจำนวนศพทั้งหมด 5,612 ราย ข้อมูลที่ผู้วิจัยลงบันทึกไว้มีปริมาณมากไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาสรุปลงในวิทยานิพนธ์นี้ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตายแบบผิดธรรมชาติเท่านั้น ซึ่งพบว่ามีมากถึง 5,121 รายคิดเป็นร้อยละ 91 จากจำนวนทั้งหมด การตายแบบผิดธรรมชาติประกอบไปด้วย การตายแบบไม่ทราบสาเหตุ การฆ่าตัวตาย การถูกฆ่าตาย อุบัติเหตุ และถูกสัตว์ทำร้าย (พรทิพย์ โรจนสุนันท์, 2547) ส่วนมากพนักงานสอบสวนส่งศพมาเพื่อต้องการให้แพทย์ชันสูตรหาสาเหตุการตาย ส่วนมากเป็นการตายแบบไม่ทราบสาเหตุมีจำนวนมากถึง 3,350 ราย ซึ่งผลการรวบรวมพฤติการณ์การตายดังกล่าวแตกต่างกับผลการศึกษาของ ศักดิ์สิทธิ์ บุญลักษณ์, 2547 ที่พบว่าประชากรในจังหวัดขอนแก่นมีพฤติการณ์ตายจากอุบัติเหตุมากที่สุด จากการศึกษาของ Christopher et al., 2019 พบว่าสาเหตุที่ทำให้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุหรือตายกะทันหันนั้นเกิดจากมีก้อนลิ่มไขมัน (fat emboli) หลุดเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจเข้าไปอุดตัดตามเส้นเลือดต่าง ๆ ของร่างกาย เรียกว่าเกิดภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) หรือก้อนลิ่มไขมัน (fat emboli) เกิดจากการตอบสนองต่อการอักเสบเมื่อถูกกระตุ้นด้วยกระบวนการเมแทบอลิซึม เช่น การสลายไขมันเป็นกรดไขมันอิสระ (Jacqueline et al., 2018) ซึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดก้อนลิ่มไขมัน (fat emboli) มีหลายสาเหตุ แต่สาเหตุที่พบได้บ่อยคือการเกิดกระดูกท่อนใหญ่หัก เช่น กระดูกแขน กระดูกขา หรือ กระดูกซี่โครง และสาเหตุที่ทำเกิดกระดูกหักมักเกิดจากการประสบอุบัติเหตุ ตกจากที่สูง การรักษากระดูกหักด้วยการผ่าตัดดามโลหะ เป็นต้น (Matthias et al., 2013) ซึ่งผู้วิจัยให้ความสนในการเกิดกระดูกหักที่มีผลมาจากการทำการกู้ชีพ เพราะผู้ป่วยมักเสียชีวิตหลังจากเข้ารับการช่วยเหลือหรือเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลภายใน 1 ถึง 2 วัน หรือ 24-48 ชั่วโมง เป็นลักษณะการเสียชีวิตแบบกะทันหัน (Matthias et al., 2013) และอาจเกิดเป็นประเด็นข้อร้องเรียนตามมาได้

จากผลการแจกแจงความถี่และหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล (admitted) กับการกู้ชีพ (CPR) มีผลทำให้เกิดกระดูกหรือไม่ พบว่าจากพฤติการณ์การตายแบบผิดธรรมชาติ ทั้งหมด 5,121 ราย เป็นการตายแบบไม่ทราบสาเหตุทั้งหมด 258 ราย พบว่าเป็นเพศหญิงทั้งหมด 258 รายที่มีโอกาสถูกทำการกู้ชีพ (CPR) และเกิดกระดูกซี่โครงหักมากที่สุด ซึ่งแพทย์ต้องทำการตรวจด้วยเทคนิคพิเศษต่อไปเพื่ออธิบายสาเหตุการเสียชีวิตว่าเกิดจากลิ่มไขมัน (fat emboli) หรือไม่ โดยสถาบันนิติเวชวิทยามีเขตพื้นที่รับผิดชอบการชันสูตรพลิกศพอยู่ในพื้นที่ของ บก.น 2, 3, 4, 1 และ 5 บางส่วน ซึ่งเมื่อมีกรณีถูกร้องขอจากพื้นที่อื่น ๆ สถาบันนิติเวชวิทยาต้องทำหน้าที่ชันสูตรพลิกศพทุกราย (พรชัย สุธีรคุณ, 2544) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่าในพื้นที่ บก.น.4 เป็นพื้นที่ที่มีอัตราการส่งชันสูตรพลิกศพและมีอัตราการเกิดผู้เสียชีวิตแบบผิดธรรมชาติมากที่สุดซึ่งหนึ่งในนั้นเป็นการเสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุ ดังนั้นเพื่อเป็นการสนับสนุนการทำงานในกระบวนการยุติธรรม ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาความสามารถของห้องปฏิบัติการโดยการ

ประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลชนิดสี Oil red o เพื่อใช้หาสาเหตุการตายจากศพโดยเฉพาะเพศหญิงที่ตายแบบไม่ทราบสาเหตุหรือตายแบบกะทันหัน

2) การศึกษาประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่แตกต่างกัน โดยในการศึกษานี้ได้ยืนยันลักษณะของตัวอย่างชิ้นเนื้อที่นำมาศึกษาโดยพยาธิแพทย์ จากผลการศึกษาพบว่าสีย้อมไขมันในตัวอย่างชิ้นเนื้อสดให้คุณภาพการติดสีไขมันพอกตับ (steatosis) ได้ไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากชิ้นเนื้อไม่ถูกตรึงด้วยน้ำยารักษาสภาพทำให้ชิ้นเนื้อมีโอกาสเสื่อม เน่าสลายได้ง่าย ตัด frozen section ยาก แผ่น ribbon พับและย่นง่าย นอกจากนี้การแช่แข็งและละลายชิ้นเนื้อหลาย ๆ ครั้ง มีผลทำให้โครงสร้างของเซลล์ผิดรูปร่างได้ (Annika et al., 2013) เมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เห็นโครงสร้างนิวเคลียสเสื่อมสภาพ ไม่พบการติดสีของนิวเคลียส และขอบเขตของเซลล์ไม่ชัดเจน ทำให้การตรวจหาการเปลี่ยนแปลงของไขมันที่ตับ (fatty change) ทำได้ยากกว่ากลุ่มอื่น ๆ แต่ถึงอย่างไรก็ตามความสามารถในการวินิจฉัยไขมันพอกตับ (steatosis) ของสีย้อมทั้ง ORO-HM และ ORO-C ไม่แตกต่างกัน และเพื่อการรายผลที่น่าเชื่อถือควรอ่านสไลด์สีย้อมไขมันด้วยสี ORO-HM ภายใน 72 ชั่วโมงเนื่องจากคุณภาพของสีจะเริ่มลดลงเมื่อเวลาผ่านไป (Simone et al., 2014)

ปัจจุบันสีที่นิยมนำมาใช้ย้อมไขมันในเนื้อเยื่อมีหลายชนิด เช่น Oil red o, sudan III หรือ sudan black b เป็นต้น ซึ่งสามารถตรวจได้ทั้งตัวอย่างชิ้นเนื้อสดหรือตัวอย่างชิ้นเนื้อแบบตรึง เทคนิคดังกล่าวชิ้นเนื้อจะถูกตัดด้วยเครื่อง cryostat ผู้วิจัยจึงมีความสนใจว่ายังมีเทคนิคใดบ้างที่ย้อมไขมันในเนื้อเยื่อได้โดยการตัดแบบ paraffin section จากการศึกษาของ Richard et al., 2004 และ Marina et al., 2020 พบวิธีในการรักษาสภาพไขมันในเนื้อเยื่อด้วยกรดโครมิก (chromic acid) ไม่ให้ไขมันถูกละลายจากสารเคมีในขั้นตอนการเตรียมชิ้นเนื้อ ซึ่งวิธีนี้เหมาะกับห้องปฏิบัติการนิติพยาธิเพราะปัจจุบันยังไม่มีเครื่อง cryostat และวิธีนี้สามารถเตรียมชิ้นเนื้อผ่านเครื่องเตรียมชิ้นเนื้ออัตโนมัติได้ และจากผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดที่เตรียมขึ้นเองในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ผ่านการรักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก (chromic acid) มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับการนำมาประยุกต์ใช้ในงานประจำวัน สนับสนุนผลการทดลองด้วยกรณีศึกษาทั้ง 3 ราย ซึ่งเป็นการตายแบบไม่ทราบสาเหตุที่ผลจุลพยาธิวิทยาจากการย้อม hematoxylin and eosin ไม่สามารถอธิบายสาเหตุการตายได้ เนื่องจากลิ่มไขมันอุดตัน (fat emboli) อาจถูกละลายด้วยสารเคมี เช่น ไซลีน และ แอลกอฮอล์ในขั้นตอนการเตรียมชิ้นเนื้อ เมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะมองเห็นเพียงช่องว่างขนาดต่าง ๆ กันเท่านั้น (Annika et al., 2013) หรือแพทย์ใช้เพื่อยืนยันข้อสงสัยกรณีการตายจากลิ่มไขมันอุดตัน (fat emboli)

3) ในการวิจัยนี้ใช้เทคนิคการสนทนากลุ่มย่อย (focus group) โดยเป็นการสนทนากลุ่มย่อยอิงผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ การศึกษา มีประสบการณ์ในด้านนิติเวชวิทยาคล้ายคลึงกันในหัวข้อที่เฉพาะเจาะจง โดยมีผู้เขียนทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการ (moderator) เปิดประเด็นการสนทนาเพื่อให้

กลุ่มเกิดแนวคิดและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวกับประเด็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการย้อมสีฮีสโตรเคมิคอลชนิด Oil reo d เพื่อใช้ในการหาสาเหตุการตายจากศพที่ตายแบบไม่ทราบสาเหตุหรือตายแบบกะทันหัน ซึ่งมีผู้เข้าร่วมการสนทนาอยู่ระหว่าง 6 คน ระยะเวลาที่ใช้ประมาน 1 ชั่วโมง โดยสามารถโต้แย้งแสดงความคิดเห็นกันได้อย่างอิสระ (ปัญญา ธีระวิทยเลิศ, 2559) การสัมมนากลุ่มอิงผู้เชี่ยวชาญ ผู้เขียนได้เชิญผู้เชี่ยวชาญที่แท้จริงในสาขานิติเวชศาสตร์เพื่อที่จะประเมินนวัตกรรมที่ทดลองว่ามีความเหมาะสมหรือมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด (เก็จกนก เอื้อวงศ์, 2562) ซึ่งจากผลการศึกษาสามารถอธิบายได้ว่าคุณภาพการเตรียมสไลด์ชิ้นเนื้อด้วยเทคนิค hematoxylin and eosin ของห้องปฏิบัติการนิติพยาธินั้นเป็นที่น่าพึงพอใจและมีความน่าเชื่อถือในการหาสาเหตุการตายได้ทั้งศพที่ส่งมาชันสูตรจากการตายแบบผิดธรรมชาติและตายตามธรรมชาติ โดยปกติผลการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาแพทย์จะพบลักษณะของเซลล์ที่เป็นช่องว่างมีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ (Annika et al., 2013) ไม่พบการติดสี ซึ่งเข้ากันได้กับลักษณะของละอองไขมันอุดตัน (fat embolism) โดยแพทย์จะสั่งย้อมสีไขมันด้วย Oil red o เพิ่มเติมในกรณีที่ต้องการการยืนยันการเสียชีวิตจากภาวะละอองไขมันอุดตัน (fat embolism syndrome) หรือกรณีสงสัยการตายจากลิ่มเลือดไขมัน (fat emboli) และแพทย์ยังประเมินประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดที่เตรียมขึ้นใช้เอง ทั้งในชิ้นเนื้อสด (ORO-HM-FF) ชิ้นเนื้อแบบตรึงสภาพ (ORO-HM-FI) และชิ้นเนื้อผ่านกรดโครมิก (chromic acid technique) (chromic acid-ORO-HM) มีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ แต่ควรเพิ่มเรื่องการควบคุมคุณภาพประจำวันด้วย นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้ห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ ให้บริการย้อมสีฮีสโตรเคมิคอลโดยไม่จำเป็นต้องย้อมในศพทุกราย เพราะทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากเกินความจำเป็น โดยแพทย์จะสั่งย้อมเพิ่มหรือไม่นั้นจะพิจารณาจากผลทางจุลพยาธิวิทยาของสี hematoxylin and eosin และประวัติของศพนั้น ๆ เป็นองค์ประกอบด้วย

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากข้อมูลสถิติพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพที่ได้รวบรวมไว้ ทำให้ผู้เขียนสามารถเห็นแนวโน้มกลุ่มเพศ อายุ สาเหตุของโรคที่ทำให้เกิดการเสียชีวิต และพฤติการณ์การเสียชีวิตของประชากรไทยได้ ซึ่งในการศึกษาหลาย ๆ บทความ เช่น ศักดิ์สิทธิ์ บุญลักษณ์, 2547, Dancho et al., 2016 และ Ji et al., 2016 มุ่งเน้นเพียงแค่การสรุปข้อมูลในเชิงของความถี่และร้อยด้วยสถิติพื้นฐานเท่านั้น แต่ผู้เขียนได้นำข้อมูลพื้นฐานดังกล่าวมาวิเคราะห์ต่อยอดด้วยการใช้สถิตเชิงลึกทำให้ได้พบความสัมพันธ์ของข้อมูลในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งผู้เขียนสนในความสัมพันธ์ของการเกิดกระดูกชิ้นใหญ่ของร่างกายหัก เช่น กระดูกแขน กระดูกซี่โครง เป็นต้น เนื่องจากได้รับการทำการกู้ชีพหลังเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล ส่วนมากเกิดกับเพศชายมากกว่าเพศหญิง และข้อมูลพื้นฐานทางสถิติยังช่วยบอกปริมาณศพที่ส่งชันสูตรพลิกศพในแต่ละพื้นที่ของกรุงเทพฯอีกด้วย พบว่าในเขตพื้นที่ บก.น.4 มีอัตราการการตายแบบผิดธรรมชาติมากกว่าพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งช่วยให้หน่วยงานสามารถวางแผนการปฏิบัติงานและวางแนวทางในการพัฒนาการตรวจวิเคราะห์ต่อไปได้

ผลการประเมินคุณภาพและความสามารถในการวินิจฉัยโรคไขมันพอกตับ (steatosis) ของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) เปรียบเทียบกับสีย้อมไขมัน Oil red o สำเร็จรูป (ORO-C) พบว่าคุณภาพการติดสีและการวินิจฉัยโรคไขมันพอกตับ (steatosis) หรือการตรวจพบการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (fatty changes) ในเนื้อเยื่อไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงสามารถนำสีย้อม Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) มาใช้ในการปฏิบัตงานได้ ถึงแม้ว่าตัวอย่างชิ้นเนื้อที่นิยมนำมาใช้สำหรับการย้อมด้วยสี Oil red o นั้นจะเป็นชิ้นเนื้อแบบสดก็ตาม แต่ผลการศึกษาพบว่าควรใช้ชิ้นเนื้อแบบตรึงด้วยน้ำยารักษาสภาพซึ่งจะช่วยให้โครงสร้างของเซลล์และการติดสีดีกว่าชิ้นเนื้อแบบสด ทำให้การตรวจวินิจฉัยง่ายขึ้นด้วย นอกจากนี้สไลด์ที่ย้อมสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) ควรอ่านผลภายใน 24-72 ชั่วโมง ถ้ามากกว่า 72 ชั่วโมงขึ้นไปคุณภาพของสีจะเริ่มเสื่อมสภาพทำให้การอ่านผลไม่มีความน่าเชื่อถือ ซึ่งผลแตกต่างจากการศึกษาของ Simone et al., 2014 พบว่าคุณภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ในตัวอย่างชิ้นเนื้อแบบสดที่เก็บไว้นานถึง 3 เดือน ยังคงพบการติดสีไขมันที่อยู่ในตำแหน่งเดิมๆ แต่จะพบเพียงสีที่ซีดจางลงเมื่อเวลาผ่านไปเท่านั้น

การศึกษาประสิทธิภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดที่เตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) ในตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ผ่านการรักษาสภาพไขมันด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) ให้ผลในทำนองเดียว คือ เทคนิคกรดโครมิกสามารถรักษาไขมันในเนื้อเยื่อไม่ให้ถูกละลายด้วยสารเคมี และเมื่อนำมาใช้ร่วมกับสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง (chromic-ORO-HM) พบว่ามีคุณภาพและมีความสามารถในการวินิจฉัยโรคไขมันพอกตับ (steatosis) ได้ไม่แตกต่างกับชุดสีย้อมไขมัน Oil red o สำเร็จรูป (chromic-ORO-C) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Marina et al. (2020) พบว่าเทคนิคกรดโครมิก (chromic acid technique) ช่วยรักษาไขมันในเนื้อเยื่อและทำให้การติดสีไขมันชัดเจนกว่าชิ้นเนื้อแบบสด วิธีรักษาสภาพไขมันในเนื้อเยื่อด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) มีข้อดีคือ สามารถใช้กับชิ้นเนื้อที่เก็บดองด้วยน้ำยารักษาสภาพชิ้นเนื้อนาน ๆ ได้ เหมาะกับงานด้านนิติเวชวิทยาที่อาจมีข้อพิพาท หรือ มีการรื้อคดีขึ้นมาใหม่ และเหมาะกับห้องปฏิบัติการที่ไม่มีเครื่องตัดชิ้นเนื้อแบบ frozen section ส่วนข้อเสีย คือใช้ระยะเวลาในการเตรียมชิ้นเนื้อนานโดยประมาณ 15 วัน ในขณะที่การตัดชิ้นเนื้อด้วยเทคนิค frozen section สามารถอ่านผลได้ภายใน 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับความพร้อมของแต่ละห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้การติดสีของไขมันมักจะไม่ติดเต็มพื้นที่ของเซลล์เหมือนกับ frozen section

ดังนั้นห้องปฏิบัติการสามารถเลือกใช้วิธีการย้อมและประเภทของการเตรียมชิ้นเนื้อตัวอย่างแบบใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของแต่ละห้องปฏิบัติการเพราะผลการทดลองพบว่าคุณภาพสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) เป็นที่ยอมรับได้ไม่แตกต่างกับชุดสีย้อมไขมัน Oil red o สำเร็จรูป (ORO-C) การศึกษาของ Junbao et al, 2023 อธิบายเพิ่มเติมไว้ว่าสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) มีความเป็นพิษจากไอโซโพลพานอลซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย เป็นสารระเหย อาจเกิดตะกอนของผลึก และย้อมติดส่วน non-specific อื่น ๆ ได้ ดังนั้นจึงเสนอแนะว่าควรเปลี่ยนทำละลาย Oil red o จากไอโซโพลพานอล เป็นกรดซาลิไซลิกที่มีส่วนผสมระหว่าง 50% เอทานอลและ 5% ถึง 10% กรดซาลิไซลิก จะช่วยลดความเป็นพิษ และเพิ่มความคมชัดของทั้งสีย้อมและพื้นหลัง สนุบสนุนผลการศึกษาทั้งหมดจากการทำสนทนากลุ่มย่อย (focus group) จากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง สรุปว่าผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เสนอให้มีการนำเทคนิคดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงโดยไม่จำเป็นต้องย้อมในศพทุกราย เพราะทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากเกินความจำเป็น โดยแพทย์จะสั่งย้อมเพิ่มหรือไม่นั้นจะพิจารณาจากผลทางจุลพยาธิวิทยาของสี hematoxylin and eosin และประวัติของศพนั้น ๆ เป็นองค์ประกอบด้วย

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) มีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกับชุดสีย้อมไขมัน Oil red o สำเร็จรูป (ORO-C) รวมถึงเมื่อนำมาใช้ร่วมกับเทคนิคการรักษาไขมันในเนื้อเยื่อด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique) นั้นก็มีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกับชุดสีย้อมไขมัน Oil red o สำเร็จรูป (ORO-C) เช่นกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบด้าน

ราคาและคุณสมบัติทางเคมีของสีย้อมทั้งสองชนิดแล้วจะเห็นได้ว่าสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) ราคาถูกกว่า คุ้มค่ากว่า แต่มีขั้นตอนที่ยุ่งยากกว่าสีย้อมไขมัน Oil red o สำเร็จรูป (ORO-C) ดังนั้นจึงสรุปว่าเพื่อเป็นการรองรับการหาสาเหตุการตายจากศพที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ห้องปฏิบัติการนิติพยาธิสามารถนำสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) มาประยุกต์ใช้ในงานด้านนิติเวชวิทยา เพื่อสนับสนุนแพทย์หาสาเหตุการตายจากภาวะละอองไขมันอุดตัน หรือ การตายแบบกะทันหัน หรือสาเหตุอื่น ๆ ได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ขอขยายขอบข่ายวิธีทดสอบการย้อมไขมัน Oil red o ชนิดที่เตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) ตามมาตรฐห้องปฏิบัติการนิติวิทยาศาสตร์ ISO17025: 2017

ข้อเสนอแนะในการนำไปปฏิบัติ

1. ควรนำข้อมูลสถิติพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเสียชีวิตในประเด็นอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ขนาดร้อยละของเส้นเลือดอุดตันมีความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตจากระบบไหลเวียนโลหิตล้มเหลว เป็นต้น

2. ควรทำการย้อมสีไขมันในชิ้นเนื้อสดให้เร็วที่สุด หลักเลี่ยงการนำไปแช่ตู้เย็นเพื่อป้องกันการเกิดสิ่งปนเปื้อนบนแผ่นสไลด์

3. ในการศึกษากลุ่มย่อย (Focus group) ควรเพิ่มจำนวนผู้เชี่ยวชาญ และ/หรือเพิ่มกลุ่มนักวิทยาศาสตร์

4. นำวิธีย้อมสีไขมัน Oil red o ชนิดที่เตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) มาประยุกต์ใช้ในงานประจำวันและห้องปฏิบัติการควรทำการประเมินคุณภาพของสีย้อมไขมัน Oil red o ชนิดเตรียมขึ้นเองอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อ

1. สามารถศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการตรวจก้อนไขมัน (fat droplet) ในเลือด ปัสสาวะ หรือ อุจจาระกับการย้อมติดสีไขมันในเนื้อเยื่อด้วยสี ORO ชนิดเตรียมขึ้นเอง (ORO-HM)

2. เปรียบเทียบความใช้ได้ (method validation) ของวิธีการย้อมไขมัน Oil red o ชนิดที่เตรียมขึ้นเอง (ORO-HM) กับตัวอย่างชิ้นเนื้อทั้งแบบสด แบบตรึงด้วยน้ำยารักษาสภาพและการตรึงด้วยกรดโครมิก (chromic acid technique)

รายการอ้างอิง

Arai, F., Kita, T., Nakai, T., Hori, T., Maki, N., Kakiuchi, M., & Sasaki, S. (2007). Histopathologic features of fat embolism in fulminant fat embolism syndrome. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists,* 107(3), 509-511.

Arregui, M., Fernández, A., Paz-Sánchez, Y., Santana, Á., Sacchini, S., Sierra, E., . . . de Quirós, Y. B. (2020). Comparison of three histological techniques for fat emboli detection in lung cetacean's tissue. *Scientific Reports,* 10(1), 8251.

Bumbrah, G. S., Sodhi, G. S., & Kaur, J. (2019). Oil Red O (ORO) reagent for detection of latent fingermarks: a review. *Egyptian Journal of Forensic Sciences,* 9, 1-7.

Chen, X.-Y., Fan, J.-M., Deng, M.-F., Jiang, T., & Luo, F. (2018). Cerebral fat embolism syndrome after long bone fracture due to traffic accident: a case report. *Neuroimmunology and Neuroinflammation,* 5, 31.

Chinen, K., & Ito, K. (2019). Sudden death caused by pulmonary fat embolism in a patient with miliary tuberculosis. *Autopsy & Case Reports,* 9(1).

Dalavayi, S., & Prahlow, J. A. (2019). Sudden death during hip replacement surgery: a case series. *Journal of Forensic and Legal Medicine,* 66, 138-143.

Dekov, D. P., Ivanov, I. N., Kostadinov, S. D., Popovska, S. L., Lisaev, P. I., & Dorovski, P. D. (2016). Statistical Analysis of the Forensic Autopsies, Performed in the Department of Forensic Medicine of University Hospital Pleven for the Period 2009-2013 (A Preliminary Report). *Journal of Biomedical and Clinical Research,* 9(1), 30-36.

Du, J., Zhao, L., Kang, Q., He, Y., & Bi, Y. (2023). An optimized method for Oil Red O staining with the salicylic acid ethanol solution. *Adipocyte,* 12(1), 2179334.

Hulman, G. (1995). The pathogenesis of fat embolism. *The Journal of pathology,* 176(1), 3-9.

Kinra, P., & Kudesia, S. (2004). Pulmonary fat embolism in IAF aircraft accident fatalities: A 33 year retrospective study. *Indian Journal of Aerospace Medicine,* 48(2), 57-62.

Kurata, A., Nishida, J., Koyama, T., Miki, T., Hashimoto, H., Yamamoto, K., & Kuroda, M. (2017). Case report of 2 sudden deaths after surgery for bone fracture: Usefulness

of immunohistochemical analysis of coronary artery for identifying acute myocardial infarction. *Medicine,* 96(21).

Li, S., Zou, D., Qin, Z., Liu, N., Zhang, J., Li, Z., . . . Huang, P. (2015). Nonfracture-associated pulmonary fat embolism after blunt force fatality: case report and review of the literature. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology,* 36(2), 61-65.

Liu, D., Hsieh, N.-K., & Chen, H. (2008). Histopathological and biochemical changes following fat embolism with administration of corn oil micelles: a new animal model for fat embolism syndrome. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume,* 90(11), 1517-1521.

Luff, D., & Hewson, D. (2021). Fat embolism syndrome. *BJA education,* 21(9), 322.

Mehlem, A., Hagberg, C. E., Muhl, L., Eriksson, U., & Falkevall, A. (2013). Imaging of neutral lipids by oil red O for analyzing the metabolic status in health and disease. *Nature protocols,* 8(6), 1149-1154.

Mellor, A., & Soni, N. (2001). Fat embolism. *Anaesthesia,* 56(2), 145-154.

Miller, P., & Prahlow, J. A. (2011). Autopsy diagnosis of fat embolism syndrome. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology,* 32(3), 291-299.

Milroy, C. M., & Parai, J. L. (2019). Fat embolism, fat embolism syndrome and the autopsy. *Academic forensic pathology,* 9(3-4), 136-154.

Nguyen, C. D., & Oh, S. S. (2013). A case of exogenous lipoid pneumonia. *Respiratory care,* 58(3), e23-e27.

Reisinger, C., Sölkner, J., Risser, D., & Seltenhammer, M. (2023). Diagnosis of asphyxiation in advanced decomposed corpses by using Oil-Red-O Stain and immunohistochemical technology. *Legal Medicine,* 62, 102214.

Saigal, R., Mittal, M., Kansal, A., Singh, Y., Kolar, P., & Jain, S. (2008). Fat embolism syndrome. *The Journal of the Association of Physicians of India,* 56, 245.

Sessa, F., Esposito, M., Messina, G., Di Mizio, G., Di Nunno, N., & Salerno, M. (2021). *Sudden death in adults: a practical flow chart for pathologist guidance.* Paper presented at the Healthcare.

Tang, X., Olson, J. E., Baccon, J., & Han, B. (2017). Fat embolism in hemoglobin SC disease: A case report with brief review of the literature. *Frontiers in Laboratory Medicine,* 1(1), 2-4.

Tracy, R., & Walia, P. (2002). A method to fix lipids for staining fat embolism in paraffin sections. *Histopathology,* 41(1), 75-79.

Tracy, R. E., & Walia, P. (2004). Lipid fixation for fat staining in paraffin sections applied to lesions of atherosclerosis. *Virchows Archiv,* 445, 22-26.

Turkmen Samdanci, E., Reha Celik, M., Pehlivan, S., Celbis, O., Turkkan, D., Ozdemir Kara, D., & Pamukcu, E. (2019). Histopathological evaluation of autopsy cases with isolated pulmonary fat embolism (IPFE): is cardiopulmonary resuscitation a main cause of death in IPFE? *Open Access Emergency Medicine*, 121-127.

Wang, F.-Y., & Ching, T.-T. (2021). Oil red O staining for lipid content in caenorhabditis elegans. *Bio-protocol,* 11(16), e4124-e4124.

Zhou, F., Ji, J., Song, Q., Peng, Z., Zhang, G., & Wang, Y. (2013). Pulmonary fat embolism and related effects during femoral intramedullary surgery: An experimental study in dogs. *Experimental and therapeutic medicine,* 6(2), 469-474.

เก็จกนก เอื้อวงศ์. (2562). การสนทนากลุ่มเทคนิคการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีประสิทธิภาพ. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 12(1), 17-30.

ทัศนะ สุวรรณจูฑะ. (2544). นิติวิทยาศาสตร์เพื่อการสืบสวนสอบสวน 3: สำนักพิมพ์บริษัท ดาวฤกษ์ จำกัด.

ปวีณ ตั้งจิตต์พิสุทธิ์. (2562). ภาวะแทรกซ้อนในออร์โธปิดิกส์: ภาวะลิ่มไขมันอุดกั้น. เวชสารแพทย์ทหารบก, 72(2), 145-150.

พงษ์ศักดิ์ วรรณไกรโรจน์. (2541). ตำราภาพจุลพยาธิวิทยา. กรุงเทพฯ: Year book publisher.

พรชัย สุธีรคุณ. (2544). การชันสูตรพลิกศพและความรู้เบื้องต้นในการตรวจสถานที่เกิดเหตุ: นิติวิทยาศาสตร์ 3 เพื่อการสอบสวน: สำนักพิมพ์บริษัท ดาวฤกษ์ จำกัด.

วันวิสาข์ หิมะคุณ. (2556). การวินิจฉัยทางพยาธิวิทยาของต่อมน้ำเหลืองเซนติเนลในระหว่างการผ่าตัดมะเร็งเต้านม. ธรรมศาสตร์เวชสาร, 17(2), 262-269.

วิชาญ เปี้ยวนิ่ม. (2562). กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการชันสูตรพลิกศพ. นิติเวชศาสตร์ตำราประกอบภาพสำหรับนักศึกษาแพทย์: สำนักพิมพ์เดือนตุลา.

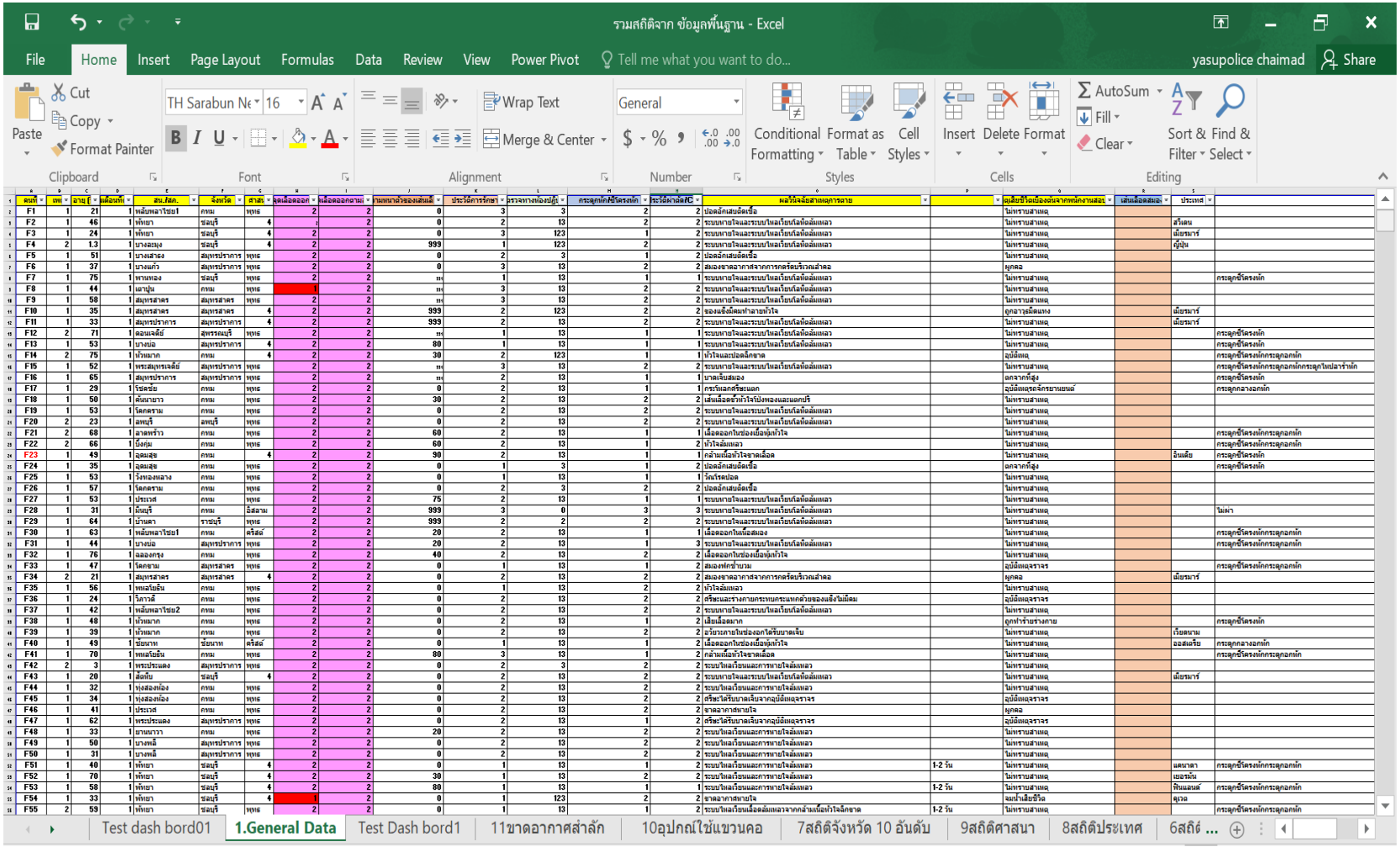
ศักดิ์สิทธิ์ บุญลักษณ์. (2547). ข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพของภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตั้งแต่ปี พ.ศ.2541 ถึง 2545. จุฬาลงกรณ์เวชสาร, 48(11), 767-775.

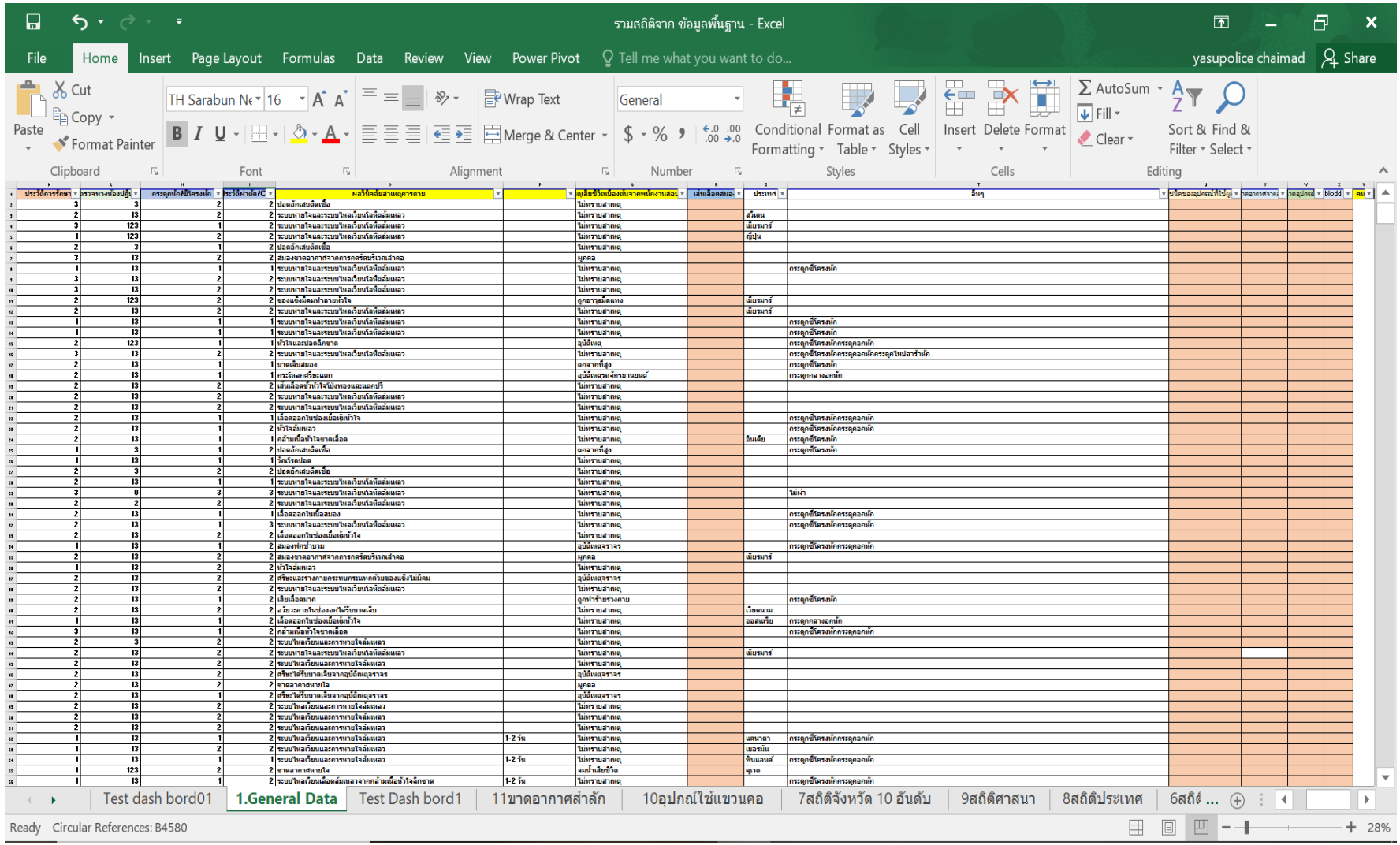
ศาสตราจารย์พิเศษ ไพโรจน์ วายุภาพ ผู้พิพากษาอาวุโสในศาลฎีกา. (2559). ข้อเท็จจริงและการวินิจฉัยปัญหาข้อเท็จจริง: สำนักพิมพ์กรุงสยาม พับลิชชิ่ง จำกัด.

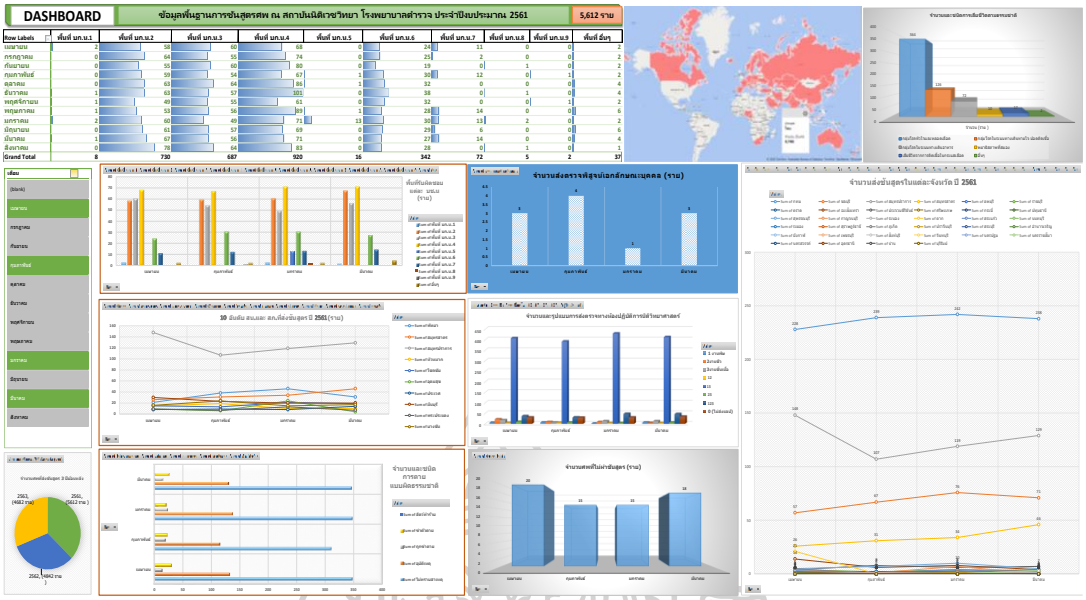
สำนักงานกิจการยุติธรรม. (2020). หากคอยนานๆ หมด...อายุความ รู้ไหมเอ่ย. Retrieved from http://bit.ly/3lFpAhL

ภาคผนวก

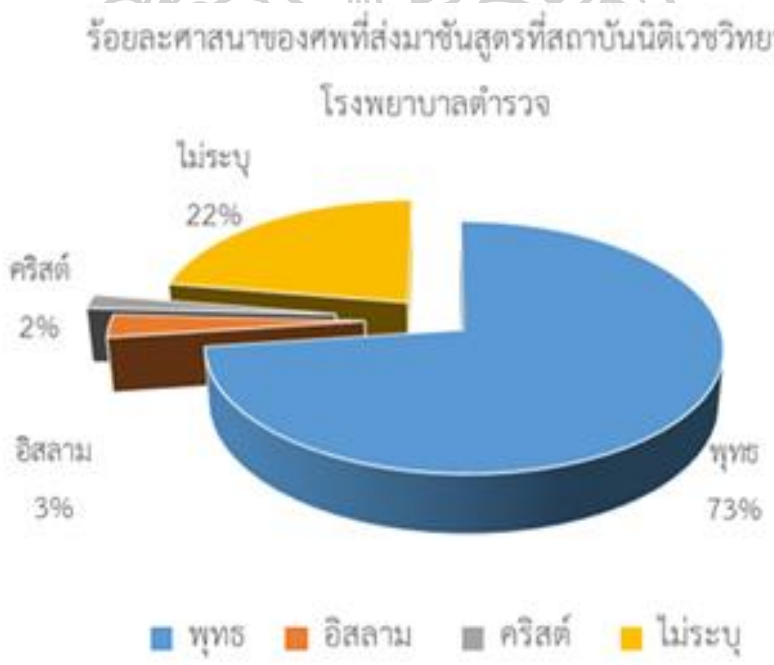
การลงข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพทั้งหมด 5,612 รายในโปรแกรม Microsoft excel




รวมสถิติจาก ข้อมูลพื้นฐาน - Excel
File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Power Pivot Tell me what you want to do...
yasupolice chaimad Share
Cut Copy Format Painter Paste
TH Sarabun N 16
Wrap Text
General
Merge & Center
Conditional Formatting Format as Table Cell Styles
Insert Delete Format
AutoSum Fill Clear
Sort & Filter Find & Select
Clipboard Font Alignment Number Styles Cells Editing
Test dash bord01 1.General Data Test Dash bord1 11ขาดอากาศสำลัก 10อุปกณ์ใช้แขวนคอ 7สถิติจังหวัด 10 อันดับ 9สถิติศาสนา 8สถิติประเทศ 6สถิติ ...
Ready Circular References: B4580
28%



การนำเสนอภาพรายงานที่ต้องการในหน้าการนำเสนอเดียว (Dashboard) ของข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรพลิกศพโดยใช้ตัวกรอง (Slicer) เลือก 4 เดือน (มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน)



สถิติจังหวัด 10 อันดับแรก ที่ชันสูตรในปี 2561

จังหวัด	กรุงเทพฯ	สมุทรปราการ	ชลบุรี	สมุทรสาคร	ฉะเชิงเทรา	ราชบุรี	ประจวบขีรีขันธ์	สุพรรณบุรี	กาญจนบุรี	ภูเก็ต
จำนวน(ราย)	2910	1042	682	398	98	32	42	75	38	29
ร้อยละ	(54)	(19)	(13)	(7)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

สถิติสถานีตำรวจนครบาลและสถานีตำรวจภูธร 10 อันดับแรกที่ส่งชันสูตรพลิกศพในปี 2561

สน.หรือสภ.	พัทยา	สมุทรสาคร	สมุทรปราการ	หัวหมาก	โชคชัย	อุดมสุข	ประเวศ	มีนบุรี	พระประแดง	บางชัน
จำนวน (ราย)	302	273	267	144	222	129	132	282	148	202
ร้อยละ	(14)	(13)	(13)	(7)	(11)	(6)	(6)	(13)	(7)	(10)

สถิติผู้เสียชีวิตในแต่ละประเทศ 10 อันดับแรกที่ส่งมาชันสูตรพลิกศพในปี 2561

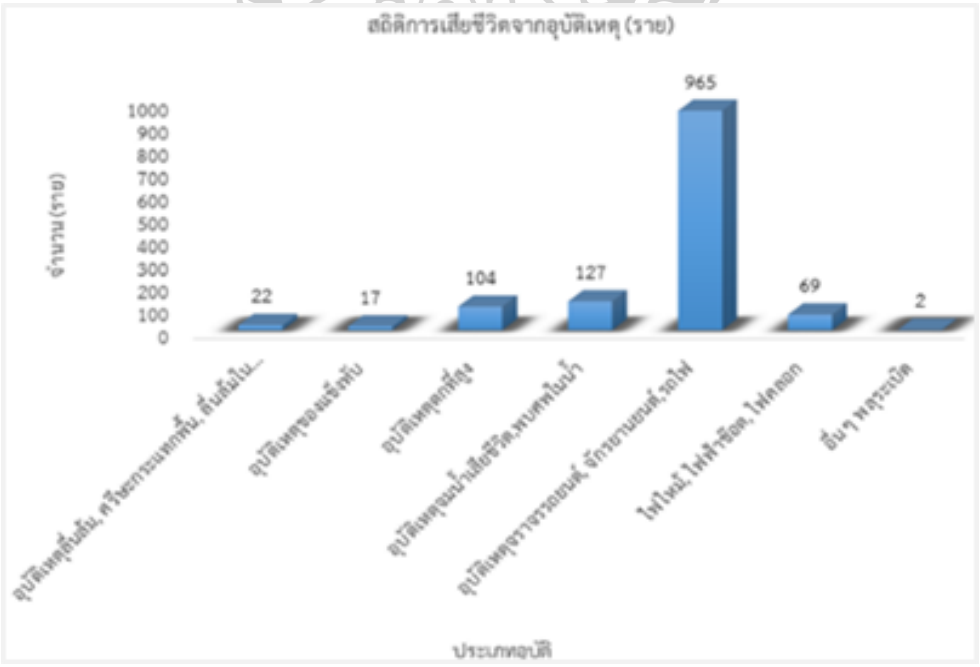
ประเทศ	ไทย	เมียรมาร์	เยอรมัน	อังกฤษ	กัมพูชา	จีน	พม่า	รัสเซีย	อเมริกา	ลาว
จำนวน (ราย)	4,746	132	94	87	65	43	42	42	41	28
ร้อยละ	(89)	(2)	(2)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(0)

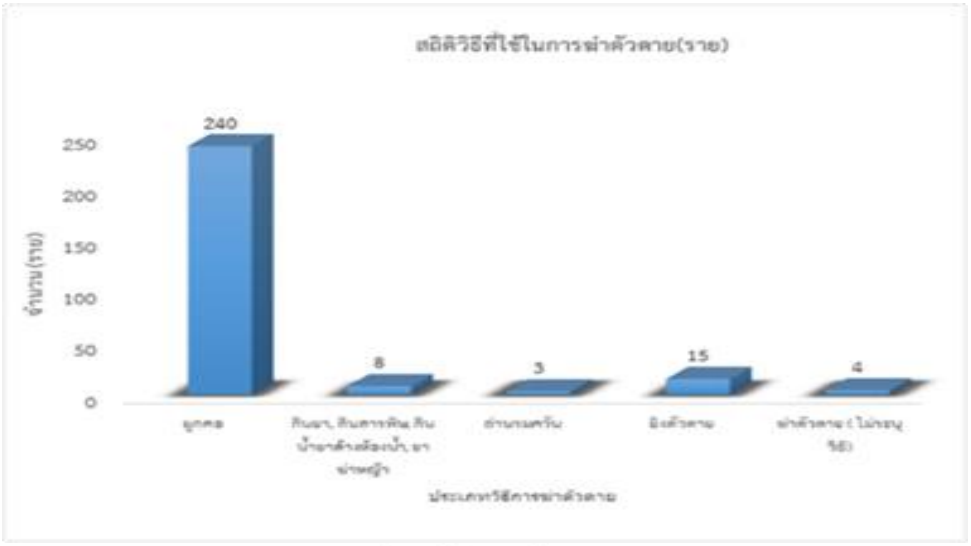
แสดงจำนวนแพทย์นิติเวชส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการนิติวิทยาศาสตร์ในปี 2561

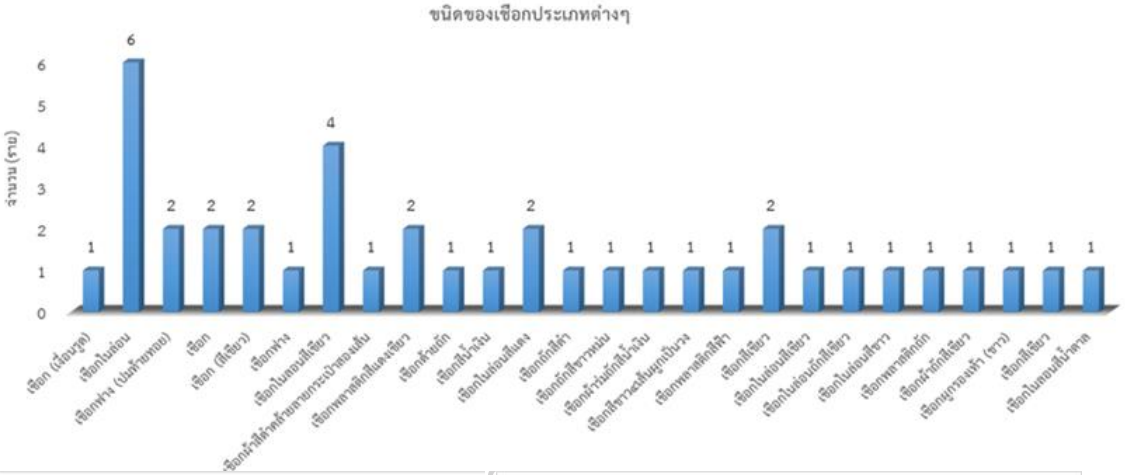
ลักษณะการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการนิติวิทยาศาสตร์	นิติพิษวิทยา	นิติชีวเคมีและเขม่าดินปืน	นิติจุลพยาธิ	นิติพิษฯ+นิติชีวฯ	นิติพิษฯ+นิติจุลพยาธิฯ	นิติชีวฯ+นิติจุลพยาธิฯ	นิติพิษฯ+นิติชีวฯ+นิติจุลพยาธิฯ	ไม่ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ	รวม
จำนวน (ราย)	120	111	143	53	4,260	83	515	327	5,612
ร้อยละ	(2)	(2)	(3)	(1)	(76)	(1)	(9)	(6)	100.0

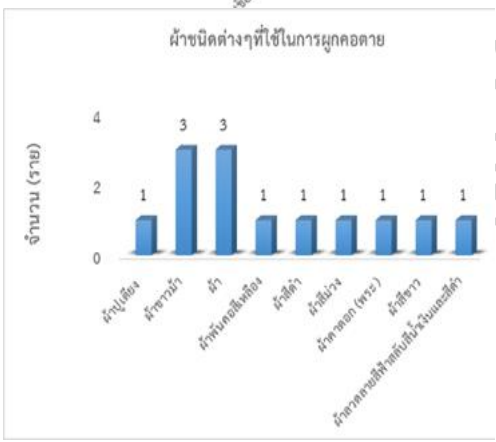
แจกแจงความถี่พฤติกรรมการตายตามธรรมชาติ (Natural death) ของศพที่ชันสูตรพลิกศพ ในปี 2561 โดยแบ่งเป็นกลุ่มโรคในระบบต่างๆของร่างกาย ดังนี้

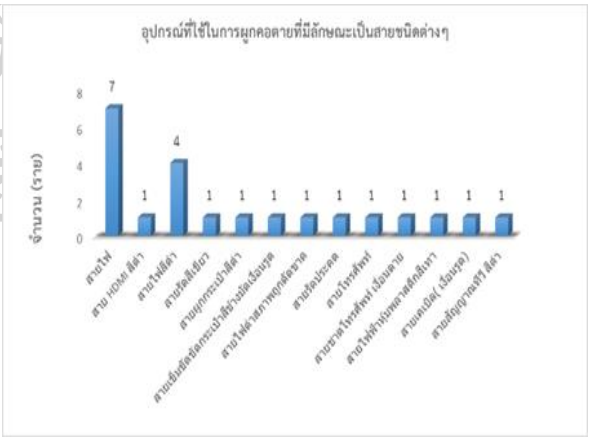
สาเหตุการเสียชีวิต	โรคหัวใจและหลอดเลือด	โรคในระบบทางเดินหายใจปอดติดเชื้อ	โรคในระบบทางเดินอาหาร	พยาธิสภาพที่สมอง	เสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือด	อื่นๆ	รวม
จำนวน (ราย)	290	110	62	10	17	2	491
ร้อยละ	(59)	(22)	(13)	(2)	(4)	(0)	100.0




สถิติวิธีที่ใช้ในการฆ่าตัวตาย(ราย)
จำนวน(ราย)
240
8
3
15
4
ประเภทวิธีการฆ่าตัวตาย


ชนิดของเชือกประเภทต่างๆ
จำนวน (ราย)


ผ้าชนิดต่างๆที่ใช้ในการผูกคอตาย
จำนวน (ราย)


อุปกรณ์ที่ใช้ในการผูกคอตายที่มีลักษณะเป็นสายชนิดต่างๆ
จำนวน (ราย)

ตารางสรุปประเด็นคำถามการศึกษาสัมมนากลุ่ม

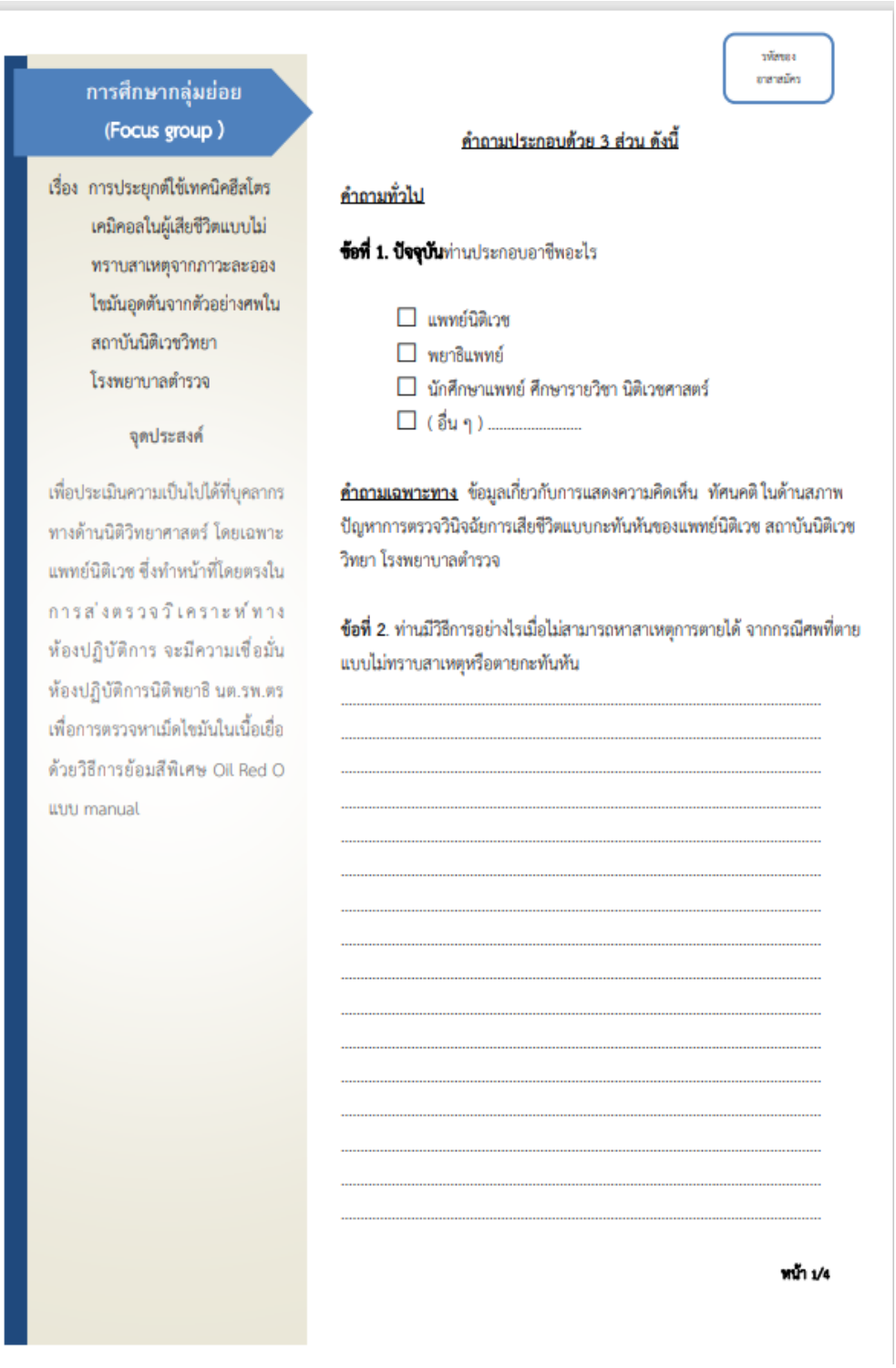
ตารางสรุปประเด็นคำถามการศึกษาแบบกลุ่ม Focus group

วัตถุประสงค์การวิจัย	ประเด็นคำถามย่อย	ประเด็นคำถามย่อย	ประเด็นคำถามย่อย ๆ	แหล่งของข้อมูล	มาตรวัดที่ใช้ประเมิน	ประเภทคำถาม
1. เพื่อศึกษาสภาพของปัญหาการตรวจวินิจฉัยการเสียชีวิตแบบกะทันหันของแพทย์นิติเวช สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ	▪ การหาสาเหตุการตายไม่พบกรณีตายแบบไม่ทราบสาเหตุหรือตายแบบกะทันหัน	▪ การสนับสนุนการหาสาเหตุการเสียชีวิตของห้องปฏิบัติการทางด้านนิติวิทยาศาสตร์	▪ การย้อมสีสไลด์ชิ้นเนื้อด้วยเทคนิค hematoxylin and Eosin สามารถช่วยสรุปสาเหตุการเสียชีวิตได้หรือไม่ ▪ ในกรณีศพที่เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุ ซึ่งผลการชันสูตรไม่สามารถอธิบายสาเหตุการตายได้ ท่านปฏิบัติอย่างไรในการรายงานผลการชันสูตร	▪ Focus group แพทย์นิติเวช สถาบันนิติเวชวิทยา รพ.ตำรวจ ▪ Focus group นักศึกษาแพทย์สาขานิติเวชศาสตร์	▪ Nominal scale ▪ Interval scale ▪ Internal scale	▪ เลือกตอบ2ทาง ▪ คำถามแสดงความสำคัญมากน้อย ▪ คำถามเปิด-ปิด
2. การศึกษาความเชื่อมั่นของแพทย์นิติเวชต่อห้องปฏิบัติการนิติพยาธิกลุ่มงานนิติพยาธิ เพื่อการส่งตรวจหาเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อด้วยเทคนิคการย้อมสีพิเศษ ORO แบบ mannual จากศพที่เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุ	▪ ห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ กลุ่มงานนิติพยาธิ มีความน่าเชื่อถือในตรวจวิเคราะห์ทางเนื้อเยื่อวิทยามากน้อยเพียงใด	▪ ความสามารถในการตรวจหาเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อด้วยเทคนิคทาง Histochemistry จากศพที่เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุ	▪ ความน่าเชื่อถือในการตรวจหาเม็ดไขมันจากเนื้อเยื่อด้วยเทคนิคการย้อมสีพิเศษระหว่าง Oil Red O manual กับชุด Oil Red O Kit	▪ Focus group แพทย์นิติเวช สถาบันนิติเวชวิทยา รพ.ตำรวจ ▪ Focus group นักศึกษาแพทย์สาขานิติเวชศาสตร์	▪ Internal scale ▪ Ordinal scale	▪ คำถามแสดงความน่าเชื่อถือ / ความสามารถมากน้อย ▪ แสดงระดับความคิดเห็นหรือความชอบ

ต่อ

วัตถุประสงค์การวิจัย	ประเด็นคำถามย่อย	ประเด็นคำถามย่อย	ประเด็นคำถามย่อย ๆ	แหล่งของข้อมูล	มาตรวัดที่ใช้ประเมิน	ประเภทคำถาม
3. เพื่อศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคนิคการย้อมสีพิเศษ ORD ในห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ สถาบันนิติเวชวิทยา	▪ แนวทางการพัฒนาเพื่อประยุกต์ใช้	▪ แนวทางการพัฒนาใช้เทคนิคการย้อมสีด้วยเทคนิคทาง Histochemistry ในงานด้านนิติเวชวิทยา	▪ การสนับสนุนการหาสาเหตุการเสียชีวิตกรณีที่ไม่ของห้องปฏิบัติการทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ (กรณีศึกษาจริงย้อนหลัง และไปข้างหน้า)	▪ Focus group แพทย์นิติเวช สถาบันนิติเวชวิทยา รพ.ตำรวจ ▪ Focus group นักศึกษาแพทย์สาขานิติเวชศาสตร์	▪ Internal scale ▪ Ordinal scale	▪ คำถามแสดงความน่าเชื่อถือ / ความสามารถมากน้อย ▪ แสดงระดับความคิดเห็นหรือความชอบ

แบบสอบถาม



การศึกษากลุ่มย่อย
(Focus group)

เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ

จุดประสงค์

เพื่อประเมินความเป็นไปได้ที่บุคลากรทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะแพทย์นิติเวช ซึ่งทำหน้าที่โดยตรงในการส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ จะมีความเชื่อมั่นห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ นต.รพ.ตร เพื่อการตรวจหาเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อด้วยวิธีการย้อมสีพิเศษ Oil Red O แบบ manual

รหัสของอาสาสมัคร

คำถามประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

คำถามทั่วไป

ข้อที่ 1. ปัจจุบันท่านประกอบอาชีพอะไร

- ☐ แพทย์นิติเวช
- ☐ พยาธิแพทย์
- ☐ นักศึกษาแพทย์ ศึกษารายวิชา นิติเวชศาสตร์
- ☐ (อื่น ๆ) .....

คำถามเฉพาะทาง ข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็น ทัศนคติ ในด้านสภาพปัญหาการตรวจวินิจฉัยการเสียชีวิตแบบกะทันหันของแพทย์นิติเวช สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ

ข้อที่ 2. ท่านมีวิธีการอย่างไรเมื่อไม่สามารถหาสาเหตุการตายได้ จากกรณีศพที่ตายแบบไม่ทราบสาเหตุหรือตายกะทันหัน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

หน้า 1/4

การศึกษากลุ่มย่อย
(Focus group)

เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ

จุดประสงค์

เพื่อประเมินความเป็นไปได้ที่บุคลากรทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะแพทย์นิติเวช ซึ่งทำหน้าที่โดยตรงในการส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ว่าจะมีความเชื่อมั่นห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ นต.รพ.ตร เพื่อการตรวจหาเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อด้วยวิธีการย้อมสีพิเศษ Oil Red O แบบ Mannual

วชิรพยาบาล
อาสาสมัคร

คำถามเฉพาะทาง ข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็น ทัศนคติ ในด้านสภาพปัญหาการตรวจวินิจฉัยการเสียชีวิตแบบกะทันหันของแพทย์นิติเวช สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ

ข้อที่ 2. การวินิจฉัยหาสาเหตุการตายจากกรณีตายแบบกะทันหันหรือตายแบบไม่ทราบสาเหตุ ท่านคิดว่ามีปัญหาข้อติดขัดใดเกิดขึ้นหรือไม่ ?

☐ ไม่มี

☐ มีปัญหา (กรุณาแสดงความคิดเห็นหรือข้อขัดข้อง)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับการอ่านสไลด์ชิ้นเนื้อตามหลักการทางจุลพยาธิวิทยาด้วยสีย้อม Hematoxylin and Eosin ช่วยวินิจฉัยสาเหตุการตายแบบกะทันหัน หรือแบบไม่ทราบสาเหตุ

จง ✓ ในช่องที่ท่านเลือก

น้อยที่สุด	น้อย	น้อยปานกลาง	มาก	มากที่สุด

การศึกษากลุ่มย่อย
(Focus group)

เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ

จุดประสงค์

เพื่อประเมินความเป็นไปได้ที่บุคลากรทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะแพทย์นิติเวช ซึ่งทำหน้าที่โดยตรงในการส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ว่าจะมีความเชื่อมั่นห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ นต.รพ.ตร เพื่อการตรวจหาเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อด้วยวิธีการย้อมสีพิเศษ Oil Red O แบบ Mannual

วทิศทอง
ยาสาสมัคร

<u>คำถามเฉพาะทาง</u> ข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็น ทัศนคติ **ในด้านความเชื่อมั่นของแพทย์นิติเวชต่อห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ กลุ่มงานนิติพยาธิ เพื่อการส่งตรวจหาเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อด้วยเทคนิคการย้อมสีพิเศษ ORO แบบ mannual จากศพที่เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุ**

ข้อที่ 4. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์ทาง Histology ของห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ สถาบันนิติเวชวิทยาในระดับใด
จง ✓ ในช่องที่ท่านเลือก

น้อยที่สุด	น้อย	น้อยปานกลาง	มาก	มากที่สุด

.....
.....
.....
.....

ข้อที่ 5. จากผลการศึกษาประสิทธิภาพการย้อมสีพิเศษ Oil Red O manual กับ KIT และผลการเปรียบเทียบการตรวจหาเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อจากพาราฟินบล็อก

ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับ ห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ สถาบันนิติเวชวิทยา มีความน่าเชื่อถือในการตรวจหาเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อด้วยการย้อมสีพิเศษ Oil Red O manual จากศพเสียชีวิตแบบกะทันหัน หรือ ไม่ทราบสาเหตุ
จง ✓ ในช่องที่ท่านเลือก

น้อยที่สุด	น้อย	น้อยปานกลาง	มาก	มากที่สุด

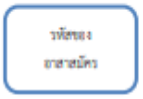
.....
.....
.....

การศึกษากลุ่มย่อย
(Focus group)

เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ

จุดประสงค์

เพื่อประเมินความเป็นไปได้ที่บุคลากรทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะแพทย์นิติเวช ซึ่งทำหน้าที่โดยตรงในการส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ว่าจะมีความเชื่อมั่นห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ นต.รพ.ตร เพื่อการตรวจหาเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อด้วยวิธีการย้อมสีพิเศษ Oil Red O แบบ Mannual



<u>คำถามเฉพาะทาง</u> ข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็น ทัศนคติ **ในด้านความเพื่อศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคนิคการย้อมสีพิเศษ ORD ในห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ สถาบันนิติเวชวิทยา**

ข้อที่ 6. จากการศึกษา case study ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 7. จากข้อ 6.ท่านเห็นด้วยหรือไม่กับการตรวจหาเม็ดไขมันในศพทุกรายที่ถูกส่งมาชันสูตรด้วยการตายแบบกะทันหัน หรือ ไม่ทราบสาเหตุ

☐ เห็นด้วย

☐ มาเห็นด้วย (กรุณาแสดงความคิดเห็นหรือข้อขัดข้อง)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 8. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

.....

ตารางประเมินค่าความเที่ยวตรงของแบบทดสอบ

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
1. ปัจจุบันท่านประกอบอาชีพอะไร	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
2. ท่านมีวิธีการอย่างไรเมื่อไม่สามารถหาสาเหตุการตายได้ จากกรณีศพที่ตายแบบไม่ทราบสาเหตุหรือตายกะทันหัน	+1	+1	-1	1	ใช้ได้
3. การวินิจฉัยหาสาเหตุการตายจากกรณีตายแบบกะทันหันหรือตายแบบไม่ทราบสาเหตุ ท่านคิดว่ามีปัญหาข้อติดขัดใดเกิดขึ้นหรือไม่ ?	0	0	+1	0.33	ปรับปรุง
4. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับการอ่านสไลด์ชิ้นเนื้อตามหลักการทางจุลพยาธิวิทยาด้วยสีย้อม hematoxylin and eosin ช่วยวินิจฉัยสาเหตุการตายแบบกะทันหัน หรือแบบไม่ทราบสาเหตุ	+1	+1	-1	1	ใช้ได้
5. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร เกี่ยวกับประสิทธิภาพการตรวจวิเคราะห์ทาง histology ของห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ สถาบันนิติเวชวิทยาในระดับใด	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6. จากผลการศึกษาประสิทธิภาพการย้อมสีพิเศษ Oil red o –HM กับ Oil red o –C และผลการเปรียบเทียบการตรวจหาสิ่มไขมันในเนื้อเยื่อจากพาราฟินบล็อก ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับ ห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ สถาบันนิติเวชวิทยา มีความน่าเชื่อถือในการตรวจหาสิ่มไขมันในเนื้อเยื่อด้วยการย้อมสีพิเศษ Oil red o –HM จากศพเสียชีวิตแบบกะทันหัน หรือไม่ทราบสาเหตุ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
7. จากการศึกษา case study ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
8. จากข้อ 7.ท่านเห็นด้วยหรือไม่กับการตรวจหาสิ่มไขมันในศพทุกรายที่ถูกส่งมาชันสูตรด้วยการตายแบบกะทันหัน หรือ ไม่ทราบสาเหตุ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
9. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (ถ้ามี)	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
			รวม	**8.01/9**	หารด้วยจำนวนข้อ
ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC, index of item objective congruence)				**0.89**	ใช้ได้

แบบฟอร์มประเมินพยาธิสภาพชิ้นเนื้อตับ

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

จุดประสงค์ เพื่อตรวจสอบตัวอย่างชิ้นเนื้อตับมีพยาธิสภาพเป็นปกติหรือลักษณะของการสะสมของไขมันภายในเซลล์ตับ (Steatosis หรือ fat metamorphosis)

ตอนที่1 : ทำการประเมินพยาธิสภาพของชิ้นเนื้อตับจากแผ่นสไลด์ย้อมด้วย Hematoxylin and Eosin จำนวน 31 แผ่นเกณฑ์การประเมิน: เขียนคำอธิบายจุลพยาธิวิทยาที่ตรวจพบ หรือคำจัดกัดความทางการแพทย์ที่บ่งชี้ถึงพยาธิสภาพของไขมันพอกตับ พบ Fat droplets

ตอนที่ 2 : ทำเครื่องหมาย ☑ ในช่องผลพยาธิสภาพของชิ้นเนื้อตับ

ตัวอย่างชิ้นเนื้อลำดับที่	ผลจุลพยาธิ	ผลพยาธิสภาพของชิ้นเนื้อตับ	
		ปกติ	Steatosis
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

ติดต่อสอบถาม พ.ต.ท.หญิง ยสุตามา ชัยมาต 0659616698

แบบฟอร์มประเมินผลการติดสี ย้อมไขมันในเนื้อเยื่อตับด้วยสี : OIL RED O MANUAL AND KIT ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

จุดประสงค์: เพื่อประเมินคุณภาพและทดสอบประสิทธิภาพของชุดสีย้อม Oil Red O ในการรายงานผลระหว่างชิ้นเนื้อแช่น้ำยารักษาสภาพชิ้นเนื้อกับไม่แช่น้ำยารักษาสภาพชิ้นเนื้อ

ตอนที่1 : การประเมินคุณภาพการติดสีไขมันในเนื้อเยื่อ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพสี: เขียนเครื่องหมาย ☑ ลงในตารางจากมากไปน้อย 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ปรับปรุง โดยพิจารณาการติดสี Oil Red O ในเนื้อเยื่อตับ การติดสีพื้นหลัง ความสะอาด เป็นต้น

ตอนที่2 : การรายงานผล Fat emboli ในเนื้อเยื่อตับ

เกณฑ์การ Grading (Emson 1958) : เขียนเครื่องหมาย ☑ ลงในตาราง Mild = 20 fat emboli per unit area, Moderate = 21-60 fat emboli per unit area, Severe = >60 fat emboli per unit area

ลำดับที่	รหัสแผ่นสไลด์	ผลการประเมินคุณภาพการติดสีย้อมไขมันในเนื้อเยื่อด้วยสี Oil Red O Manual และ Kit					ผลการ Grading Fat emboli Oil Red O Manual และ Kit				หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	Mild	Moderate	Severe	Not found	
24	ONA										
25	EDI										
26	RAT										
27	YER										
28	ROM										
29	FAN										
30	NOT										
31	RAR										
32	TIM										
33	HIL										
34	TAR										
35	OCE										
36	RES										
37	YEY										
38	EME										
39	RAV										
40	NED										
41	PEL										
42	EPE										
43	RAH										
44	WIS										
45	REL										
46	PEN										

Emson HE.Fat embolism studied in 100 patients dying after injury. J Clin Patho. 1958;11(1):28-35.

ติดต่อสอบถาม พ.ต.ท.หญิง ยสุดามา ชัยมาด 0659616698 email : minneibeep@gmail.com

แบบประเมินการศึกษาระยะเวลาการคงอยู่ของสีย้อมเม็ดไขมัน ด้วยวิธี OIL RED O ในตัวอย่างชิ้นเนื้อตับ

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

หน้า 1/4

จุดประสงค์: 1. เพื่อประเมินระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการวินิจฉัย steatosis ด้วยสีย้อม Oil Red O ทั้งชนิดเตรียมเองและชุดสีสำเร็จรูป

2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการติดสีย้อมไขมันด้วย Oil Red O ทั้งชนิดเตรียมเองและชุดสีสำเร็จรูป จากชิ้นเนื้อไม่ใส่น้ำยารักษาสภาพชิ้นเนื้อ กับ น้ำยารักษาสภาพชิ้นเนื้อ

ตอนที่2 : การรายงานผล Fat emboli ในเนื้อเยื่อตับ

เกณฑ์การ Grading (Emson 1958) : เขียนเครื่องหมาย ☑ ลงในตาราง

Mild = 20 fat emboli per unit area, Moderate = 21-60 fat emboli per unit area, Severe = >60 fat emboli per unit area

วันที่.....

ลำดับที่	รหัสแผ่นสไลด์	ผลการ Grading Fat emboli Oil Red O (Fix and Fresh tissue)				หมายเหตุ
		Mild	Moderate	Severe	Not found/ไม่แน่ใจ	
1	FUP					
2	ACE					
3	DOT					
4	EWA					
5	MAN					
6	LEH					
7	AGE					
8	CON					
9	PET					
10	UTE					
11	TEH					
12	GIL					
13	GOH					
14	LEK					
15	NIS					
16	TEL					
17	YAR					
18	OGO					
19	SET					
20	FIR					
21	ALI					
22	HAS					
23	LOY					
24	ONA					
25	EDI					

Emson HE.Fat embolism studied in 100 patients dying after injury. J Clin Patho. 1958;11(1):28-35.

ติดต่อสอบถาม พ.ต.ท.หญิง ชลุดาภา ชื่อมาด 0659616696 email : minnelbeep@gmail.com

แบบฟอร์มประเมินคุณภาพการติดสี และความสามารถในการรายงานผลของเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อดับด้วยสีย้อม OIL RED O จากเทคนิคการเตรียมชิ้นเนื้อ LINOLEIC ACID /CHROMIC ACID

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

จุดประสงค์: เพื่อประเมินประสิทธิภาพการเตรียมชิ้นเนื้อด้วยเทคนิค Linoleic Acid and Chromic Acid และความสามารถในการป้องเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อดับถูกทำลายจากกระบวนการ Tissue Processing

ตอนที่1 : การประเมินคุณภาพการติดสีเม็ดไขมันในเนื้อเยื่อ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพสี: เขียนเครื่องหมาย ☑ ลงในตารางเรียงจากมากไปน้อย 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ปรับปรุง โดยพิจารณาการติดสีของเม็ดไขมันจาก สีย้อม Oil Red O แต่ละชนิดในเนื้อเยื่อดับ การติดสีพื้นหลัง ความสะอาด เป็นต้น

ตอนที่2 : การรายงานผล Fat emboli ในเนื้อเยื่อดับ โดยใช้

เกณฑ์การ Grading ตามวิธีของ Emson 1958 ดังนี้ : เขียนเครื่องหมาย ☑ ลงในตาราง เป็น Mild = 20 fat emboli per unit area

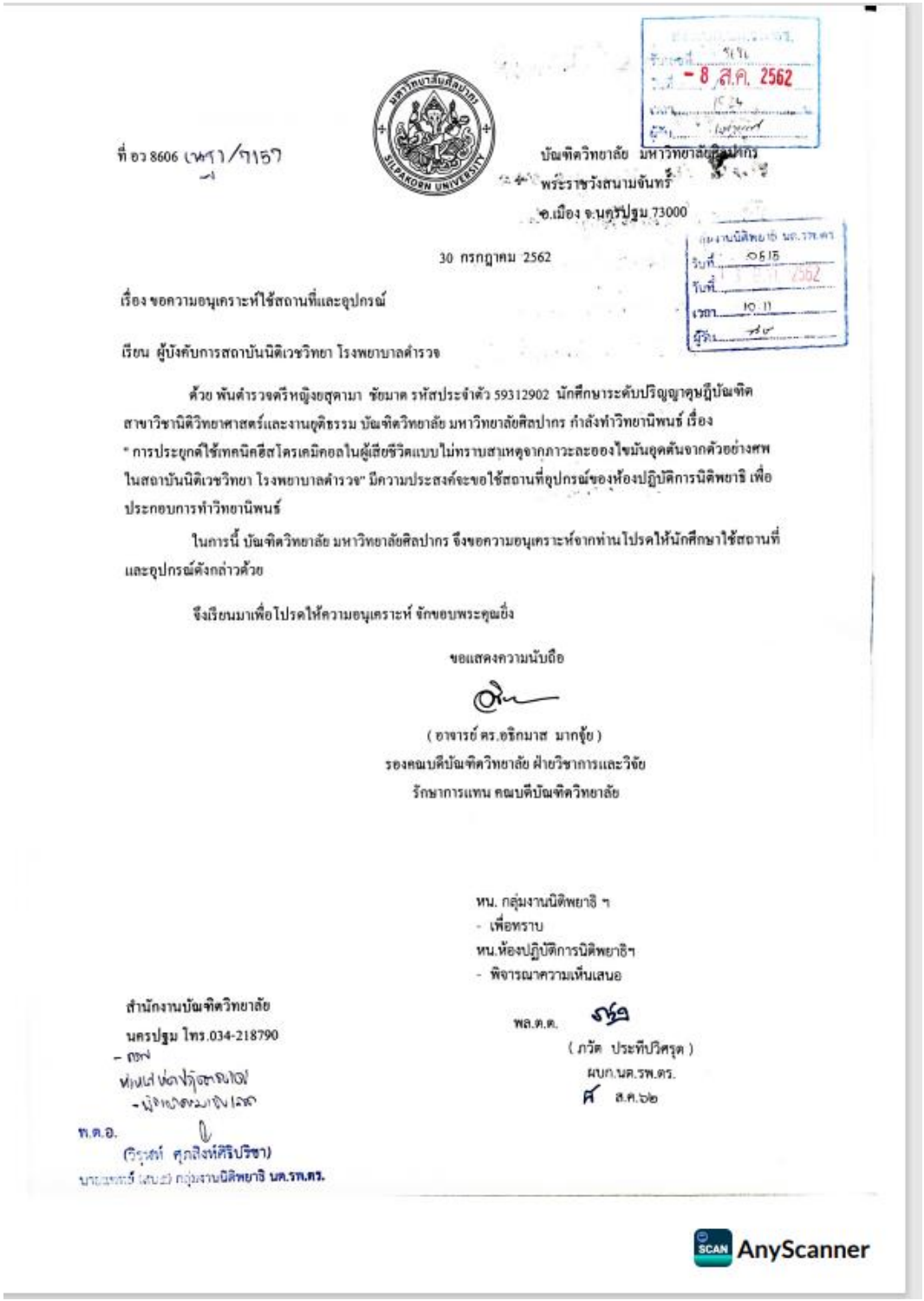
Moderate = 21-60 fat emboli per unit area

Severe = >60 fat emboli per unit area

ลำดับที่	รหัสแผ่นสไลด์	ผลการประเมินคุณภาพการติดสีย้อมไขมันในเนื้อเยื่อ ด้วยสี Oil Red O					ผลการ Grading Fat emboli ด้วยสี Oil Red O			หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	Mild	Moderate	Severe	
1	FUP									
2	ACE									
3	DOT									
4	EWA									
5	MAN									
6	LEH									
7	AGE									
8	CON									
9	PET									
10	UTE									
11	TEH									
12	GIL									
13	GOH									
14	LEK									
15	NIS									
16	TEL									
17	YAR									
18	OGO									
19	SET									
20	FIR									
21	ALI									
22	HAS									

Emson HE.Fat embolism studied in 100 patients dying after injury. J Clin Patho. 1958;11(1):28-35.

ติดต่อสอบถาม พ.ต.ท.หญิง ยสุตามา ชัยมาต 0659616698 email : minneibeep@gmail.com



ที่ อว 8606 (พรา/๗๑๖๗

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

- 8 ส.ค. 2562

30 กรกฎาคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ใช้สถานที่และอุปกรณ์

เรียน ผู้บังคับการสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ

ด้วย พันตำรวจตรีหญิงอสุดามา ชัยมาต รหัสประจำตัว 59312902 นักศึกษาระดับปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละลองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ" มีความประสงค์จะขอใช้สถานที่อุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการนิติพยาธิ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดให้นักศึกษาใช้สถานที่และอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อธิกมาส มากผู้ช่วย)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

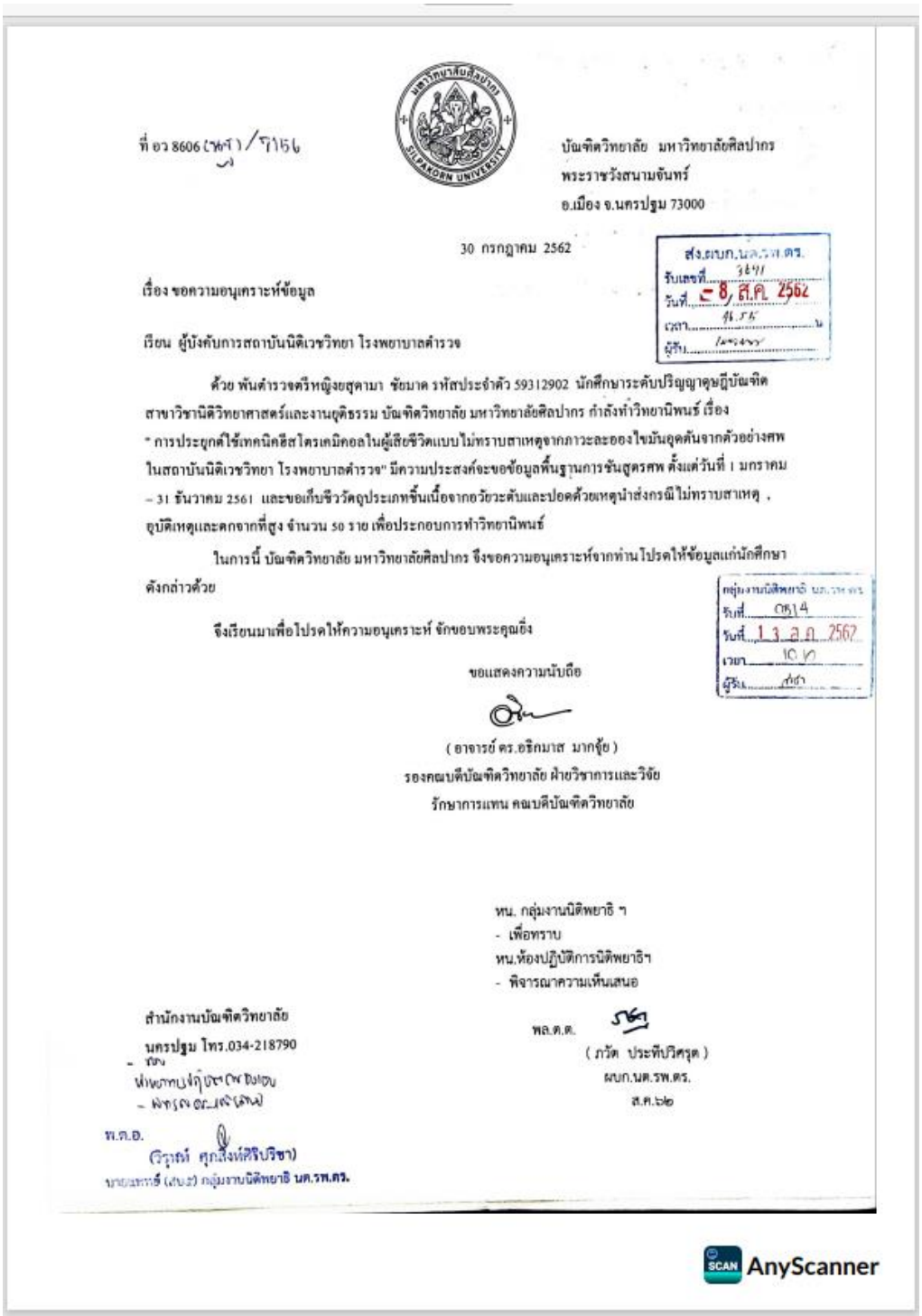
สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

หน. กลุ่มงานนิติพยาธิ ฯ
- เพื่อทราบ
หน.ห้องปฏิบัติการนิติพยาธิฯ
- พิจารณาความเห็นเสนอ

พล.ต.ต.
(ภวัต ประทีปวิศรุต)
ผบก.น.ค.รพ.ตร.
ส.ค.๖๒

ท.ต.อ.
(วิรุฬห์ ศุภสิงห์ศิริปรีชา)
นายแพทย์ (เชี่ยว) กลุ่มงานนิติพยาธิ นค.รพ.ตร.

SCAN AnyScanner



ที่ อว 8606 (ชศ.)/ว156

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

30 กรกฎาคม 2562

สง.ผบก.นศ.รพ.ตร.
รับเลขที่ 3691
วันที่ 8 ส.ค. 2562
เวลา 15.56 น.
ผู้รับ

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ข้อมูล

เรียน ผู้บังคับการสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ

ด้วย พันตำรวจตรีหญิงยสุดาบา ชัยบาด รหัสประจำตัว 59312902 นักศึกษาระดับปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การประยุกต์ใช้เทคนิคอีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ" มีความประสงค์จะขอข้อมูลพื้นฐานการชันสูตรศพ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 31 ธันวาคม 2561 และขอเก็บชิ้นวัตถุประเภทชิ้นเนื้อจากอวัยวะต้นและปอดด้วยเหตุนำส่งกรณีไม่ทราบสาเหตุ , อุบัติเหตุและตกจากที่สูง จำนวน 50 ราย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดให้ข้อมูลแก่นักศึกษาดังกล่าวด้วย

กลุ่มงานนิติพยาธิ บก.รพ.ตร.
รับที่ 0814
วันที่ 13 ส.ค. 2562
เวลา 10.10
ผู้รับ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อธิคมาส มากผู้ดี)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

หน. กลุ่มงานนิติพยาธิ ฯ
- เพื่อทราบ
หน.ห้องปฏิบัติการนิติพยาธิฯ
- พิจารณาความเห็นเสนอ

พล.ต.ต.
(ภวัต ประทีปวิศรุต)
ผบก.นต.รพ.ตร.
ส.ค.๖๒

- ทราบ
- พิจารณาดำเนินการ

พ.ต.อ.
(วิรุฬห์ ศุภสิงห์ศิริบริชา)
รองผู้กำกับการ (สบ2) กลุ่มงานนิติพยาธิ นต.รพ.ตร.

SCAN AnyScanner

ที่ อว 8606 (๒๖๑)/๗๒๖

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

30 กรกฎาคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ใช้อุปกรณ์

เรียน พลตำรวจโทวิฑูรย์ นิติวรางกูร

ด้วย พันตำรวจตรีหญิงยสุดามา ชัยมาด รหัสประจำตัว 59312902 นักศึกษาระดับปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การประยุกต์ใช้เทคนิคฮีสโตรเคมิคอลในผู้เสียชีวิตแบบไม่ทราบสาเหตุจากภาวะละอองไขมันอุดตันจากตัวอย่างศพในสถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ" มีความประสงค์จะขอใช้อุปกรณ์ของงานพยาธิกายภาค กลุ่มงานพยาธิวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดให้นักศึกษาใช้อุปกรณ์ดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อธิกมาส มากจุ้ย)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล พันตำรวจโทหญิง ยสุดามา ชัยมาด

วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาขาเทคนิคการแพทย์) มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สาขาเภสัชวิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย