**สรุปรายงาน**
**เรื่อง การใช้และการดูแลเครื่องมือแพทย์ในหอผู้ป่วยวิกฤติสำหรับพยาบาล**
**ระหว่างวันที่ ๖ - ๑๗ มิถุนายน ๒๕๖๕**
**ณ ห้องประชุมศาสตราจารย์เกียรติคุณสิรินทร์ พิบูลนิยม**
**สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล**

.....

**ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป**

**๑.๑ ชื่อ/นามสกุล** นางสาวปรียาภัทร อินเสียน
**อายุ** ๒๙ ปี
**การศึกษา** พยาบาลศาสตรบัณฑิต
**ตำแหน่ง** พยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ
**หน้าที่ความรับผิดชอบ** ปฏิบัติการพยาบาลตามมาตรฐานวิชาชีพในหน่วยงานหอผู้ป่วยหนัก (Intensive Care Unit : ICU) ให้การพยาบาลโดยใช้กระบวนการพยาบาลเพื่อวินิจฉัย วางแผนให้การพยาบาล รวบรวมประเมินผลการพยาบาลสำหรับผู้ป่วยหนัก ที่อยู่ในภาวะวิกฤตทางด้านอายุรกรรมหรือผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด สอน ให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วย และญาติที่มารับบริการ ส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรคและภาวะแทรกซ้อน การฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย บันทึกผลการพยาบาล นอกจากนั้นยังทำหน้าที่ต้องดูแลอุปกรณ์เครื่องมือให้เพียงพอ และพร้อมใช้ในหน่วยงาน

**๑.๒ ชื่อเรื่อง** การใช้และการดูแลเครื่องมือแพทย์ในหอผู้ป่วยวิกฤตสำหรับพยาบาล
**เพื่อ** ☐ ศึกษา ☑ ฝึกอบรม ☐ ประชุม ☐ ดูงาน ☐ สัมมนา ☐ ปฏิบัติงานวิจัย
**งบประมาณ** ☐ เงินงบประมาณกรุงเทพมหานคร ☑ เงินบำรุงโรงพยาบาล ☐ ทุนส่วนตัว
**จำนวนเงิน** ๖,๓๐๐ บาท (หกพันสามร้อยบาทถ้วน)
**วันเดือนปี** ระหว่างวันที่ ๖ - ๑๗ มิถุนายน ๒๕๖๕
**สถานที่** สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล
**คุณวุฒิ/วุฒิบัตรที่ได้รับ** -

**ส่วนที่ ๒ ข้อมูลที่ได้รับจากการอบรม**

**๒.๑ วัตถุประสงค์**

๑. ให้มีความเข้าใจหลักการทำงาน การใช้งาน ตลอดจนการบำรุงรักษาเครื่องมือ อย่างถูกวิธีมากยิ่งขึ้น

๒. ให้มีความสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นในด้านการใช้งานของเครื่องมือช่วยชีวิตได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง พร้อมทั้งการวางแผนบริหารจัดการเครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

๓. ช่วยลดอัตราเสี่ยงจากการใช้งานอุปกรณ์ ทั้งต่อตัวผู้ป่วย และบุคลากรเอง

๔. สามารถวิเคราะห์หลักการและเหตุผลในการจัดหาอุปกรณ์ทางการแพทย์ เพื่อใช้งานได้อย่างคุ้มค่า และตรงตามเป้าหมายการใช้งานมากที่สุด

๕. เพิ่มความมั่นใจ และเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรผู้ใช้เครื่องมือ

๖. บุคลากรได้มีโอกาสหาประสบการณ์ใหม่ จากการพบปะแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน

**๒.๒ เนื้อหาโดยย่อ**

**๑. การจัดระบบงานใน ICU**

ลักษณะการจัดไอซียูในแต่ละโรงพยาบาลอาจจะไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของแต่ละโรงพยาบาลว่าสามารถที่จะรับผู้ป่วยได้จำนวนมากน้อยเพียงใด ขนาดของโรงพยาบาล และเป็นโรงพยาบาลประเภทไหน คือ โรงพยาบาลทั่วไป (general hospital) หรือโรงพยาบาลเฉพาะโรค (special hospital) สำหรับในประเทศไทยเราควรจะคำนึงถึงด้วยว่าเป็นโรงพยาบาลระดับใด คือ โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป หรือโรงพยาบาลศูนย์ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับฐานะทางเศรษฐกิจและศักยภาพของโรงพยาบาลว่าสามารถสนับสนุนการบริการในไอซียูได้เต็มที่มากน้อยเพียงใด โรงพยาบาลควรพิจารณาจำนวนเตียงในไอซียูหรือตั้งหน่วยไอซียูเพิ่มขึ้นมาอีก หรืออาจใช้สูตรการคำนวณจำนวนเตียงของ Bridgeman (Abizanda, ๑๙๙๐)

$$\text{จำนวนเตียงในไอซียู} = \frac{\text{No.Patients to be admitted to intensive care in one year} \times \text{ALOS}}{\text{๓๖๕ desired occupancy rate}}$$

* เมื่อ ALOS = average length of stay*

ทางด้านแพทย์จะต้องมีแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะโรคทำหน้าที่เป็นแพทย์ที่ปรึกษา มีแพทย์ประจำบ้านอยู่ตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมง อาจจะมีห้องพักอยู่ใกล้กับหอผู้ป่วยหนัก ส่วนแพทย์ฝึกหัดควรจะจัดให้ผ่านมาฝึกปฏิบัติงานเป็นเพียงช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง

ทางด้านพยาบาล จะต้องมีจำนวนที่เพียงพอ และอยู่ประจำที่หอผู้ป่วยหนักตลอด ๒๔ ชั่วโมง ถ้าเป็น R.N. (Register Nurse) อาจจะมีผู้ช่วยพยาบาล (P.N. Practical Nurse) ด้วยแต่จำนวนน้อยกว่าพยาบาล อีกทั้งบุคลากรก่อนที่จะมาปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยหนัก ควรจะมีการเตรียมความรู้ ความสามารถ และความว่องไว รวมทั้งความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีด้วย หรืออาจจะเลือกแพทย์ พยาบาลจากตึกผู้ป่วยต่าง ๆ ที่เห็นว่าปฏิบัติงานดี มาประจำหอผู้ป่วยหนักได้ด้วย ในกรณีที่ขาดเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน

ช่างอุปกรณ์การแพทย์ และนักอุปกรณ์ชีวการแพทย์ ทำหน้าที่ดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมเครื่องมือแพทย์ที่มีเป็นจำนวนมากให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา นอกจากนั้นยังอาจจะจัดระบบการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลด้วย

**การออกแบบจัดห้องICU**

| ประเภทห้อง | หน่วยเปิด | หน่วยปิด |
|---|---|---|
| ICU ทั่วไป<br>ห้องแยก | ๑๐๐ ตร.ฟุต<br>๒๒๕ - ๒๕๐ ตร.ฟุต | ๑๒๐ - ๑๕๐ ตร.ฟุต |
| CCU | ๑๕๐ ตร.ฟุต | ๑๗๕ - ๒๐๐ ตร.ฟุต |

พื้นที่ทั่วไปอีก ๒.๕ - ๓ เท่าของพื้นที่ห้องผู้ป่วย

**๒. ความปลอดภัยและการใช้อุปกรณ์บำบัดด้วยก๊าซ**

สภาวะการขาดก๊าซออกซิเจนของร่างกายถือว่าเป็นสภาวะอันตรายถึงชีวิต ดังนั้นในผู้ป่วยภาวะวิกฤติจึงมักจะมีการโมนิเตอร์ความเข้มข้นของออกซิเจนในร่างกายในรูปของความดันย่อยของก๊าซ ($PaO_2$) และโมนิเตอร์ความอิ่มตัวของออกซิเจน ($SpO_2$) เป็นต้น อย่างไรก็ตามจะต้องมีการให้ออกซิเจนให้กับผู้ป่วยเพื่อแก้ไขภาวะดังกล่าว นอกจากการรักษาด้วยก๊าซออกซิเจนแล้วยังมีก๊าซอื่น ๆ อีก เช่น ไนตริกออกไซด์ (Nitrie Oxide), ฮีเลียม ออกซิเจน (Helium Oxygen), และคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน (Carbon Dioxide Oxygen)

อาการแสดงของการขาดออกซิเจน ได้แก่ ความดันเลือดต่ำ (hypotension), ความดันเลือดสูง (hypertension) การหายใจเร็ว (tachypnea), อาการเขียว (Cyanosis)

**ตารางแสดง ชนิดของการขาดออกซิเจน กลไกการเกิดและหลักการให้ออกซิเจน**

| ชนิด | กลไก | การให้ออกซิเจน |
|---|---|---|
| ๑. Atmospheric anoxia | อากาศหายใจมี $O_2$<br>๑. อยู่ที่สูงมีความดันบรรยากาศต่ำ<br>๒. อยู่ในที่มี $O_2$ น้อย | ได้ผลบรรลุเต็มที่เพราะแก้ไขตรงจุด |
| ๒. Hypoventilation anoxia | $O_2$ เข้าไปถุงลมได้น้อย<br>๑. กลไกการนำเข้าไม่ดี<br>๒. มีการอุดกั้นทางเดินอากาศหายใจ เช่น หลอดลมตีบจากโรคหืด | ถ้าหายใจ $O_2$ ๑๐๐% เข้าไปจะสามารถนำ $O_2$ เข้าไปยังถุงลมได้ ๕ เท่า |
| ๓. Diffusion anoxia | พื้นที่แลกเปลี่ยนก๊าซน้อย เช่น เนื้อปอดถูกทำลาย หรือสูญเสียหน้าที่ | ได้ผลดีโดยที่ $PaO_2$ จะเพิ่มจาก ๑๐๐ mm.Hg. เป็น ๖๐๐ mm.Hg.<br>(อากาศมี $O_2$ ๒๐% มี $PaO_2$ ๑๐๐ และ $O_2$ บริสุทธิ์จะเป็น ๖๐๐ mm.Hg. ฉะนั้นเพิ่ม diffusion gradient โดยวินี้อาจได้ $O_2$ เพิ่มถึง ๘ เท่า) |
| ๔. Abnormal ventilation Perfusion ratio | เลือดผ่านปอดน้อย เพราะผ่านทางลัดไปที่อื่น | - |
| ๕. Hypohemoglobinemic anoxia | เลือดมี $O_2$ น้อย | ได้ผลปานกลาง เพียงแต่ช่วยเพิ่ม $O_2$ ที่ละลายในพลาสม่า แม้จะเพียงเล็กน้อยก็อาจช่วยชีวิตไว้ได้ |
| ๖. Ischmic anoxia | Cardiac Output น้อย เพราะหัวใจอ่อนแรง | ได้ผลน้อยมาก เพราะแม้เลือดจะรับ $O_2$ เต็มที่แล้ว แต่ปริมาณเลือดไปยังเนื้อเยื่อไม่พอเพียง อย่างไรก็ดีอาจช่วยเพิ่ม $O_2$ ได้ ๒๐% |
| ๗. Tissue utilization anoxia | เนื้อเยื่อใช้ $O_2$ ไม่ได้ เช่นพิษจาก Cyanide | ไม่มีประโยชน์เลย |

**๓. ความปลอดภัยของไฟฟ้าในทางการแพทย์**

อันตรายจากไฟฟ้า สามารถจำแนกได้ ๒ แบบ คือ Thermal hazard และ Shock hazard

๑. Thermal hazard เป็นผลเนื่องมาจากมีการเกิดความร้อนในสายไฟ หรือในเครื่องใช้ไฟฟ้ามากเกินกว่าที่อุปกรณ์เหล่านั้น จะระบายความร้อนออกไป อัตราการเกิดพลังงานความร้อน จะมากหรือน้อย จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับกำลังไฟฟ้า

วิธีป้องกัน Thermal hazard ในวงจรไฟฟ้า คือ ต้องมีอุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้าเกินจำพวกเซอร์กิตเบรกเกอร์ หรือฟิวส์ต่ออยู่ในวงจรไฟฟ้าด้วย ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์จำกัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลมากเกินไป

๒. Shock hazard เกิดขึ้นเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าร่างกาย อันตรายจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้ ความต้านทานของร่างกาย, จำนวนหรือปริมาณของกระแสไฟฟ้า, ความถี่ของไฟฟ้า, ทางเดินของกระแสไฟฟ้า, ระยะเวลาที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน, ความแข็งแรงของบุคคลโดย Shock hazard แบ่งเป็น macroshock และ microshock

- Macroshock ปฏิกิริยาของร่างกายต่อกระแสไฟฟ้า เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย โดยผ่านเข้าไปทางผิวหนัง ซึ่งผลจะทำให้กล้ามเนื้อหายใจเป็นอัมพาต เนื่องจากการหดเกร็งของกล้ามเนื้อทรวงอก การหายใจล้มเหลว เนื่องจากศูนย์การหายใจในสมองได้รับอันตราย

- Microshock ปฏิกิริยาของร่างกายต่อกระแสไฟฟ้า เมื่อกระแสไฟไหลผ่านร่างกายโดยไม่ผ่านผิวหนังและผ่านโดยตรงเข้าสู่หัวใจ ในกรณีนี้จำนวนกระแสไฟฟ้าเพียงเล็กน้อยสามารถทำให้เกิด ventricular fibrillation ได้ กระแสไฟฟ้าที่ทำให้เกิด microshock ประมาณ ๑๐ - ๒๐ μA เท่านั้น

อันตรายของไฟฟ้าในทางแพทย์ ส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องของ shock hazard ทั้งนี้เพราะว่า ผู้ป่วยถูกต่อเข้ากับเครื่องมือทางไฟฟ้าเพื่อการวินิจฉัยโรค และการรักษาโรค อีกทั้งมีการสอดใส่ส่วนประกอบของเครื่องมือเข้าไปในร่างกายของผู้ป่วย เช่น สาย electrode ของ pacemaker หรือท่อสวนหัวใจ (cardiac catheter) ประกอบกับผู้ป่วยอยู่ในสภาพไม่รู้สึกตัว เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย ผู้ป่วยอาจได้รับอันตรายจาก electrical shock จนถึงเสียชีวิตได้

**๔. สรีรวิทยาของระบบไหลเวียนเลือด**

วงจรการไหลเวียนเลือด มี ๒ วงจร

๑. ผ่านร่างกาย (วงจรใหญ่) systemic circulation

๒. ผ่านปอด (วงจรเล็ก) pulmonary circulation

**รอบการทำงานของหัวใจ**

**๑. Diastasis**

- ระยะคลายตัวของหัวใจ
- เป็นการเติมเลือดเข้าสู่ ventricle
- Blood flow atrium >>>ventricle
- Cuspid v.>>>opened
- semilunar v. >>>closed
- Pressure atrium = ventricle
- Lt.ven.vol .>>> ventricle ๑๑๐ ml
- Ht. sound >>> S๓ (rapid->slow)
- บันทึกได้แต่ไม่ได้ยิน
- ECG >>> P wave begin at the end of phase

**๒. Atrial contraction**

- หัวใจห้องบนหดตัว เป็นการเติมเลือดเข้ามาอีก ≈ ๓๐ %
- Blood flow atrium >>>ventricle (added)
- cuspid v.>>>opened
- semilunar v. >>>closed
- Pressure atrium = ventricle
- a wave (a=atrial contraction)
- LV vol. >>>ventricle ๑๒๐ ml = EDV
- Ht. sound >>> S๔ บันทึกได้ (ไม่ได้ยิน)
- ECG >>> QRS complex begin

**๓. Isovolumetric ventricular contraction**

- หัวใจห้องล่างเริ่มหด ความดันเพิ่ม ปริมาตรเท่าเดิม
- cuspid v. >>> closing เริ่มปิด ได้ยิน S๑
- semilunar v. >>> closed คงปิดอยู่
- Pressure >>> atrium ≠ ventricle
- atrium = c wave
- ventricle = rapid increase
- LV vol. >>> the same = EDV
- Ht. sound >>>S๑ (heard/๑๐๐ Hz)
- ECG >>> QRS complex complete

**๔. Ventricular ejection**

- หัวใจห้องล่างหดตัว บีบเลือดออกจากหัวใจ
- semilunar v. >>>opening
- cuspid v.>>>closed
- Blood flow ventricle >>>aorta/pulmonary artery
- Pressure
  atrium = x descent (venous inflow)
  ventricle = aorta/pul.art. = SBP(๑๒๕mmHg,๓๐ mmHg)
- LV vol. >>>rapid decrease >>>ESV
- Ht. sound >>> non
- ECG >>> T wave at the end of phase

**๕. Isovolumetric ventricular relaxation**

- หัวใจคลายตัว ความดันลดลง แต่ปริมาตรเท่าเดิม
- semilunar v. >>>closing เริ่มปิด ได้ยิน S๒
- cuspid v.>>>closed
- Blood flow venous return >>>atrium.

- Pressure
  atrium = v wave
  ventricle = rapid decrease (dicrotic notch)
- LV vol. Ventricle >>>ESV
- venous return>>>atrium
- Ht. sound >>>S๒
- ECG >>> T wave finished

**๕. ECG ในหอผู้ป่วย**

**การเกิดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ**

๑. Polalization หรือ Polarized state

๑. Depolarization หรือ Dopolarized state

๒. Repolarization หรือ Repolarized state

**ส่วนประกอบของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ**

๑. P wave เกิดจาก SA node ส่งกระแสมากระตุ้นที่ RA และ LA เกิด Depolarization ขึ้นที่ atrium ซ้าย และขวา เกิดก่อนที่ atrium ทั้งสองข้างจะบีบตัว

๒. PR interval เป็นระยะทางที่เริ่มจาก SA node ส่งคลื่นไฟฟ้ามากระตุ้นที่atrium เกิด Depolarization จากนั้นลงสู่ AV node, Bundle of his, Bundle branch, Purkinje fiber

๓. QRS complex เป็นผลรวมทางไฟฟ้าจาก Depolarization ของ Ventricle ซ้าย และขวา เกิดก่อนที่ Ventricle ทั้งสองข้างจะบีบตัว

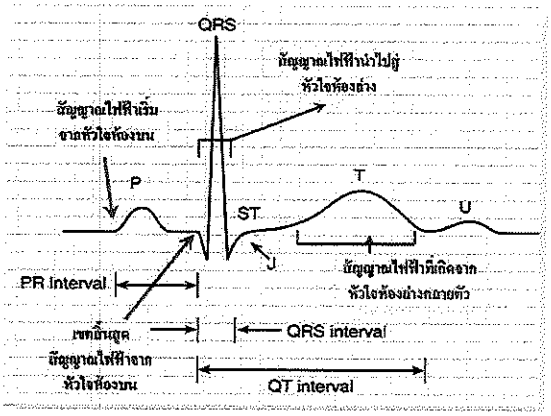
๔. T wave เป็นผลรวมทางไฟฟ้าจาก Repolarization ของ ventricle สำหรับ Repolarization ของ atrium มักไม่เห็น เพราะเกิดในช่วง Depolarization ของ ventricle จึงถูกบดบังไป

๕. ST segment เป็นการเริ่ม ventricle repolarization นับจาก จุดสิ้นสุดของ QRS complex จุดต่อตรงนี้เรียกว่า j point ไปจนถึง จุดเริ่มต้น T wave

๖. QT interval เป็นระยะเวลารวมของทั้ง depolarization และ repolarization รวมกันวัดตั้งแต่เริ่ม QRS complex ไปจนสิ้นสุด T wave

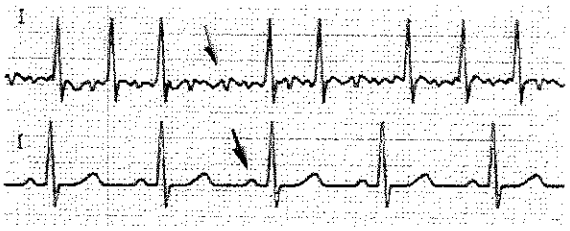
๗. U wave มีขนาดเล็กโค้งกลมตามหลัง T wave ส่วนใหญ่ เห็นชัดใน lead V๒ – V๓ มีทิศทางไปทางเดียวกับ T wave

**ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ปกติ (Normal Electrocardiogram)**



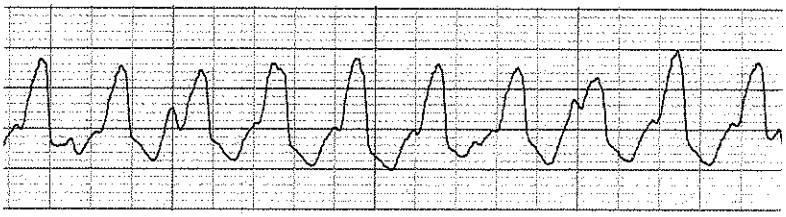
**Arrhythmia**

๑. Atrial fibrillation (AF) เกิดจากการมี ectopic foci หลายตำแหน่งบริเวณ atrium ทำให้ atrium เกิด depolarization ไม่พร้อมเพียงกัน จึงไม่เห็น P wave มี baseline ขยุกขยิก (f wave) มีอัตราการเต้นของ ventricle ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากมีกระแสประสาทจาก ectopic foci เพียงบางครั้งที่ส่งไปที่ ventricle ไม่แน่นอน



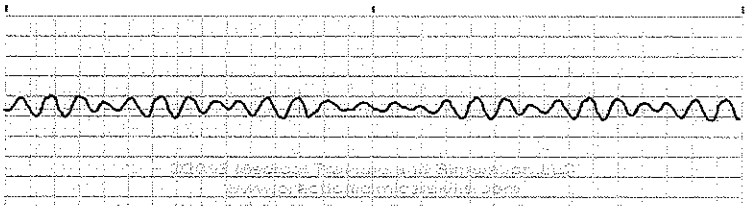
ภาพแสดง atrial fibrillation (f = fibrillation wave)

๒. Ventricular tachycardia (VT) เกิดจาก ventricle สร้างกระแสประสาทขึ้นเอง ในอัตรา ๑๐๐ - ๒๐๐/min จังหวะค่อนข้างสม่ำเสมอ หากไม่ได้รับการแก้ไขอาจเปลี่ยนเป็น ventricular fibrillation ได้



ภาพแสดง ventricular tachycardia

๓. Ventricular fibrillation (VF) เกิดขึ้นจาก ventricle สร้างกระแสประสาทขึ้นเองหลายแห่ง และเกิดไม่พร้อมกัน จึงมีทั้ง depolarization และ repolarization ในเวลาเดียวกัน เป็นผลให้ไม่มีการบีบตัวของ ventricle จึงไม่มี cardiac output พบบ่อยในผู้ป่วย cardiac arrest



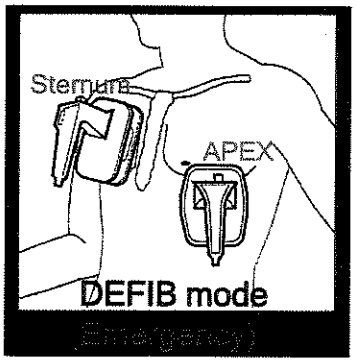
ภาพแสดง ventricular fibrillation

**๖. หลักการของ Defibrillator**

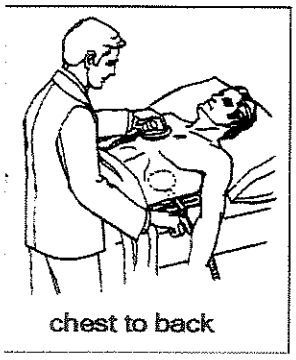
ปัจจุบันมีขนาดกะทัดรัด น้ำหนักไม่มาก สามารถนำไปใช้ในสถานที่ต่าง ๆ ได้สะดวก มีส่วนประกอบที่สำคัญ ๔ หน่วย คือ defibrillator unit, monitor unit, recorder unit และ power supply unit และสามารถจัดปุ่มควบคุมการทำงาน ดังแสดงในตาราง

| การใช้งาน | ปุ่มควบคุม | หมายเหตุหรือลักษณะการทำงาน |
|---|---|---|
| Main-Power & Defibrillator | Power On<br>Monitor On<br>Defib On | -การเปิด/ปิดเครื่อง<br>-การใช้แบบมอนิเตอร์<br>-การใช้แบบดีฟิบริลเลเตอร์ |
| Monitoring Mode | Lead (ECG)<br>ECG Size<br>HR Alarm<br>Reviews | -เลือก lead ที่แสดง ECG ผู้ป่วย<br>-เลือกขนาด (gain) ECG ผู้ป่วย<br>-เลือกช่วงค่าสูง/ต่ำ การเตือนจังหวะอัตราหัวใจ<br>-เลือกแสดงข้อมูลทั้งหมดที่บันทึกไว้ |
| Defibrillator Mode | ระดับพลังงาน (joules)<br>Charge (energy)<br>Discharge/shock<br><br><br>Sync Mode | -เลือกพลังงานไฟฟ้า จูล ที่ต้องการใช้กับผู้ป่วย<br>-ประจุพลังงานไฟฟ้า จูล ตามที่ปรับเลือกไว้<br>-Switch ปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าหัวใจผู้ป่วย กดค้างไว้ทั้ง ๒ ข้างที่ด้ามจับ paddles หรือ Paddle connector ของ adhesive pads<br>-เลือกใช้เป็น cardioversion defibrillation ต้องใช้ ECG patient cable |
| Recording mode | Recorder: Run/Stop | เลือกการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจหรือหยุดบันทึก |

โดยทั่วไปการใช้เครื่องดีฟิบริลเลเตอร์และตำแหน่งการวางอิเล็กโตรดที่ใช้กับผู้ป่วย มี ๒ แบบ คือ precordial defibrillation (anterior - anterior) และ chest to back defibrillation การให้น้ำหนักที่กดลงบนอิเล็กโตรดที่พอเหมาะ เพื่อทำให้ผิวสัมผัสอิเล็กโตรดแบบสนิทดีกับผนังทรวงอก ระดับการสัมผัสที่ดีดูจากแสงสว่างของแถบดวงไฟที่ปรากฏบนด้ามจับ paddle electrode การวางอิเล็กโตรดให้วางอันหนึ่งที่ APEX บนผนังทรวงอกต่ำกว่าส่วนปลายของหัวใจด้านซ้ายตรงแนว anterior-axillary line และ อีกอันหนึ่งวางที่ Sternum คือ ด้านขวาของกระดูกยอดอกต่ำกว่ากระดูกไหปลาร้า




รูปแสดง วาง paddle แบบ anterior -




รูปแสดง วาง paddle แบบ chest to

**ตารางแสดงขนาดของอิเล็กโตรดที่ใช้กับผู้ป่วยและระดับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้**

| DEFIBRILLATION | PADDLE | ENERGY |
|---|---|---|
| Internal<br>สัมผัสกล้ามเนื้อหัวใจโดยตรง | ผู้ใหญ่ ๓๒ $cm^2$<br>เด็ก ๙ $cm^2$ | ๕ - ๓๐ J |
| External<br>ผิวหนังด้านนอกทรวงอก | ผู้ใหญ่ ๕๐ $cm^2$<br>เด็ก ๑๕ $cm^2$ | ๒๐๐ - ๓๐๐ J (monophasic)<br>๑๒๐ – ๒๐๐ - ๓๖๐ J (biphasic) |
| External adhesive pads : AED | | |

**การทดสอบการทำงานของเครื่องดีฟิบริลเลเตอร์**

๑. ทดสอบการใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ และจากไฟฟ้ากระแสสลับ

๑.ทำการ charge และ discharge พลังงานไฟฟ้าจูล

: ๒๐ และ ๕๐ Joules (ค่าต่ำ)

: ๕๐ และ ๑๐๐ Joules (ค่ากลาง)

: ๒๐๐ Joules หรือระดับพลังงานไฟฟ้าจูล ค่าสูงสุด (อย่างน้อยทุกสัปดาห์)

๒. ทดสอบการทำงาน SYNC mode

๓. ทดสอบการทำงาน Disarm หรือ auto self-discharge

๔. ตรวจสอบสภาพสายนำไฟฟ้า และขั้วต่อต่าง ๆ เช่น AC-line - ECG และ paddles ทุก ๓ เดือน

๖. ทดสอบการบันทึกลักษณะ Manual : RUN/STOP , AUTO : With defib

**ข้อบ่งชี้ในการทำดีฟิบริลเลชัน** จะต้องได้กระทำอย่างรวดเร็วจึงจะช่วยให้รอดชีวิตได้มากที่สุด และทำในกรณีหัวใจเต้นผิดจังหวะ ชนิด ventricular fibrillation หรือ ventricular tachycardia

**การทำ synchronized cardioversion** เป็นการเปลี่ยนจังหวะการเต้นของหัวใจวิธีหนึ่งที่ใช้กันมาก วิธีการนี้จะทำการช็อกไฟฟ้าในลักษณะที่เครื่องดีฟิบริลเลเตอร์จะหลีกเลี่ยงการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปตรงช่วงเวลาที่เสี่ยงต่อการเกิด sign of ของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ การเลือกใช้ synchronized mode จะทำให้เครื่องดีฟิบริลเลเตอร์ระบุตำแหน่งเวลาที่เกิด QRS ของคลื่นไฟฟ้าหัวใจผู้ป่วย และปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ผู้ป่วยทันทีภายใน ๒ - ๓ msec (millisecond) หลังจาก R wave ขึ้นถึงจุดสูงสุด

**ข้อสำคัญ** ต้องกดปุ่ม shock ที่ด้ามจับของ paddles ทั้ง ๒ อัน พร้อมกัน และกดค้างไว้สักครู่จนกว่าพลังงานไฟฟ้าจะปล่อยออกไป

**ข้อบ่งชี้ในการทำ Synchronized cardioversion**

๑. ใช้บำบัดอาการหัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmia) ที่ไม่รุนแรงให้กลับมาเป็นจังหวะการเต้นของหัวใจปกติ (normal sinus rhythm) เช่น AF, atrial flutter, SVT, stable VT (มีpulse)

๒. กรณีที่ผู้ป่วยมี persistent tachyarrhythmia ที่ทำให้เกิดอาการต่าง ๆ เช่น Hypotension, sign of shock, acute alteration of consciousness, angina pectoris, acute heart failure

๓. ข้อบ่งชี้อื่น ๆ

- ไม่สามารถให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด
- เป็นโรคที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของหัวใจ เช่น โรคลิ้นหัวใจตีบ หัวใจห้องบนโตมากกว่า ๕.๕ เซนติเมตร เพราะไม่สามารถที่จะเปลี่ยนให้หัวใจเต้นปกติ
- เป็นโรคหัวใจเต้นสั่นพลิ้วนานกว่า ๑๒ เดือน มีประวัติ HF หลายครั้งที่จะเปลี่ยนจากการเต้นจากปกติเป็นสั่นพลิ้ว

**๗.** Arterial Blood Gas Analysis

**๑. ค่า Arterial Blood Gas**

- pH = ๗.๓๕ – ๗.๔๕
- $PaO_2$ = ๘๐ – ๑๐๐ mmHg.
- $SaO_2$ = ๙๕ – ๑๐๐ %
- $PaCO_2$ = ๓๕ – ๔๕ mmHg
- $HCO_3^-$ = ๒๒ – ๒๖ mEq/L

**๒. การแปลผล Arterial Blood Gas**

**ขั้นที่ ๑** ดูค่า pH (บอกค่า acid-base status) หากค่า pH < ๗.๓๕ = acidosis, pH > ๗.๔๕ = alkalosis

**ขั้นที่ ๒** ดูค่า $PaCO_2$ (บอกความผิดปกติของ Respiratory system) หากค่า $PaCO_2$ > ๔๕ mmHg. = acidosis, $PaCO_2$ < ๓๕ mmHg. = alkalosis

**ขั้นที่ ๓** ดูค่า $HCO_3^-$ (บอกความผิดปกติของ Metabolism system) หากค่า $HCO_3^-$ >๒๖ = alkalosis, $HCO_3^-$ < ๒๒ = acidosis

**ขั้นที่ ๔** พิจารณาการชดเชย

๑. กรณีไม่มีการชดเชย (non compensation) ค่า $PaCO_2$, $HCO_3^-$ ค่าใดค่าหนึ่งเปลี่ยนอีกค่าปกติ แปลผลรวมเป็นไปในแนวทางของ pH (acidosis, alkalosis) ตามสาเหตุ

๒. กรณีมีการชดเชย แบ่งได้เป็น ๒ แบบ

๒.๑ ชดเชยบางส่วน (partly compensation) pH ผิดปกติ และค่า $PaCO_2$, $HCO_3^-$ เปลี่ยนแปลงตรงข้ามกัน คือค่าหนึ่งเป็นกรดอีกค่าเป็นด่าง

๒.๒ ชดเชยสมบูรณ์ (completely compensation) pH อยู่ระหว่าง ๗.๓๕ – ๗.๔๕ ใช้เกณฑ์ ๗.๔๐ ตัด หากค่า pH < ๗.๔ = acidosis, pH > ๗.๔ = alkalosis

**ขั้นที่ ๕** ประเมินภาวะพร่องออกซิเจน ให้ดูจากค่า $PaO_2$

๖๑ – ๘๐ = mild hypoxemia

๔๐ – ๖๐ = moderate hypoxemia

< ๔๐ = severe hypoxemia

**๘. สรีรวิทยาของระบบหายใจ**

การศึกษาด้านสรีรวิทยา มีจุดประสงค์เพื่อให้สามารถอธิบายลักษณะทางกายวิภาคและการทำงานของระบบหายใจ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานนำไปใช้ในทางคลินิกได้

ชนิดของการหายใจ การหายใจแบ่งเป็น ๒ ระยะ คือ

๑. การหายใจภายนอก (external respiration) คือ การหายใจเพื่อนำอากาศจากบรรยากาศเข้าสู่ปอด ประกอบด้วย การระบายอากาศของปอด การแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างถุงลมปอดกับหลอดเลือดฝอยปอด และการขนส่งก๊าซไปโดยกระแสเลือดไปยังเซลล์

๒. การหายใจภายใน (internal respiration หรือ cellular respiration) คือ การหายใจในระดับเซลล์ เป็นการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างเซลล์และสารน้ำที่อยู่รอบ ๆ เซลล์ (ที่นำมาจากระบบการไหลเวียนเลือด)

กลไกอย่างย่อของการหายใจ การหายใจเข้า (inspiration) เป็นขบวนการ แอคตีฟอาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลม (เป็นส่วนใหญ่) และกล้ามเนื้อ external inter costals ส่วนการใจออก (expiration) เป็นขบวนการพาสสีฟอาศัยความหยุ่นของเนื้อปอดและทรวงอก นั่นคือการหายใจธรรมดาที่เรียก quiet respiration หากเป็นการหายใจแรงที่เรียก forced respiration จะมีการใช้กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอีกเช่น sternomastoid และ scalene (ยกซี่โครงสองซี่บน) และกล้ามเนื้อ serratus anterior (ยกซี่โครงอีกหลายซี่) และการหายใจออกแรงก็ใช้กล้ามเนื้อหน้าท้อง (คือ transverses abdominis) มาช่วย

ความดันของระบบหายใจ ความดันที่เกี่ยวข้องกับการหายใจประกอบด้วย ๒ ความดันที่เป็นช่องเปิดและช่องที่ติดต่อกับบรรยากาศภายนอก

๑. ความดันในทรวงอก (intrathoracic pressure) หรือเรียกว่าความดันในช่องเยื่อหุ้มปอด (intrapleural pressure) ในช่องนี้อยู่ระหว่าง parietal pleura และ visceral pleura ซึ่งไม่มีช่องว่างที่แท้จริง เนื่องจากมีของเหลวจำนวนเล็กน้อยบรรจุอยู่เพื่อช่วยหล่อลื่นผิว เมื่อปอดหยุ่นคืนตัวมีปริมาตรลีกลง ขณะเดียวกันผนังทรวงอกดึงไปทิศทางตรงข้าม ทำให้ความดันในช่องนี้ต่ำกว่าความดันบรรยากาศคือ เป็นลบอยู่เสมอ (ลบมากหรือน้อยตามการหายใจเข้า - ออก) คือ -๓ ถึง -๖ มม.ปรอท ความดันที่เปลี่ยนแปลงระหว่างนี้บางทีเรียก transpulmonary pressure

๒. ความดันในปอด (intrapulmonary pressure หรือความดันในถุงลม ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามจังหวะการหายใจ โดยเป็นลบเมื่อหายใจเข้าและบวกเมื่อหายใจออก ขณะหายใจธรรมดา มีค่า ±๓ มม.ปรอท ขณะหายใจแรงอาจแกว่งได้ถึง ±๑๐ มม.ปรอท

๓. ความต้านทานในการหายใจ แบ่งได้เป็น ๔ พวกคือ

- ความหยุ่นของปอด (elastic recoil of the lung)
- ความหยุ่นของทรวงอก (elastic recoil of the thoracic cage)
- แรงตึงผิว (surface force)
- ความต้านทานในทางเดินอากาศหายใจ (resistance to air flow)

ความจุปอด มีการตรวจวัด ๔ ค่า คือ

- Vital capacity (VC) ความจุชีพ หมายถึง ความจุปอดที่วัดปริมาตรอากาศ หายใจออกเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ ค่าปกติความจุชีพ ประมาณ ๔.๕ ลิตร

$$VC = TV + EEV + IRV$$

$$VC = RV - TLC$$

- inspiratory capacity (IC) ความจุหายใจเข้า หมายถึง ความจุที่วัดปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าเต็มที่ หลังจากหายใจออกธรรมดา IC=TV + IRV

- Functional residual capacity (FRC) ความจุส่วนเหลือใช้งานได้ หมายถึง ปริมาตรที่เหลืออยู่ในปอดหลังจากการหายใจออกธรรมดา ณ จุดนี้ถือเป็นสมดุลของแรงหยุ่นตัวคืนของปอดที่ดึงให้ขนาดเล็กลง และแรงหยุ่นคืนตัวของทรวงอก ขณะนี้ไม่มีการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ความจุนี้ปกติมีค่าประมาณ ๓ ลิตร

- Total lung capacity (TLC) ความจุปอดรวม หมายถึง ความจุปอดที่วัดปริมาตรอากาศทั้งหมดในปอด และหลังหายใจเข้าเต็มที่ ค่านี้ขึ้นอยู่กับการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ รวมถึงการหยุ่นคืนตัวของปอดและทรวงอก ความจุปอดรวมปกติมีค่าประมาณ ๖ ลิตร/นาที

การระบายอากาศ ในผู้ใหญ่ปกติอัตราการหายใจ (respiratory rate) ๑๒ - ๑๖ ครั้ง/นาที (breath per minute, BPM) ในภาวะปกติและพัก สำหรับปริมาตรเข้า-ออกต่อครั้ง (TV) มีค่าประมาณ ๕๐๐ มล. ดังนั้น การระบายอากาศต่อนาที (minute ventilation) จึงมีค่าเท่ากับ RR X TV ในที่นี้มีค่า ๖ - ๘ ลิตร/นาที แต่อากาศส่วนหนึ่งในจำนวนนี้ ไม่มีการแลกเปลี่ยน เนื่องจากไปอยู่ในทางนำอากาศ หรือที่เรียกว่าเนื้อที่เสียเปล่าทางกายวิภาค (anatomical dead space) ซึ่งมีค่าประมาณ ๑๕๐ มล. อากาศที่ถุงลมบางส่วนก็ไม่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซเลย หรือมีเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากเลือดไหลผ่านมาน้อยไม่ได้สัดส่วนกับอากาศที่เข้ามา จึงเรียกเนื้อที่ในถุงลมนี้ว่า เนื้อที่สูญเปล่าในถุงลม (alveolar dead space) เนื้อที่สูญเปล่าในถุงลมบวกกับเนื้อที่เสียเปล่าทางกายวิภาค ถือเป็น เนื้อที่สูญเปล่าทางสรีระ (physiological dead space)

**๙. Automatic Ventilator**

ชนิดของเครื่องช่วยหายใจ แบ่งเป็น ๒ ชนิด คือ

๑. Conventional Ventilators เป็นเครื่องช่วยหายใจที่ให้รูปแบบการหายใจเลียนแบบการหายใจตามปกติของมนุษย์ เช่น ๑๒ - ๒๕ ครั้งต่อนาทีในเด็กและผู้ใหญ่ และ ๓๐ - ๔๐ ครั้งต่อนาทีในเด็กทารก อัตราการหายใจสูงสุดของเครื่องช่วยหายใจกลุ่มนี้อยู่ที่ ๑๕๐ ครั้งต่อนาที ซึ่งเครื่องช่วยหายใจกลุ่มนี้จะทำการส่งอากาศไปสู่ผู้ป่วยทางสายต่อเครื่องช่วยหายใจ ได้ ๒ แบบ คือ

- Noninvasive Methods แบ่งเป็น Positive Pressure Ventilation และ Negative Pressure Ventilation
- Invasive Methods ได้แก่ Positive Pressure Ventilation

การจำแนกชนิดของเครื่องช่วยหายใจแบบ Positive Pressure

๑. Control Variables เป็นเครื่องช่วยหายใจจะทำงานแต่ละครั้งตามที่กำหนด จะต้องอาศัย ๓ ตัวแปร ได้แก่ Pressure, Volume และ Flow เมื่อกำหนดค่าตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งในแต่ละรอบของการช่วยหายใจ ตัวแปรที่เหลือจะเปลี่ยนแปลงตามตัวแปรที่ถูกกำหนด และเปลี่ยนตาม compliance และ resistance ของปอด

๒. Phase Variables

๓. Condition Variables

การช่วยหายใจแบบขั้นพื้นฐาน คือ

๑. Total Support Ventilation คือ ในการหายใจ ๑ ครั้ง ผู้ป่วยไม่ต้องทำงานเลย ได้แก่ Volume Control Ventilation (VCV) หรือ Pressure Control Ventilation (PCV)

๒. Partial Support Ventilation เป็นการช่วยหายใจที่ผสมผสานระหว่าง spontaneous กับ mandatory breath คือ มีการหายใจของผู้ป่วยส่วนหนึ่ง และเครื่องช่วยหายใจอีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ SIMV, PS, CPAP

**๑๐. ระบบสารสนเทศทางการแพทย์ (Medical Information System)**

ระบบสารสนเทศทางการแพทย์ ช่วยสนับสนุน และเอื้อต่อการวินิจฉัย การรักษาและการบริหารจัดการเกี่ยวกับผู้ป่วย ทั้งยังมีประโยชน์อย่างมากต่อการบริหารจัดการทรัพยากรขององค์การทางสุขภาพ ระบบทางการแพทย์ถูกใช้งานในแนวทางเดียวกับระบบสารสนเทศในทางธุรกิจ และระบบสารสนเทศทางการผลิต โดยจะช่วยในการจัดการงานแบบอัตโนมัติสำหรับภารกิจบางอย่างได้ดี

กรอบอ้างอิง (Frame of Reference)

ข้อแนะนำสำหรับผู้ใช้เพื่อให้คงความสามารถแข่งขันและอยู่รอดภายใต้สิ่งแวดล้อมที่กำลังเปลี่ยนแปลงคือ

๑. สร้างยุทธศาสตร์การบริหารจัดการสารสนเทศที่สนับสนุนและจัดตำแหน่งตรงไปที่เป้าหมายขององค์กรดูแลสุขภาพ

๒. สร้างสถาปัตยกรรมแบบเปิดสำหรับ MIS โดยใช้พื้นฐานของเทคโนโลยีกระแสหลักของผลิตภัณฑ์ IT, การบูรณาการระบบ, การบูรณาการเครื่องจักร, HL๗ และ DICOM

๓. สร้างแผนงานเพื่อย้ายระบบแวดล้อมปัจจุบันที่ถูกยึดกับผู้ผลิตหนึ่ง ไปสู่สถาปัตยกรรมแบบเปิด

๔. จัดซื้อระบบสารสนเทศทางการแพทย์แบบที่ดีที่สุดในสายพันธุ์นั้น และใช้สถาปัตยกรรม และการเชื่อมต่อแบบเปิด เพื่อสร้างความสามารถทำงานร่วมกันขององค์ประกอบย่อยของระบบ

๕. ใช้โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นตัวเร่งการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการดูแลของสุขภาพและการเปลี่ยนแปลงขององค์กร

**๑๑. หลักการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์**

Preventive maintenance คำย่อ PM หมายถึง วิธีดำเนินการตามช่วงเวลา เพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากการที่เครื่องเสียและมั่นใจว่า เครื่องมือมีการทำงานอย่างถูกต้องต่อเนื่อง วิธีดำเนินการเหล่านี้รวมถึงการทำความสะอาด การหล่อลื่น การปรับแต่ง และการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสื่อมตามสภาพอายุการใช้งาน

ส่วนใหญ่ของวิธีการทำ planned maintenance ที่ใช้ในสถาบันต่าง ๆ เพื่อการดูแลสุขภาพในปัจจุบันเป็นการผสมผสานกันของวิธีการทดสอบที่แตกต่างกัน ๒ ประการ คือ การทดสอบความปลอดภัย (safety testing, ST) และการพิสูจน์ทราบทางสมรรถภาพของเครื่อง (performance verification, PV) การทดสอบทั้งสองประการนี้ มีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างไปจาก preventive maintenance ซึ่งใช้กันแต่เดิมประมาณได้ว่า ๑๐ ถึง ๑๕ เปอร์เซ็นต์ ในรายการของเครื่องมือแพทย์ทั้งหมด มีองค์ประกอบที่เป็นส่วนซึ่งเคลื่อนที่ในการทำงาน หรือส่วนประกอบที่ไม่มีความคงทน จึงมีโอกาสทำให้เกิดการค่อย ๆ เสื่อมสภาพ โดยการบำรุงรักษาที่ได้วางแผนไว้ก่อน (planned maintenance) มีส่วนประกอบย่อย ๓ ส่วน คือ SM, PV และ ST ดังนั้น PM = SM+ PV + ST

**๑. การบำรุงรักษาที่ได้วางแผนไว้ก่อน (planned maintenance, PM)**

เป็นวิธีการที่ประกอบด้วยกิจกรรมบางอย่าง หรือทั้งหมดต่อไปนี้ คือ การบำรุงรักษาตามโปรแกรมที่วางไว้ (scheduled maintenance, SM) รวมทั้งการทำความสะอาด และหรือการทำให้ไม่มีเชื้อโรค การพิสูจน์ทราบทางสมรรถภาพของเครื่อง (performance verification, PV) ซึ่งรวมถึงการสอบเทียบ (calibration) และการทดสอบความปลอดภัย (safety testing, ST)

**๒. การบำรุงรักษาตามโปรแกรมที่ได้วางไว้ (scheduled maintenance, SM)**

เป็นการทำความสะอาด หล่อลื่น การปรับแต่ง และการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสื่อมตามสภาพอายุการใช้งาน ชิ้นส่วนเหล่านี้มีช่วงอายุของการใช้งานน้อยกว่าเครื่องมือนั้นทั้งเครื่อง ตัวอย่างได้แก่ ตัวกรอง แบตเตอรี่ สายนำสัญญาณและท่อต่าง ๆ ที่โค้งงอได้

**๓. การพิสูจน์ทราบทางสมรรถภาพของเครื่อง (performance verification, PV)**

เป็นการทดสอบหรือการสอบเทียบค่าที่ได้กระทำเพื่อพิสูจน์ทราบว่า เครื่องนั้นทำหน้าที่ได้ถูกต้องและเป็นไปตามคุณสมบัติเฉพาะ (specifications)

**๔. การทดสอบความปลอดภัย (safety testing, ST)**

เป็นการทดสอบค่าที่ได้กระทำเพื่อพิสูจน์ทราบว่า เครื่องมือนั้นเป็นไปตามคุณสมบัติเฉพาะทางด้านความปลอดภัย

**๒.๓ ประโยชน์ที่ได้รับ**

**๒.๓.๑ ต่อตนเอง**

๑. มีความรู้ความเข้าใจในการดูแลรักษาเครื่องมือแพทย์ เข้าใจหลักการทำงาน การใช้งานตลอดจนการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์

๒. มีความรู้ความสามารถในการแก้ไขเหตุการณ์เฉพาะหน้าที่เกิดขึ้น ในด้านการใช้งานของเครื่องมือแพทย์ในหน่วยงานของหอบำบัดผู้ป่วยหนักได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

๓. สามารถวางแผนการบริหารจัดการเครื่องมือแพทย์อย่างมีประสิทธิภาพ

**๒.๓.๒ ต่อหน่วยงาน**

๑. นำความรู้ และประสบการณ์ที่ได้รับ มาวางแผนการดูแลเครื่องมือแพทย์ในหน่วยงาน จัดระบบเครื่องมือแพทย์ให้เป็นระเบียบ และได้รับการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด

๒. ประสานงาน และปฏิบัติงานร่วมกับศูนย์เครื่องมือแพทย์ ในการดูแลเครื่องมือแพทย์ระหว่างหน่วยงาน เพื่อให้เครื่องมือแพทย์พร้อมใช้ ปลอดภัยในการใช้งาน

๓. นำความรู้ที่ได้มาถ่ายทอดให้กับบุคลากรในหน่วยงาน และผู้ที่สนใจได้รับทราบข้อมูลอย่างถูกต้อง เป็นไปตามมาตรฐานสากล

**ส่วนที่ ๓ ปัญหา/อุปสรรค**

เนื่องจากสถานการณ์โควิด-๑๙ ทำให้การอบรมเลื่อนออกไปประมาณ ๑ ปี ทำให้เสียโอกาสต่อคนอื่น ๆ ที่ต้องอบรมต่อเป็นรุ่นถัดไป

**ส่วนที่ ๔ ข้อคิดเห็นและข้องเสนอแนะ**

ควรให้มีการจัดอบรมทั้งแบบ online และ onsite เพื่อสะดวกต่อผู้เข้าอบรม และเพื่อไม่ให้การอบรมถูกเลื่อนออกไปนอกจากนี้ ควรส่งเสริม สนับสนุนให้บุคลากรที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤติ เข้ารับการศึกษาอบรมในหลักสูตรนี้ เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพ ความรู้ และทักษะให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ในการดูแลเครื่องมือแพทย์ในหอผู้ป่วยวิกฤติต่อไป

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน
(นางสาวปรียาภัทร อินเสียน)
พยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ

**ส่วนที่ ๕ ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา**

ขอให้นำความรู้ที่ได้มาพัฒนาหน่วยงานและโรงพยาบาลตากสิน

ลงชื่อ.....

(นายขจร อินทรบุหรั่น)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลตากสิน

**แบบรายงานผลการอบรมในประเทศในหลักสูตรที่หน่วยงานภายนอกเป็นผู้จัด**

ตามหนังสืออนุมัติที่ กท ๐๖๐๒/๕๑๖๙ ลงวันที่ ๑๗ พฤษภาคม ๒๕๖๕
ข้าพเจ้า(ชื่อ–สกุล) นางสาวปรียาภัทร นามสกุล อินเสียน
ตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ สังกัด~~งาน~~/ฝ่าย/~~โรงเรียน~~ ฝ่ายการพยาบาล
กอง - สำนัก/~~สำนักงานเขต~~ สำนักการแพทย์
ได้รับอนุมัติให้ไป (อบรม/~~ประชุม~~/~~ดูงาน~~/~~ปฏิบัติการวิจัย~~) อบรมสัมมนาวิชาการ
เรื่อง การใช้และการดูแลเครื่องมือแพทย์ในหอผู้ป่วยวิกฤตสำหรับพยาบาล
ระหว่างวันที่ ๖ - ๑๗ มิถุนายน ๒๕๖๕ ณ ห้องประชุมศาตราจารย์เกียรติคุณสิรินทร์ พิบูลนิยม
สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล
เบิกค่าใช้จ่ายเป็นเงินทั้งสิ้น ๖,๓๐๐.- บาท (หกพันสามร้อยบาทถ้วน)

ขณะนี้ได้เสร็จสิ้นการอบรมฯ แล้วจึงขอรายงานผลการอบรมฯ ในหัวข้อต่อไปนี้

๑. เนื้อหาความรู้ทักษะที่ได้เรียนรู้จากการอบรมฯ
๒. การนำมาใช้ประโยชน์ในงานของหน่วยงาน/ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนางาน
๓. ความคิดเห็นต่อหลักสูตรการอบรมฯ ดังกล่าว (เช่น เนื้อหา/ความคุ้มค่า/วิทยากร/การจัดหลักสูตรเป็นต้น)

(กรุณาแนบเอกสารที่มีเนื้อหาครบถ้วนตามหัวข้อข้างต้น)

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน
(นางสาวปรียาภัทร อินเสียน)
พยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ