

รศ.ดร. อนุมิตี ลงวันที่ 12 มี.ย. 2555
 คุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องตรวจวิเคราะห์สมรรถภาพปอดและหัวใจขณะออกกำลังกายด้วยระบบคอมพิวเตอร์ พร้อมจักรยานวัดงาน

๑. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตรวจหาความผิดปกติของการทำงานของปอดและหัวใจ เพื่อประเมินความรุนแรงของความผิดปกติที่เกิดขึ้นเป็นข้อมูลในการวินิจฉัยและเฝ้าติดตามการดำเนินของโรค

๒. ลักษณะทั่วไป

๒.๑ เป็นเครื่องตรวจวิเคราะห์สมรรถภาพของปอดและหัวใจ ประกอบด้วย

๒.๑.๑ ชุดวัดสมรรถภาพปอดและหัวใจ	จำนวน	๑	ชุด
๒.๑.๒ ชุดจักรยานวัดงานพร้อมโปรแกรมสร้างความยากในการออกกำลังกาย (Work load)	จำนวน	๑	ชุด
๒.๑.๓ ชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผลพร้อมจอแสดงผลภาพ	จำนวน	๑	ชุด

๒.๒ เป็นเครื่องตรวจวิเคราะห์ที่ได้ตามมาตรฐานของ American Thoracic Society (ATS) และ European Respiratory Society (ERS)

๒.๓ ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์, ๕๐ เฮิร์ตซ์

๒.๔ มีโปรแกรมจัดการความสัมพันธ์ของข้อมูล (Relational data manager) เพื่อประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูล

๒.๕ มีโปรแกรมสอนการใช้งานเครื่อง พร้อมหลักสูตรฝึกในการวัด (Program Tutorial)

๓. คุณลักษณะเฉพาะทางวิชาการ

๓.๑ ชุดวัดสมรรถภาพปอดและหัวใจ ประกอบด้วย

พลก-๓๑.๓๑.

๓.๑.๑ ภาควัดเซ็นเซอร์ในการวัดอัตราการไหลของอากาศ

๓.๑.๑.๑ เป็นชุดเซ็นเซอร์ชนิด Mass Flow Sensor หรือ Pneumotach

๓.๑.๑.๒ สามารถใช้วัดอัตราการไหลของอากาศได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๖ ลิตร/วินาทีหรือมากกว่า มีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1\%$ หรือดีกว่า

๓.๑.๑.๓ มีระบบตรวจวัดอุณหภูมิขณะทำการวัดแบบ Real-Time BTPS Correction และ Dynamic Kelvin Sensing

๓.๑.๑.๔ มีความต้านทานต่อการไหลที่ ๑.๕ เซนติเมตรน้ำ/ลิตร/วินาที ณ การไหลของอากาศที่ ๑๒ ลิตร/วินาที หรือดีกว่า

๓.๑.๑.๕ มีระบบป้องกันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของความกดดันของอากาศ, อุณหภูมิ ความชื้นและการเพิ่มขึ้นของค่าความดันของแก๊สออกซิเจน

พ.ต.อ.หญิง รัตนสมาวังค์

พ.ต.อ.หญิง

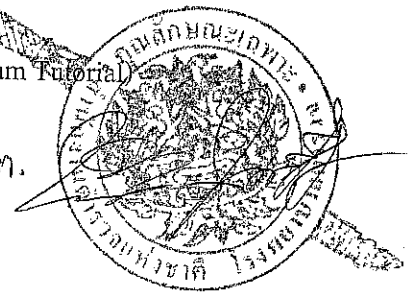
(พันวดี รัตนสมาวังค์)

ประธานกรรมการ พ.ต.ท.หญิง

(นวลจันทร์ เสาวนิต)

กรรมการ พ.ต.ท.หญิง

(สมมาตย์ ดวงผุยทอง)



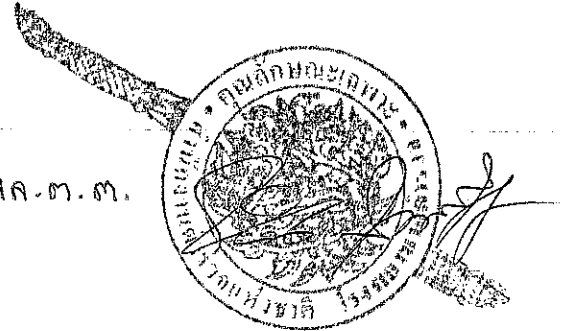
รพ.ตร. อนุมัติ ลงวันที่ 12 มี.ย. 2555

๓.๑.๒ ภาควัดสมรรถภาพปอด (Spirometry)

๓.๑.๒.๑ สามารถตรวจวัดค่าสมรรถภาพของปอดได้อย่างน้อย ดังนี้

- Forced vital capacity (FVC)
- Forced expiratory volume in the first second (FEV 1)
- Forced expiratory volume in six second (FEV 6)
- Peak expiratory flow rate (PEFR)
- Inspiratory capacity (IC)
- Expiratory reserve volume (ERV)
- Maximum voluntary ventilation (MVV)
- Maximum inspiratory pressure (MIP)
- Maximum expiratory pressure (MEP)
- Sniff nasal inspiratory pressure (SNIP)
- Partial flow volume loop

จก.ต.ต.



๓.๑.๒.๒ สามารถตรวจการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นของหลอดลมได้

(Inhalation bronchial challenge testing)

๓.๑.๒.๓ สามารถตรวจวัดค่า Slow vital capacity (SVC) และ Force vital capacity (FVC) ได้

๓.๑.๒.๔ มีโปรแกรมวิเคราะห์สมรรถภาพปอดได้โดยอัตโนมัติ

๓.๑.๓ ภาคตรวจวัดความจุปอด

๓.๑.๓.๑ สามารถวัดความจุปอดด้วยเทคนิค Nitrogen Washout หรือระบบ Helium Dilution

๓.๑.๓.๒ มีอุปกรณ์ตรวจวัดแก๊สออกซิเจนเป็นแบบ Electro Chemical Cell วัดค่า O₂ ได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๐๐% มีความแม่นยำ ± ๐.๐๒% หรือดีกว่า

๓.๑.๓.๓ สามารถตรวจวัดค่าต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

- Residual volume (RV)
- Functional residual capacity (FRC)
- Total lung capacity (TLC)
- Distribution of ventilation
- Closing volume
- Lung clearance index

๓.๑.๔ ภาควัดความสามารถในการดูดซึมแก๊สภายในปอด

๓.๑.๔.๑ สามารถวัดความสามารถในการดูดซึมของปอดด้วยแก๊ส DLCO หรือแก๊ส CO/He

พ.ต.อ.หญิง นันทวัลย์ วัฒนสุวรรณวงศ์

(พันวดี วัฒนสุวรรณวงศ์)

ประธานกรรมการ

พ.ต.ท.หญิง งามนระ

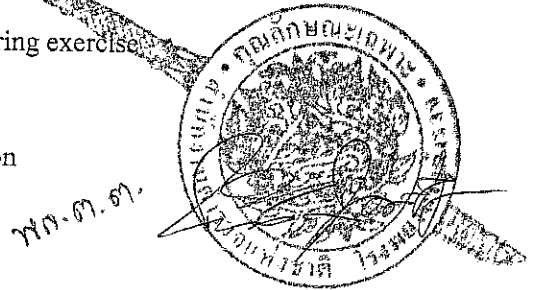
(นวลจันทร์ เสาวนิต)

กรรมการ

(สมมาตย์ ดวงผุยทอง)

รพ.ดร. อนุมัติ ลงวันที่ 12 มี.ย. 2555

- ๓.๑.๔.๒ สามารถวัดแก๊ส CO ได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๐.๓๓% หรือมากกว่า มีความละเอียด ๐.๐๐๐๕% หรือดีกว่า มีความแม่นยำ ± 0.003 % หรือดีกว่า
- ๓.๑.๔.๓ สามารถวัดแก๊ส CH₄ ได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๐.๓๓% หรือมากกว่า มีความแม่นยำ ± 0.003 % หรือดีกว่า หรือสามารถวัดแก๊ส He ได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๕.๕% มีความแม่นยำ ± 0.05 % หรือดีกว่า
- ๓.๑.๔.๔ สามารถทำการตรวจวัดความสามารถในการซึมผ่านของแก๊ส(Diffusing capacity) ด้วยเทคนิค Single breath และ Intra breath
- ๓.๑.๕ ภาคตรวจวัดระดับการเผาผลาญพลังงานของร่างกายขณะพักหรือออกกำลังกาย
- ๓.๑.๕.๑ เป็นการคำนวณโดยการวัดปริมาตรแก๊สออกซิเจนที่ผู้ป่วยได้รับและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตออกมาขณะผู้ป่วยหายใจ ซึ่งช่วยในการแยกประเภทของโรคทางเดินหายใจและโรคหัวใจออกจากกันได้
- ๓.๑.๕.๒ สามารถใช้เทคนิคในการวัดได้ ๒ รูปแบบ เพื่อความเหมาะสมกับสถานะของผู้ป่วย คือ
- เทคนิค Breath by breath และ เทคนิค Mixing chamber
- ๓.๑.๕.๓ สามารถตรวจและแสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้
- Tidal breathing flow volume loops during exercise
 - Breathing response to CO₂
 - Automatic anaerobic threshold detection
 - Automated slope calculation
- ๓.๑.๖ ภาควัดและแสดงรูปคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิด ๑๒ leads
- ๓.๑.๖.๑ สามารถวัดและแสดงรูปคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ ๑๒ leads ขณะออกกำลังกายได้
- ๓.๑.๖.๒ สามารถเลือกให้แสดงรูปคลื่นไฟฟ้าหัวใจ, ค่าการเผาผลาญออกซิเจน และการผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ทั้งในรูปแบบของตัวเลขและกราฟบนจอภาพได้
- ๓.๑.๖.๓ ใช้โปรแกรมการประมวลผลแบบ Cardiosoft ๑๒ Kanal EKG
- ๓.๑.๗ ภาคการตรวจประเมินสถานะทางโภชนาการ
- ๓.๑.๗.๑ สามารถประเมินสถานะทางโภชนาการของผู้ป่วยได้ด้วยเทคนิค Indirect Calorimetry



พันตรี วัฒนสุภาวงศ์
 พ.ต.อ.หญิง ประธานกรรมการ พ.ต.ท.หญิง ปรน กรรมการ พ.ต.ท.หญิง ปรน กรรมการ
 (พันตรี รัตนสุภาวงศ์) (นวลจันทร์ เสาวนิต) (สมมาตย์ ดวงผุยทอง)

รพ.ตร. อนุมัติ ลงวันที่ 12 มี.ย. 2555

๓.๑.๗.๒ สามารถตรวจวัดได้ด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้

๓.๑.๗.๒.๑ Spontaneously Breathing (Dilution) with Canopy

๓.๑.๗.๒.๒ Volume & Constant Flow

๓.๑.๗.๒.๓ Spontaneously Breathing (Breath-by-Breath)

๓.๒ ชุดจักรยานวัดงานพร้อมโปรแกรมสร้างความยากในการออกกำลัง (Work load)

๓.๒.๑ เป็นชุดจักรยานวัดงาน สามารถควบคุมการทำงานผ่านชุดตรวจสมรรถภาพปอดได้

๓.๒.๒ สามารถส่งข้อมูลงานที่ผู้ป่วยกระทำไปยังชุดตรวจสมรรถภาพปอดได้

๓.๒.๓ สามารถกำหนดรูปแบบการสร้างความยากในการออกกำลังล่วงหน้าได้

๓.๓ ชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผลพร้อมจอแสดงผลภาพ

๓.๓.๑ เป็นคอมพิวเตอร์PC มีหน่วยประมวลผลชนิด Core ๒ Duo หรือดีกว่า

๓.๓.๒ มีหน่วยความจำชนิดRAM ขนาด ๒ GB หรือมากกว่า

๓.๓.๓ มีหน่วยความจำเพื่อใช้เก็บข้อมูลภายในเครื่องขนาด ๕๐๐ GB หรือมากกว่า

๓.๓.๔ มีจอแสดงผลแบบ Color LCD ขนาดจอ ๑๕ นิ้วหรือมากกว่า จำนวน ๑ จอ

๔. ส่วนประกอบและอุปกรณ์อะไหล่

๔.๑	Color graphic printer	๑	ชุด
๔.๒	System table with isolation transformer	๑	ชุด
๔.๓	Mass flow sensor หรือ Pneumotach	๒	ชุด
๔.๔	Breathing circuit	๒	ชุด
๔.๕	เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด(SpO ₂ monitor)	๑	ชุด
๔.๖	เครื่องวัดความดันโลหิตที่เอะออกกำลังกายแบบ Auscultatory K-sound analysis	๑	ชุด
๔.๗	สาย EKG ๑๒ lead	๑	ชุด
๔.๘	Disposable mouthpiece	๑๐๐	อัน
๔.๙	Reusable mouthpiece	๑๐๐	อัน
๔.๑๐	Microguard filter	๑๐๐	อัน
๔.๑๑	Calibration gases with regulators and hoses	๑	ชุด
๔.๑๒	ECG Electrodes	๕๐	อัน



พ.ต.อ.หญิง พรวิมล รัตนสุมาวงศ์ ประธานกรรมการ พ.ต.ท.หญิง หิมาวัณ กรรมการ พ.ต.ท.หญิง ธิดา กรรมการ
(พันวิมล รัตนสุมาวงศ์) (นวลจันทร์ เสาวนิต) (สมมาตย์ ดวงผุยทอง)

รพ.ตร. อนุมัติ ลงวันที่ 12 มี.ย. 2555

๔.๑๓ Calibration syringe , ๓ liter	๑	อัน
๔.๑๔ คู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษอย่างละ	๑	ชุด
๔.๑๕ หนังสือคู่มือการซ่อมและวงจรเครื่อง (Technical/Service manual)	๑	ชุด

๕. การทดสอบและผล

๕.๑ ตรวจพินิจความเรียบร้อยตามข้อ ๒ , ๓ และ ๔

๕.๒ ทำการทดสอบจนสามารถใช้งานได้ดี

๖. ข้อกำหนดอื่นๆ

๖.๑ รับประกันคุณภาพพร้อมทั้งความชำรุดบกพร่องตามสภาพการใช้งานปกติ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี โดยจะต้องมีอะไหล่ไว้พร้อมให้บริการตลอดระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๖.๒ มีการฝึกอบรมการใช้เครื่องและบำรุงรักษาเบื้องต้นให้กับเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ คน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง

๖.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองการผ่านงานของช่างในการซ่อมหรือบริการจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

ที่ประชุมคณะกรรมการพิจารณาคุณภาพและราคาโรงพยาบาลตำรวจ
ได้มีมติเห็นชอบตามคุณลักษณะเฉพาะที่คณะกรรมการประชุม
ครั้งที่ 8/2555

พล.ต.ต.

(สมินทร สุคนธ์)

ผบก.อก.รพ.ตร./กรรมการและเลขานุการฯ

พ.ต.ท.หญิง

(นवलจันทร์ เสาวนิต)

พยาบาล (สบ ๓) กลุ่มงานพยาบาล รพ.ตร.

พ.ต.ท.หญิง

(สมมาตย์ ดวงสุขทอง)

พยาบาล (สบ ๓) กลุ่มงานพยาบาล รพ.ตร.

เห็นชอบ

พ.ต.อ.

(นพศักดิ์ ภู่วัฒนเศรษฐ)

นพ. (สบ ๕) หน.กลุ่มงานอายุรกรรม รพ.ตร.