รูปแบบการพยาบาลในการป้องกันการเกิดภาวะฟื้นตัวช้า ในผู้ป่วยที่ให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

Nursing model for Preventing Delayed Emergence in Patients Administered General Anesthesia at Chiang Rai Prachanukorh Hospital

กลุ่มงานการพยาบาลวิสัญญี กลุ่มการพยาบาล
โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

รูปแบบการพยาบาลในการป้องกันการเกิดภาวะฟื้นตัวช้าในผู้ป่วย ที่ให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

Nursing model for Preventing Delayed Emergence in Patients Administered General Anesthesia at Chiang Rai Prachanukroh Hospital

ประกอบด้วย

1. แนวปฏิบัติการใช้รูปแบบการพยาบาลเพื่อป้องกันการฟื้นตัวช้าในผู้ป่วยที่ให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป
2. คู่มือการใช้ TOF
3. คู่มือการประเมินผล Blood gas
4. คู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ cholinesterase

แนวปฏิบัติการใช้รูปแบบการพยาบาล
เพื่อป้องกันการฟื้นตัวช้าในผู้ป่วยที่ให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป
กลุ่มงานการพยาบาลวิสัญญี กลุ่มการพยาบาล โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

<u>ระยะก่อนให้ยาระงับความรู้สึก</u>

1. ซักประวัติเกี่ยวกับความเสี่ยงของการเกิดภาวะตื่นช้าหลังให้ยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย ได้แก่

☐ มีประวัติหรือญาติสายตรงมีประวัติตื่นช้าภายหลังให้ยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย[1] (Level 1b)

☐ นามสกุลมีคำว่า “แซ่”

☐ มีภูมิลำเนาอยู่ในอำเภอ “เวียงแก่น” หรือเป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในที่ราบสูง

☐ มีอาชีพทำการเกษตร และสัมผัสกับสารเคมี [2] (Level 4a)

ผู้ป่วยที่มีประวัติเหล่านี้และได้รับการประเมินและเตรียมความพร้อม ซักประวัติที่วิสัญญีคลินิก วิสัญญีพยาบาลส่งตรวจระดับ cholinesterase [3] (Level 4d) (คู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ cholinesterase)

☐ ผู้ป่วยสูงอายุ [1] (Level 1b)

☐ การตั้งครรภ์[1] (Level 1b)

☐ โรคตับขั้นรุนแรง[1] (Level 1b)

☐ การบาดเจ็บจากไฟไหม้[1] (Level 1b)

☐ มีประวัติ psychological disorder, Neurologic conditions, Cardiac diseases, Hypertension, Pulmonary diseases, Pulmonary diseases, Chronic kidney disease, Liver diseases, Hypothyroidism, Drug or alcohol abuse และภาวะ Metabolic alterations

2. รายงานวิสัญญีแพทย์เกี่ยวกับความเสี่ยงที่พบ เพื่อวางแผนในการให้ยาระงับความรู้สึกร่วมกัน

<u>ระยะให้ยาระงับความรู้สึก</u>

1. ระมัดระวังการใช้ยา succinylcholine ในผู้ที่มีประวัติเสี่ยง และควรงดใช้ยา succinylcholine ในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ มีประวัติหรือญาติสายตรงมีประวัติตื่นช้าภายหลังให้ยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย นามสกุลมีคำว่า “แซ่” มีภูมิลำเนาอยู่ในอำเภอ “เวียงแก่น” หรือเป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในที่ราบสูง มีอาชีพทำการเกษตร และสัมผัสกับสารเคมี หรือผู้ที่ตรวจพบว่ามีภาวะ pseudocholinesterase insufficiency[1] [3] (Level 1b) (Level 4d)
2. ระมัดระวังการใช้ยา โดยเลือกใช้ยาที่มีฤทธิ์สั้นในผู้ป่วยที่มีภาวะเสี่ยง ได้แก่ สูงอายุ chronic kidney disease, Liver diseases
3. ดูแลการได้รับยา muscle relaxant และ narcotic ตามเวลาที่เหมาะสมของผู้ป่วยแต่ละราย
4. ดูแลให้ผู้ป่วยมีความดันโลหิตอยู่ในเกณฑ์ปกติ ไม่เกิน ±20% ของ base line
5. ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับสารน้ำ เลือด และส่วนประกอบของเลือดตามแผนการรักษา
6. ปิด anesthetic agent ได้แก่ volatile gas, TIVA ในช่วงเวลาที่เหมาะสม

7. ให้ยาแก้ฤทธิ์ยาหย่อนกล้ามเนื้อตามแผนการรักษา

<u>ระยะหลังให้ยาระงับความรู้สึก</u>

กรณีผู้ป่วยตื่นดี ไม่มีภาวะแทรกซ้อนใดๆ

1. ให้ผู้ป่วยสูดดมออกซิเจนต่ออย่างน้อย 5 นาที ดูแลให้ผู้ป่วยมี adequate oxygenation และ adequate Ventilation
2. ส่งผู้ป่วยผู้ป่วยไปดูแลต่อที่ห้องพักฟื้น

กรณีผู้ป่วยตื่นช้า (Delayed Emergence) ไม่ตื่นภายหลังหยุดให้ยา anesthetic agent 30-60 นาที [4] (Level 3c)

(ใช้แบบฟอร์ม CHIANGRAI PRACHANUKROH HOSPITAL ANESTESIOLOGIST'S GUIDELINE FOR DELAY EMERGENCE) โดยดำเนินการ ดังนี้

1. รายงานวิสัญญีแพทย์
2. ตรวจสอบสัญญาณชีพ[5, 6] (Level 3c, Level 5a)

Vital signs: BP=.....mmHg P=.....bpm RR...../min SpO2=.....% FiO2=.....% T=.....°C
End tidal Volatile..... End tidal CO_2..... Pupils.....

3. ตรวจสอบการปิด anesthetic agent
   - ☐ Mask or LMA: Off volatile at.....
   - ☐ TIVA: Off Propofol drip at.....
   - ☐ GA with Balance technique:
     - Off Muscle relaxant (.....) drip at.....
     - Off Propofol drip at.....
     - Off volatile drip at.....
4. ตรวจสอบการค้างของฤทธิ์ยา Muscle relaxant [5-7] (Level 3c, Level 5a, Level 4a)
   - ○ NDMR .....จำนวน.....mg ได้ dose สุดท้าย .....mg เวลา.....น.
   - ○ Succinyl choline จำนวน.....mg ได้ dose สุดท้าย .....mg เวลา.....น.
5. เตรียมเครื่อง Train of Four (TOF) อยู่ที่ PACU ชั้น 2 ตึกผ่าตัดเก่า 1 เครื่อง และ PACU ชั้น 4 ตึกหมูป่า 1 เครื่อง
6. จัดเตรียมอุปกรณ์ และช่วยวิสัญญีแพทย์ในการประเมินการค้างของฤทธิ์ยา Muscle relaxant ด้วยเครื่อง TOF (คู่มือการใช้ TOF)

   ☐ Train of Four (TOF)...../4 ○ Fading ○ No-fading

   มีการค้างของฤทธิ์ยา Muscle relaxant

   ☐ No ☐ Yes; เตรียมให้ยา reverse ซ้ำ คือ Neostigmine ตามแผนการรักษา ร่วมกับ Atropine เพราะอาจเกิดภาวะ Potential cholinergic crisis ส่งผลให้เกิด severe bradycardia ได้
7. กรณี reverse แล้วไม่ดีขึ้น สงสัยการเกิดภาวะ pseudocholinesterase insufficiency ให้ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับระดับของ enzyme pseudocholinesterase [6, 8] (Level 4d, Level 5a)

(คู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ cholinesterase)

8. ตรวจสอบการค้างของฤทธิ์ยา Opioid[5-7] (Level 3c, Level 5a, Level 4a)

Opioid ..... จำนวน.....mg ได้ dose สุดท้าย เวลา.....น.

☐ Pinpoint pupils ○ no ○ yes ☐ Slow RR< 8 ครั้ง/นาที ○ no ○ yes

Opioid Over dose ○ no ○ yes --> ให้ Naloxone 40 mcg IV

ให้ซ้ำได้ทุก 2 นาที ให้ได้สูงสุด 400 mcg (1 amp dilute เป็น 10 ml)

9. กรณีสงสัยตื่นช้าจาก Benzodiazepine[4, 6] (Level 3c, Level 5a) เตรียมแก้ฤทธิ์ Benzodiazepine ด้วยยา Flumazenil 0.2 mg IV ทุก 1 นาที, max dose=1 mg

10. ตรวจสอบการเกิด Hypoglycemia ด้วยการเจาะ DTX stat=.....mg%[6] (Level 5a)

11. เจาะ Lab electrolyte และเตรียมอุปกรณ์เพื่อช่วยวิสัญญีแพทย์เจาะ ABG (คู่มือการประเมินผล blood gas)

เพื่อประเมินการเกิด CO_2 narcosis จากภาวะ Hypercarbia หรือ Hyponatremia หรือ Hypernatremia [6] (Level 5a)

☐ ABG; PH.....PaCo2.....PaO2.....

☐ Electrolyte; BUN.....Cr.....Na.....K.....Cl.....CO2.....Ca..... Mg.....

12. ตรวจสอบข้อผิดพลาดจากการให้ยา[6] (Level 5a)

13. แก้ไขความผิดปกติที่พบเกี่ยวกับ oxygenation, ventilation ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการหรืออุณหภูมิกายที่ผิดปกติ[6] (Level 5a)

14. หากมีความผิดปกติของระบบประสาท หลังระงับความรู้สึกควรติดตามประเมินความผิดปกติของผู้ป่วยในห้องไอซียู และศัลยแพทย์จะทำการส่งตรวจพิเศษอื่นๆ เพิ่มเติม ได้แก่ Head CT หรือ MRI ตามความจำเป็น[6] (Level 5a)

15. ติดตามผลการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ศัลยแพทย์ส่งตรวจเพิ่มเติม กรณีใส่ท่อช่วยหายใจ ควรประเมิน Neuro signs, motor power, gag reflex เป็นต้น หากผลการตรวจผิดปกติ หรือแพทย์สงสัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมอง แพทย์จะส่งตรวจ CT Scan และปรึกษาแพทย์เฉพาะทางศัลยกรรมระบบประสาท วิสัญญีพยาบาลควรติดตามผลตรวจให้ครบถ้วน[6] (Level 5a)

15. นำผลที่ได้จากการตรวจเยี่ยมผู้ป่วยร่วมปรึกษากับวิสัญญีแพทย์ เพื่อประเมินและสรุปสาเหตุของการฟื้นตัวช้าของผู้ป่วย ว่าเกิดจาก Pharmacodynamic cause, Metabolic Cause หรือ Neurologic Cause เพื่อร่วมกันหาแนวทางแก้ไขต่อไป

Pharmacodynamic cause	Metabolic Cause	Neurologic Cause
☐ Volatile ☐ Intravenous ☐ Anticholinergics (cerebral anticholinergic syndrome) O benzodiazepines O ketamine O etomidate O propofol O nitrous oxide O scopolamine O H_2-blocking agent ☐ Drug-Drug interaction O multimodal anesthesia and Pain management O Gabapentin + Ketamine ☐ Home medication and recreational drug: Alcohol ☐ Opioid overdose ☐ Neuromuscular blockade	☐ Hypothermia/ Hyperthermia ☐ Acidosis/Hypercarbia/Hypoxemia ☐ Co_2 narcosis $PaCo_2$ exceeds 60-70 mmHg. ☐ Hypoglycemia/ Hyperglycemia ☐ Hyponatremia/ Hypernatremia ☐ Serotonin Syndrome OTachycardia O Restlessness O Anxiety O Dilated pupils O Myoclonus ☐ Underlying Disease States (Liver disease, thyroid disease, Renal disease, ect)	☐ New ischemic ☐ Thrombotic ☐ Embolic ☐ Hemorrhagic event ☐ Seizures and postictal state ☐ ICP ☐ psychiatric disorder

16. รายงานวิสัญญีแพทย์ เพื่อลงข้อมูล Alert สาเหตุของการตื่นช้าใน Doc station
17. วิสัญญีพยาบาลตรวจเยี่ยมผู้ป่วยเพื่อแจ้งสาเหตุของภาวะตื่นช้า กรณีตื่นช้าจากภาวะ pseudocholinesterase insufficiency ทำการมอบบัตรเตือนภาวะตื่นช้าภายหลังให้ยาระงับความรู้สึก เพื่อใช้แจ้งเจ้าหน้าที่กรณีที่ต้องผ่าตัดและให้ยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย

แนวปฏิบัติการใช้รูปแบบการพยาบาล
เพื่อป้องกันการฟื้นตัวช้าในผู้ป่วยที่ให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วไป

ระยะก่อนให้ยาระงับความรู้สึก

ณ คลินิกวิสัญญี ประเมินและเตรียมความพร้อมผู้ป่วย
ซักประวัติเกี่ยวกับความเสี่ยงของการเกิดภาวะตื่นช้าหลังให้ยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย

- มีประวัติหรือญาติสายตรงมีประวัติตื่นช้าภายหลังให้ยาระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย
- นามสกุลมีคำว่า “แซ่”
- มีภูมิลำเนาอยู่ในอำเภอ “เวียงแก่น” หรือเป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในที่ราบสูง
- มีอาชีพทำการเกษตร และสัมผัสกับสารเคมี

No / Yes → ส่งตรวจ Cholinesterase → Normal / Cholinesterase insufficiency

ซักประวัติเกี่ยวกับความเสี่ยงอื่นๆ ได้แก่
☐ ผู้ป่วยสูงอายุ ☐ psychological disorder ☐ Neurologic conditions
☐ Cardiac diseases ☐ Hypertension ☐ pulmonary diseases
☐ pulmonary diseases ☐ chronic kidney disease
☐ Liver diseases ☐ Hypothyroidism ☐ Drug or alcohol abuse
☐ Metabolic alterations

รายงานวิสัญญีแพทย์ ให้ยา pre-medication

ระยะให้ยาระงับความรู้สึก

ซักประวัติ ประเมินความเสี่ยงซ้ำ

เลี่ยงการใช้ยา succinylcholine

ให้ยาระงับความรู้สึก

ระมัดระวังการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีประวัติเสี่ยง
เลือกใช้ยาที่มีฤทธิ์สั้นในผู้ป่วยสูงอายุ, chronic kidney disease และ Liver diseases

☐ ดูแลการได้รับยา muscle relaxant และ narcotic ตามเวลาที่เหมาะสมของผู้ป่วยแต่ละราย
☐ Keep BP ช่วง ±20% ของ base line
☐ ให้สารน้ำ เลือด และส่วนประกอบของเลือดตามแผนการรักษา
☐ ปิด anesthetic agent ได้แก่ volatile gas, TIVA ในช่วงเวลาที่เหมาะสม ตามแผนการรักษา
☐ ให้ยาแก้ฤทธิ์ยาหย่อนกล้ามเนื้อตามแผนการรักษา

ระยะหลังให้ยาระงับความรู้สึก

กรณีผู้ป่วยตื่นดี ไม่มีภาวะแทรกซ้อน
กรณี on ET-tube → try off ET-tube

☐ สูดดมออกซิเจนต่ออย่างน้อย 5 นาที
☐ keep adequate oxygenation
☐ keep adequate ventilation

PACU

กรณีผู้ป่วยตื่นช้า (Delayed Emergence)
ไม่ตื่นภายหลังหยุดให้ยา anesthetic agent 30-60 นาที

รายงานวิสัญญีแพทย์

ตรวจสอบสัญญาณชีพ BP, pulse, SpO_2, FiO_2, Temp, End tidal Volatile, End tidal CO2, pupils

ตรวจสอบการปิด anesthetic agent
☐ Mask or LMA: Off volatile at.....
☐ TIVA: Off Propofol drip at.....
☐ GA with Balance technique:
- Off Muscle relaxant (.....) drip at.....
- Off Propofol drip at.....
- Off volatile drip at.....
- Off Reverse drip at.....

ตรวจสอบการค้างของฤทธิ์ยา Muscle relaxant
○ NDMR .....จำนวน.....mg ได้ dose สุดท้าย .....mg เวลา.....น.
○ Succinyl choline จำนวน.....mg ได้ dose สุดท้าย .....mg เวลา.....น.

เตรียมเครื่อง Train of Four (TOF) อยู่ที่ PACU ชั้น 2 ตึกผ่าตัดเก่า 1 เครื่อง และ PACU ชั้น 4 ตึกหมูป่า 1 เครื่อง

ช่วยวิสัญญีแพทย์ในการประเมินการค้างของฤทธิ์ยา Muscle relaxant ด้วยเครื่อง TOF
☐ Train of Four (TOF)......./4 ○ Fading ○ No-fading
มีการค้างของฤทธิ์ยา Muscle relaxant
☐ No ☐ Yes; ให้ยา reverse ซ้ำ

ตื่นดี → กลับไปที่ กรณีผู้ป่วยตื่นดี ไม่มีภาวะแทรกซ้อน

ไม่ตื่น

ช่วยวิสัญญีแพทย์ในการประเมินการค้างของฤทธิ์ยา Muscle relaxant ด้วยเครื่อง TOF
☐ Train of Four (TOF)...../4 ○ Fading ○ No-fading มีการค้างของฤทธิ์ยา ☐ No ☐ Yes; ให้ยา reverse ซ้ำ

ไม่ตื่น

☐ ส่งตรวจ cholinesterase
☐ DTX stat=.....mg%
☐ Electrolyte
☐ ABG

เตรียมแก้ฤทธิ์ Benzodiazepine ด้วยยา Flumazenil 0.2 mg IV ทุก 1 นาที max dose=1 mg

ตรวจสอบการค้างของฤทธิ์ยา Opioid
Opioid.....จำนวน.....mg
ได้ dose สุดท้าย เวลา.....น.
☐ Pinpoint pupils ☐ Slow RR< 8 ครั้ง/นาที
Opioid Over dose ○ no
○ yes --> ให้ Naloxone 40 mcg IV
ให้ซ้ำได้ทุก 2 นาที ให้ได้สูงสุด 400 mcg
(1 amp dilute เป็น 10 ml)

- ตรวจสอบข้อผิดพลาดจากการให้ยา
- แก้ไขความผิดปกติที่พบเกี่ยวกับ oxygenation, ventilation ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ หรืออุณหภูมิกายที่ผิดปกติ

On ET-tube และส่งดูแลต่อที่หอผู้ป่วยหนัก

เยี่ยมผู้ป่วยหลังระงับความรู้สึก
- ติดตามประเมินความผิดปกติของผู้ป่วย
- ติดตามตรวจพิเศษอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น Head CT หรือ MRI
- ประเมิน Neuro signs, motor power, gag reflex

นำผลที่ได้จากการตรวจเยี่ยมผู้ป่วยร่วมปรึกษากับวิสัญญีแพทย์ เพื่อประเมินและสรุปสาเหตุ ของการฟื้นตัวช้าของผู้ป่วย ว่าเกิดจาก Pharmacodynamic cause, Metabolic Cause หรือ Neurologic Cause

วิสัญญีแพทย์ลงข้อมูล Alert สาเหตุของการตื่นช้าใน Doc station

วิสัญญีพยาบาลตรวจเยี่ยมผู้ป่วยเพื่อแจ้งสาเหตุของภาวะตื่นช้า กรณีตื่นช้าจากภาวะ pseudocholinesterase insufficiency ทำการมอบบัตรเตือนภาวะตื่นช้าภายหลังให้ยาระงับความรู้สึก

M6.2.

CHIANGRAI PRACHANUKROH HOSPITAL

ANESTHESIOLOGIST'S GUIDELINE FOR DELAYED EMERGENCE

ผู้ป่วยเพศ.....อายุ.....ปี โรคประจำตัว.....

☐ ประวัติใช้สารเสพติดหรือสมุนไพร.....

V/S ล่าสุด BP.....mm.Hg. HR .....bpm RR...../min BT.....^{O}C SpO_2 .....% FiO_2.....

☐ End tidal Volatile..... End tidal CO_2.....

☐ Total Opioid..... เวลาล่าสุดที่ได้รับ.....

☐ Muscle relaxant ☐ Succinylcholine..... mg เวลาที่ได้รับ.....

☐ NDMR.....mg เวลาล่าสุดที่ได้รับ.....

☐ Reverse MR ☐ Neostigmine .....mg เวลาที่ได้รับ.....

ลักษณะการหายใจ ☐ ผู้ป่วยไม่หายใจ

☐ ผู้ป่วยหายใจ ได้ TV .....ml RR..... ครั้ง ต่อ นาที

☐ Train of Four (TOF) ...../4 ☐ Fading ☐ No - fading

☐ DTX .....mg/dl

☐ ABG .....

Impression

Management

☐ **R/O Atypical pseudo cholinesterase (ยา Succinylcholine ไม่หมดฤทธิ์)**

- Notify ward for remain intubation / inform Surgeon and patient's family
- W/U Lab Cholinesterase level, Electrolyte, BUN/Cr
- ให้ยาป้องกันการเกิด Awareness
  - ☐ Midazolam .....mg IV เวลา.....
  - ☐ Propofol (10 mg/ml) IV drip ..... ml/hr

☐ **Opioid Overdose**

- Naloxone 0.04 mg IV q 2-3 min, record V/S and Respiratory pattern

☐ Other .....

Doctor Order

Order One Day	Order Continuation
Order for pseudo cholinesterase deficiency - Record V/S q 15 min. in 1hr. then q 30 min in 1 hr. until stable After that q 4 hr. - Record Glasgow coma score q 4 hr. if no awake in 24 hr. please Notify - Ventilator setting: VCV TV..... cc RR...../min I:E..... FiO_2..... PEEP.....cmH_2O PCV Pressure..... cmH_2O RR...../min I:E..... FiO_2..... PEEP.....cmH_2O	

Sticker

ลงชื่อ.....

วันที่/เวลา.....

คู่มือการใช้ TOF

ToFscan®

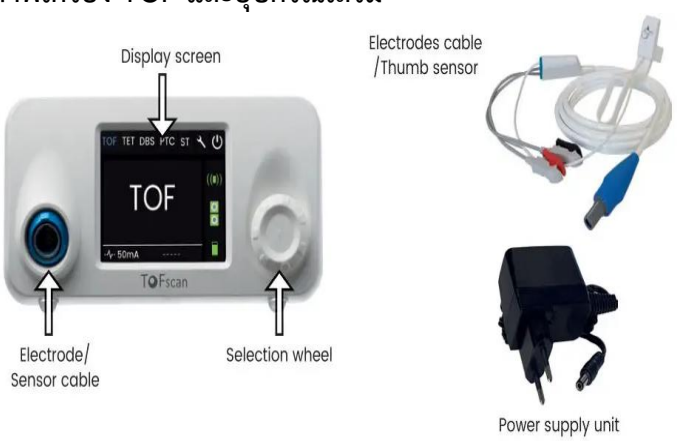
User Manual
NeuroMuscular Transmission Monitor
Version 1.8 EN
Last Update 2022/04/25
Ref: TOF-IFU_EN_DR

idmed
an eye on your patient

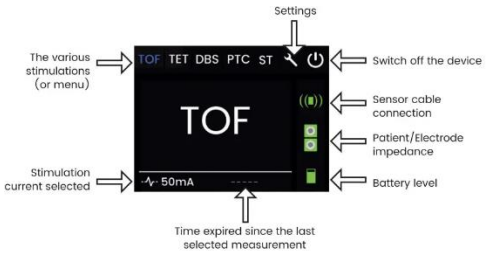
วัตถุประสงค์การใช้งาน/ข้อบ่งชี้ในการใช้งาน

ToFscan เป็นเครื่องตรวจสอบการส่งผ่านประสาทและกล้ามเนื้อสำหรับตรวจสอบการบล็อกประสาทและกล้ามเนื้อของผู้ป่วยในห้องผ่าตัด ห้องพักฟื้น หรือหอผู้ป่วยหนัก ผลกระทบของสารปิดกั้นประสาทและกล้ามเนื้อ (NMBA) ได้รับการตรวจสอบโดยการวัดความเร่งของการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ (ความเร่งของกล้ามเนื้อ) หรือโดยการสังเกตการหดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นผลมาจากการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าด้วยสายตา ToFscan มีเซ็นเซอร์เร่งความเร็วสามมิติ (มาตรความเร่ง) เพื่อตรวจจับและวัดปริมาณการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อของผู้ป่วย สำหรับนิ้วหัวแม่มือ (การหดตัวของกล้ามเนื้อ adductor pollicis) เซ็นเซอร์จะรวมเข้ากับเฝือกของนิ้วโดยตรง ทำให้ได้ตำแหน่งที่เหมาะสมและทำซ้ำได้ สำหรับเซ็นเซอร์คิ้วและหัวแม่เท้า ตำแหน่งเซ็นเซอร์ที่ถูกต้องช่วยให้สามารถวัดค่าได้อย่างเหมาะสมและทำซ้ำได้

ภาพเครื่อง TOF และอุปกรณ์เสริม



เมนูหลัก และหน้าจอแสดงผล



การเลือกเมนู

เข้าถึงเมนู ตัวเลือก และการทดสอบต่างๆ ได้โดยใช้วงล้อเลือกที่ด้านหน้า ToFscan ผู้ใช้เลื่อนดูเมนูต่างๆ โดยหมุนวงล้อ (ตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา)

- ➡ เลือกเมนูหรือฟังก์ชั่น ให้กดวงล้อแล้วปล่อยปุ่มวงล้อ (กดค้างไว้ไม่เกิน 1 วินาที)
- ➡ เริ่มการทดสอบหรือการกระตุ้นด้วยไฟฟ้า ให้กดปุ่มล้อค้างไว้ 2 วินาที
- ➡ เข้าถึงการตั้งค่าหรือปิดอุปกรณ์ ให้กดปุ่มล้อค้างไว้ 2 วินาที

ไอคอนต่อไปนี้ ไอคอนพลังงาน จะแสดงบนหน้าจอพร้อมกับเวลาที่ต้องใช้ในการกดปุ่มค้างไว้เพื่อเริ่มการกระตุ้น Examp ของหน้าจอการเลือกเพื่อเริ่มโหมด PTC:

การทำงานของแบตเตอรี่ / แหล่งจ่ายไฟ AC

ToFscan มีแบตเตอรี่ทำให้สามารถทำงานได้โดยอิสระจากพลังงานแบตเตอรี่เป็นเวลาเกือบ 1 เดือน (สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม โปรดดูที่ส่วนแบตเตอรี่) แบตเตอรี่นี้ชาร์จใหม่โดยใช้แหล่งจ่ายไฟที่มาพร้อมกับ ToFscan หน่วยจ่ายไฟสามารถใช้เป็นหน่วยจ่ายไฟหลักถาวรได้ ซึ่งหมายความว่า ToFscan จะทำงานผ่านแหล่งจ่ายไฟหลักโดยไม่จำเป็นต้องใช้แบตเตอรี่จนหมด ในโหมดการทำงานนี้ ToFscan จะแสดงผลและข้อมูลทั้งหมดอย่างต่อเนื่อง จะเข้าสู่โหมดประหยัดพลังงาน 2 ชั่วโมงหลังจากใช้งานครั้งสุดท้ายหรือทำการวัดครั้งล่าสุด เมื่อ ToFscan ทำงานในโหมดแบตเตอรี่ “ECO” ไอคอนโหมดอีโค ผู้ใช้สามารถเปิดใช้งานได้ (สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโหมด “ECO” โปรดดูส่วน “เมนูพารามิเตอร์” “ECO”)

หมายเหตุ
วางตำแหน่ง ToFscan และแหล่งจ่ายไฟเพื่อให้สามารถตัดการเชื่อมต่อได้อย่างง่ายดาย
ชาร์จแบตเตอรี่ให้เต็มก่อนใช้งานครั้งแรก
หากหน่วยจ่ายไฟทำงานผิดปกติ ห้ามใช้หน่วยจ่ายไฟอื่นนอกเหนือจากที่ IDMED ให้มา

II การตั้งค่า ToFscan

การเชื่อมต่อสายเคเบิล / เคเบิล ผู้ใช้เชื่อมต่อสายเซนเซอร์+อิเล็กโทรดเข้ากับ ToFscan ก่อนใช้งาน ผู้ใช้จะต้องแน่ใจว่าสัญลักษณ์เซ็นเซอร์แสดงเป็นสีเขียว ที่ด้านขวาของหน้าจอหลังจากเชื่อมต่อสายเคเบิลนี้เข้ากับ ToFscan

ขั้วไฟฟ้า

ToFscan ต้องเชื่อมต่อกับอิเล็กโทรดพื้นผิวโดยการเชื่อมต่อแบบ “กดเข้า” เท่านั้น อิเล็กโทรดจะต้องเป็นอิเล็กโทรดที่ใช้ในการกระตุ้นไฟฟ้าของผู้ป่วย ควรเข้ากันได้กับค่าการกระตุ้นที่ใช้โดยเครื่องตรวจการส่งผ่านประสาทและกล้ามเนื้อในปัจจุบัน

ตำแหน่งของอิเล็กโทรด

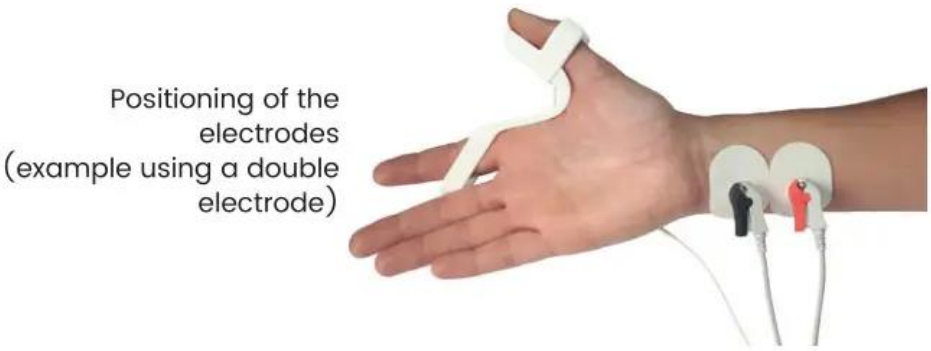
การปิดล้อม NMT อาจได้รับการตรวจสอบโดยการกระตุ้นเส้นประสาทต่างๆ และสังเกตการตอบสนองของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนในกรณีที่ต้องติดตามอย่างต่อเนื่อง เทคนิคที่ใช้กันมากที่สุดคือการกระตุ้นเส้นประสาทอัลนาร์และการวัดความเร่งในกล้ามเนื้อ adductor ของนิ้วหัวแม่มือ

เซ็นเซอร์ “นิ้วหัวแม่มือ”:

ในกรณีของการตรวจสอบกล้ามเนื้อ adductor ของนิ้วหัวแม่มือ (เซ็นเซอร์สำหรับผู้ใหญ่หรือเด็ก) อิเล็กโทรดจะอยู่ในตำแหน่งตามแนวเส้นประสาทอัลนาร์ที่แขนด้านในใกล้กับข้อมือ อิเล็กโทรดจะเว้นระยะห่างกัน 2 ถึง 5 ซม. (1 ถึง 2 นิ้ว) เมื่อใช้อิเล็กโทรดเดี่ยว

หมายเหตุ

จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวางตำแหน่งอิเล็กโทรดอย่างเหมาะสมเพื่อกระตุ้นเส้นประสาทไม่ใช่กล้ามเนื้อ ตำแหน่งของเซ็นเซอร์และอิเล็กโทรด:



เซ็นเซอร์ “นิ้วหัวแม่มือ”

เฝือกจะต้องเป็นไปตามรูปร่างของมือให้ใกล้ที่สุดเท่าที่จะทำได้ และอยู่ในตำแหน่งที่สัมผัสกับกลุ่มสุดท้ายของนิ้วหัวแม่มือ

Positioning of the sensor splint on the patient's hand.

Positioning by adhesive

«Thumb» sensor for paediatric patient

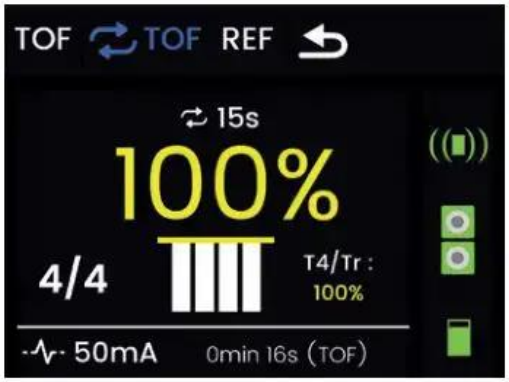
«Thumb» sensor for small paediatric patient

การอ่านผล

การกระตุ้น 4 ครั้ง (จาก 200 μs) ในช่วงเวลา 0.5 วินาที หาก ToFscan เชื่อมต่อกับสายเคเบิลที่ติดตั้งเซ็นเซอร์ความเร่ง หลังจากการกระตุ้นด้วยไฟฟ้า ก็จะแสดงการคำนวณ percentage ของช่วงการตอบสนองครั้งที่ 4 กับการตอบสนองครั้งแรก (อัตราส่วน T4/T1 TOF เป็น %) เป็นสีเหลืองตรงกลางหน้าจอ ToFscan ดังแสดงกราฟแท่งเพื่อให้เห็นภาพช่วงของการตอบสนองต่างๆ

หากทำการทดสอบ “อ้างอิง” (หรือการกระตุ้น) จะมีสัญลักษณ์ที่ด้านบนของกราฟแท่งด้วยเส้นสีเหลืองแนวนอน ToFscan จะแสดงอัตราส่วน T4/Tref โดยอัตโนมัติ

Examp ของหน้าจอด้วยผลลัพธ์ 100% ตามการกระตุ้น TOF:



จำนวนการตอบสนองที่ตรวจพบ (จำนวน TOF) จะแสดงเป็นอัตราส่วน X/4 (X คือจำนวนการตอบสนองของกล้ามเนื้อที่ตรวจพบ) เมื่อ ToFscan ตรวจพบการเคลื่อนไหวของสิ่งประดิษฐ์หรือสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าในกระบวนการวัด จะมีสัญลักษณ์ ไอคอนคำถามจะแสดงต่อหน้าผลลัพธ์ สัญลักษณ์นี้ แสดงว่า การวัด/ผลลัพธ์ที่ไม่น่าเชื่อถือที่อาจเกิดขึ้นได้

เวลารอที่ ToFscan ต้องการระหว่างการกระตุ้น “TOF” สองครั้งคือ 12 วินาที

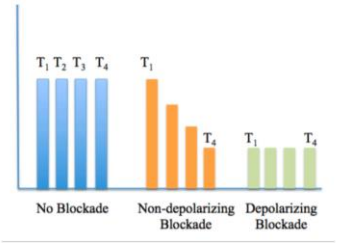
ที่มา: https://manuals.plus/th/idmed/tofscan-neuromuscular-transmission-monitor-manual#axzz8X9boAWEX

การแปลผล

สามารถแปลผล TOF ตามภาพที่แสดง

Train-of-four (TOF) stimulation

- 4 supramaximal stimuli every 0.5 seconds (2 Hz)
- Each set (train) of stimuli is repeated every 10-20 seconds
- Number of responses = TOF count
- With 4 responses
- “No fade” Vs. “Fade”
- T4:T1 ratio = TOF ratio (%)



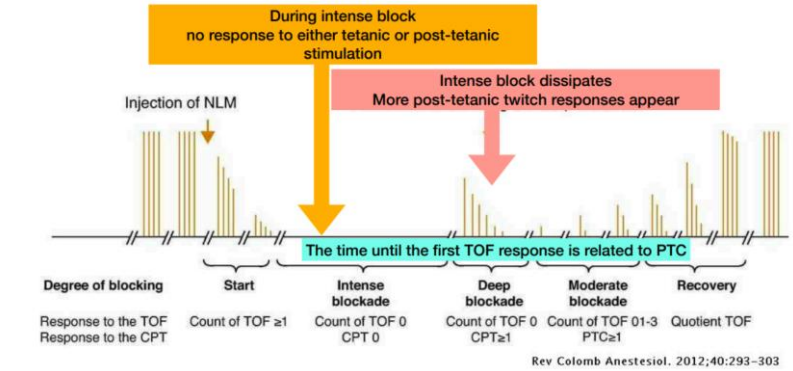
Train-of-four (TOF) stimulation

TOF count	% NM blockade	Reversal agent
4	0-75%	20 mcg/kg of Neostigmine
3	75%	40 mcg/kg of Neostigmine
2	80%	50 mcg/kg of Neostigmine
1	90%	WAIT
0	100%	WAIT

TOF ratio (%)

TOF ratio > 0.9 before extubation

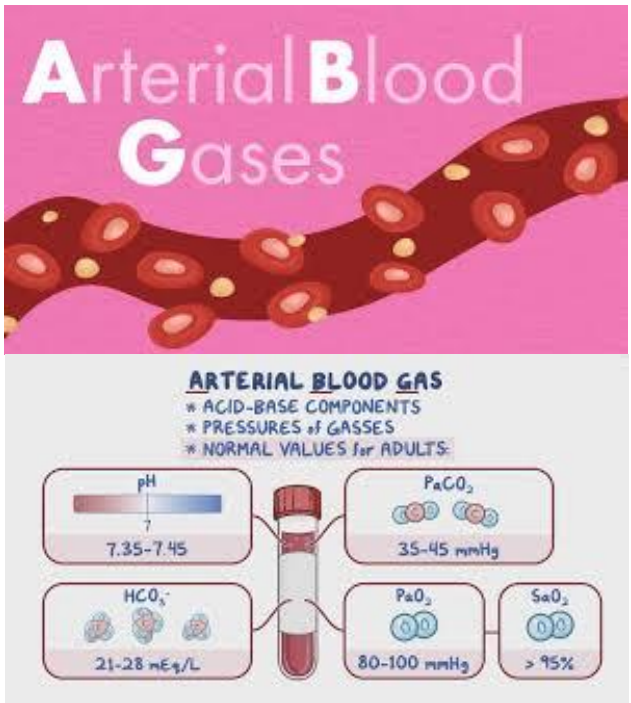
Post-tetanic count



ที่มา:

https://www.si.mahidol.ac.th/Th/department/anesthesiology/anesthesia/form/topic/Talk_NM%20monitoring_final.pdf

คู่มือการประเมินผล Blood gas



การประเมินผล Blood gas

1. การทดสอบ: Blood Gases, arterial
2. ข้อบ่งชี้ในการส่งตรวจ (indication)
    1) ประเมินการแลกเปลี่ยน O_2 และ CO_2 ในการทำงานของปอด
    2) ประเมินภาวะกรด-ด่าง
    3) ติดตามการรักษาในการปรับเครื่องช่วยหายใจ
3. สิ่งส่งตรวจ (specimen) ปริมาณและภาชนะที่ใช้เก็บ (collection): Heparinized blood โดยใช้เครือบ syringe blood gas แล้วดันออกจนสุด หลังจากดูดเลือดแล้วปิดจุก (closed system) อย่าให้มีฟองอากาศ
4. การส่งสิ่งส่งตรวจและข้อควรระวัง (handling): ส่งตรวจทันที
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจ: เครื่องวิเคราะห์ Blood gas-epoc
5. สถานที่ส่งตรวจ สามารถส่งตรวจได้ที่ห้องผ่าตัด CVT ตึกผ่าตัดเก่า ชั้น 2 และห้องพักฟื้นชั้น 4 ตึกอุบัติเหตุฉุกเฉิน 14 ชั้น
6. การรายงานผล (report): รายงานเป็นหน่วย และใช้ค่าอ้างอิง (reference value) ดังต่อไปนี้

Arterial (room air):	pH	7.35-7.45	
	HCO_3	22-29	mmol/L
	pCO_2	35-45	mmHg
	pO_2 (adult)	80-100	mmHg

7. การแปลผล Blood gas สามารถแปลผลได้ตามตาราง

การอ่านค่า Arterial Blood Gas

ภาวะ	pH	PCO_2	HCO_3^-	B.E.
1. Metabolic acidosis				
uncompensated (acute)	↓	N	↓	↓
partially compensated (subacute)	↓	↓	↓	↓
completely compensated (chronic)	N	↓	↓	↓
2. Metabolic alkalosis				
uncompensated (acute)	↑	N	↑	↑
partially compensated (subacute)	↑	↑	↑	↑
completely compensated (chronic)	N	↑	↑	↑
3. Respiratory acidosis				
uncompensated (acute)	↓	↑	N	N
partially compensated (subacute)	↓	↑	↑	↑
completely compensated (chronic)	N	↑	↑	↑
4. Respiratory alkalosis				
uncompensated (acute)	↑	↓	N	N
partially compensated (subacute)	↑	↓	↓	↓
completely compensated (chronic)	N	↓	↓	↓

ABGs	ค่าปกติ	มากกว่า	น้อยกว่า
pH	7.35 – 7.45	Alkalosis	Acidosis
$PaCO_2$	35 – 45 mmHg	Respiratory acidosis	Respiratory alkalosis
HCO_3	22 – 26 mEq/L	Metabolic alkalosis	Metabolic acidosis
BE	-2 to +2 mEq/L	Metabolic alkalosis	Metabolic acidosis
SaO_2	95 – 100 %		

PaO_2	80 –100 mmHg

ค่า PaO_2	การแปลผล
< 40	Mild hypoxemia
40 - 60	Moderate hypoxemia
61 - 80	Severe hypoxemia

ที่มา: https://pubhtml5.com/rjpo/almp/basic/

เครื่องวิเคราะห์ Blood gas-epoc

ระบบการวิเคราะห์เลือด epoc

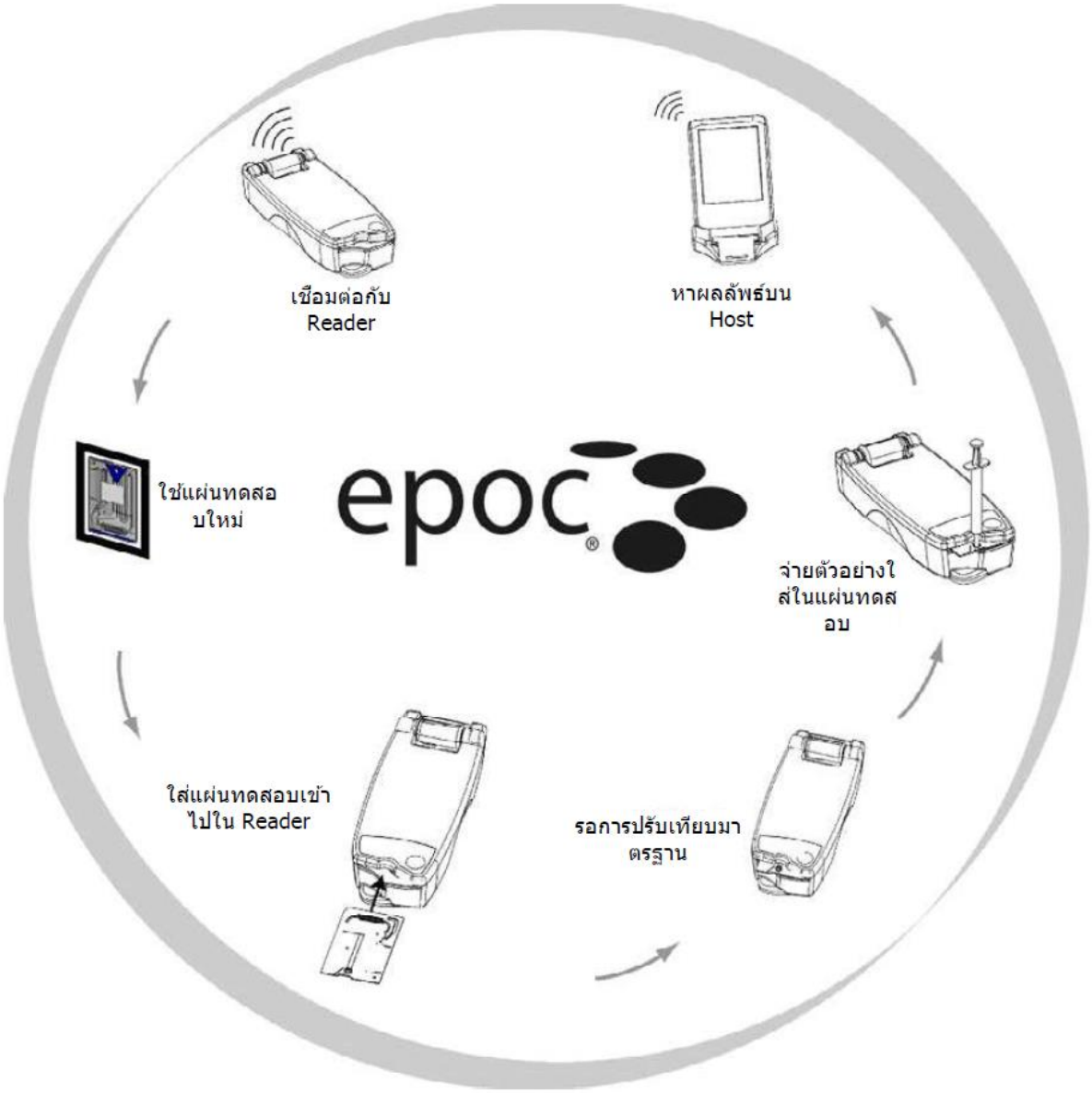
เป็นเครื่องมือวิเคราะห์เลือดชนิดพกพา ประกอบด้วย 3 ส่วน

1. *epoc Reader* เป็นอุปกรณ์ชนิดพกพา ซึ่งใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ มีเครื่อง scan barcode ภายใน มีช่องสำหรับ เสียบ แผนทดสอบ อ่านแผ่นทดสอบ epoc ในระหว่างการทดสอบเลือด มีตัวแจ้งสถานะ เพื่อแจ้งผู้ใช้ให้ทราบถึงความคืบหน้าในการทดสอบ วัดสัญญาณ electronic จาก sensor แผ่นทดสอบ และถ่ายโอนผลการทดสอบ ไปยัง epoc Host แบบไร้สาย ผ่านทาง Bluetooth

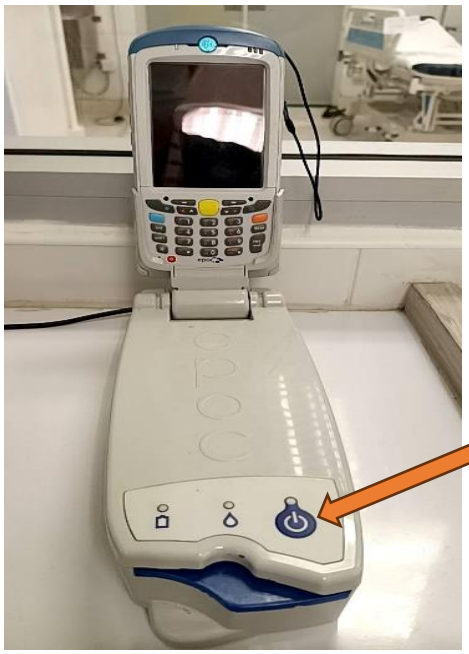
2. *epoc Host* คือ computer มือถือเพื่อการใช้งานร่วมกับ application ซอฟต์แวร์ epoc Host ที่ติดตั้ง สื่อสารกับ epoc Reader แบบไร้สายทาง Bluetooth ทำการคำนวณค่าในการวิเคราะห์จากข้อมูล sensor ซึ่งส่งโดย epoc Reader และแสดงผลลัพธ์การทดสอบ

3. *แผ่นทดสอบ epoc* คือ อุปกรณ์แบบใช้งานครั้งเดียว ร่วมกับช่องสำหรับใส่ตัวอย่างเลือด ประกอบด้วยชุด sensor บน module รับ sensor มีของเหลวเทียบมาตรฐานอยู่ภายในที่เก็บซึ่งปิดสนิท สร้างสัญญาณไฟฟ้าตามสัดส่วนความเข้มข้นของ Analyte ในตัวอย่าง โดยใช้ Barcode เพื่อระบุประเภทของการ์ด วันที่ “ใช้ภายใน” หมายเลขซีเรียล และหมายเลขล็อต

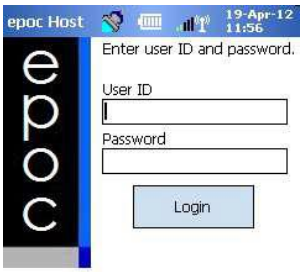
สรุปขั้นตอนและวิธีการใช้เครื่อง epoc ในการวิเคราะห์ Blood Gass

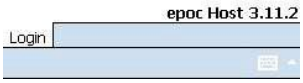


ขั้นตอนและวิธีการใช้เครื่อง epoc ในการวิเคราะห์ Blood Gass

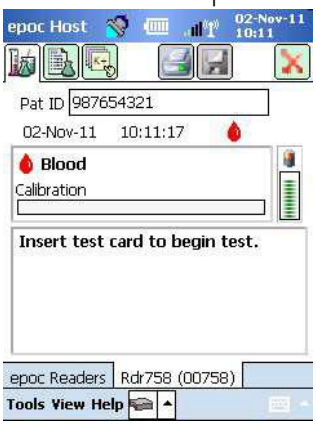


1. กดปุ่ม Power เพื่อเปิดเครื่อง
2. Log in เข้าสู่ระบบ



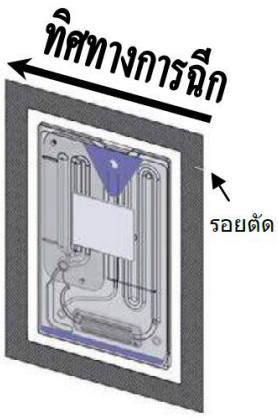


3. ค้นหา epoc Reader โดยเชื่อมต่อแบบไร้สายจาก epoc Host



เริ่มขั้นตอนการทดสอบ

4. ฉีกซองแผ่นทดสอบ

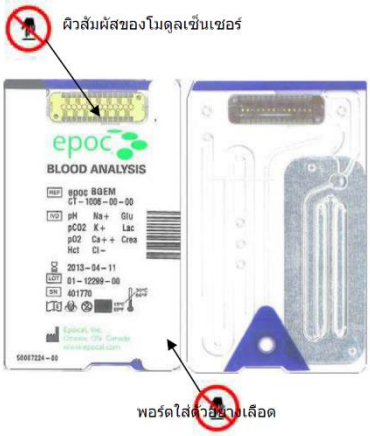


⚠ ห้ามสัมผัสพื้นผิวสัมผัสหรือพอร์ตช่องตัวอย่างเลือดของโมดูลเซ็นเซอร์

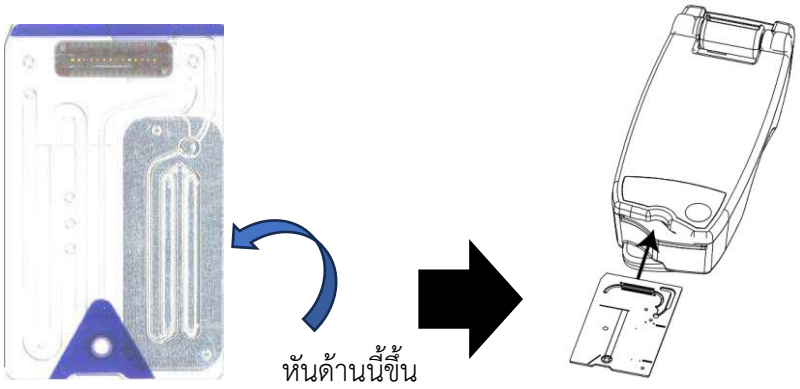
⚠ ห้ามวางแผ่นทดสอบบนพื้นผิวใดๆ ก่อนทำการทดสอบ

⚠ นำแผ่นทดสอบออกจากซองโดยตรงเฉพาะก่อนที่จะใส่เข้าไปใน Reader เสมอ

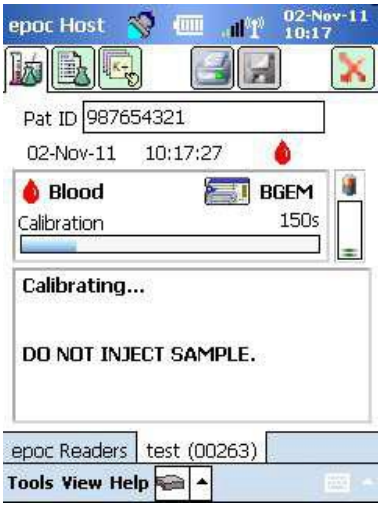
⚠ ควรเปิดซองแผ่นทดสอบเมื่อจะทำการทดสอบเลือด หรือการทดสอบ QA เท่านั้น เพื่อให้มั่นใจว่าจะมีสภาพแวดล้อมความชื้นต่ำ สำหรับแผ่นทดสอบ



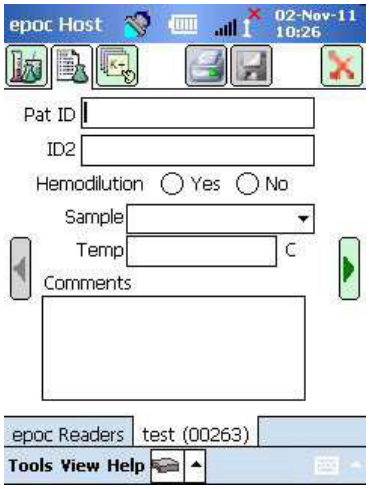
5. ใส่แผ่นทดสอบใหม่เข้าไปใน epoc Reader



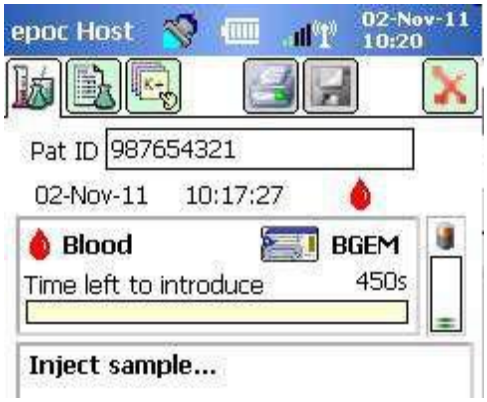
เมื่อใส่แผ่นทดสอบเรียบร้อยแล้ว ไฟบอกสถานะการทดสอบบน Reader กะพริบเป็นสีเขียว ขั้นตอนการปรับเทียบมาตรฐานใช้เวลาประมาณ 165 วินาที



ระหว่างการทดสอบ ป้อนข้อมูลผู้ป่วย



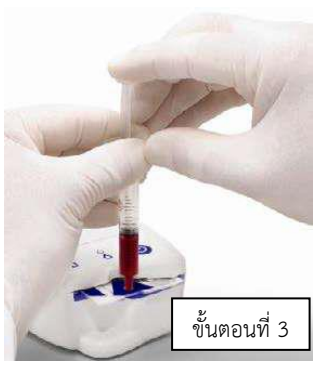
6. เมื่อครบ 165 วินาที ไฟบอกสถานการณ์ทดสอบจะเริ่มกะพริบเป็นสีเขียว เพื่อระบุว่าแผ่นทดสอบพร้อมที่จะรับตัวอย่างเลือดแล้ว epoc Host จะแสดงข้อความ “ Inject sample…” ให้ฉีดตัวอย่างเลือดเข้าไปในแผ่นทดสอบ ภายในวลา 450 วินาที (7.5 นาที) ซึ่งเวลาจะแสดงบนหน้าจอ



7. ใส่ตัวอย่างเลือดเข้าไปในแผ่นทดสอบ

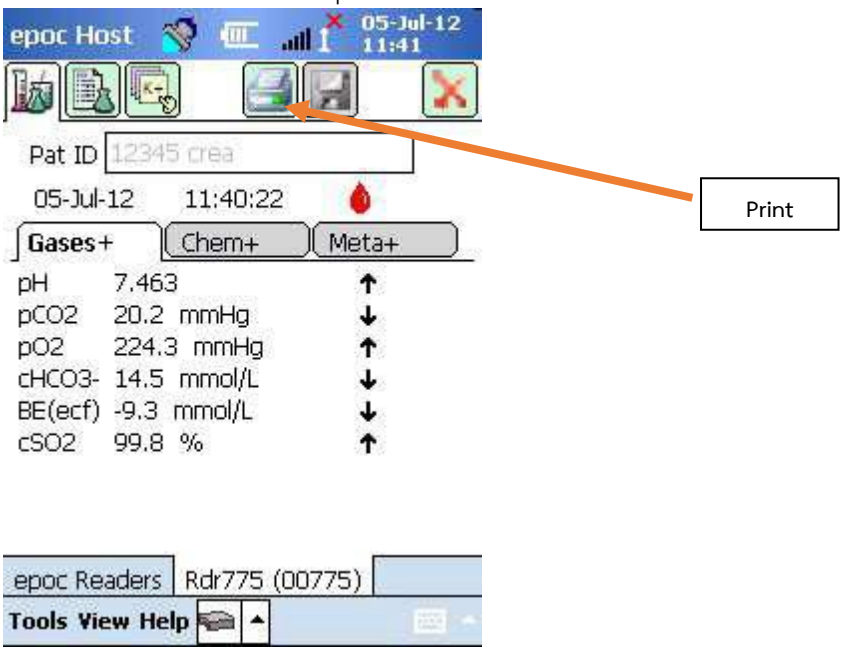
ถือ syringe เลือดด้วยนิ้วชี้และนิ้วโป้ง

ให้ syringe ตั้งฉากกับแผ่นทดสอบ ใช้แรงดันลงเบาๆ ให้ syringe อยู่ตรงกลางช่องใส่ตัวอย่าง หมุน syringe ¼ รอบ เพื่อปิดผนึกให้แน่น



ดันเลือดใน syringe ลงไปในแผ่นทดสอบ และ Reader จะมีเสียงบีป และไฟบอกสถานะการทดสอบจะกะพริบเป็นสีเขียว แสดงว่าตัวอย่างเลือดเพียงพอแล้ว

8. เมื่อการวิเคราะห์เสร็จสิ้น epoc Host จะแสดงผลหน้าจอ Reader ให้กดพิมพ์ผลการทดสอบ



9. เอาแผ่นทดสอบออกแล้วทิ้งในกล่องชีววัตถุอันตราย

สรุปข้อมูลจาก **alere.com**

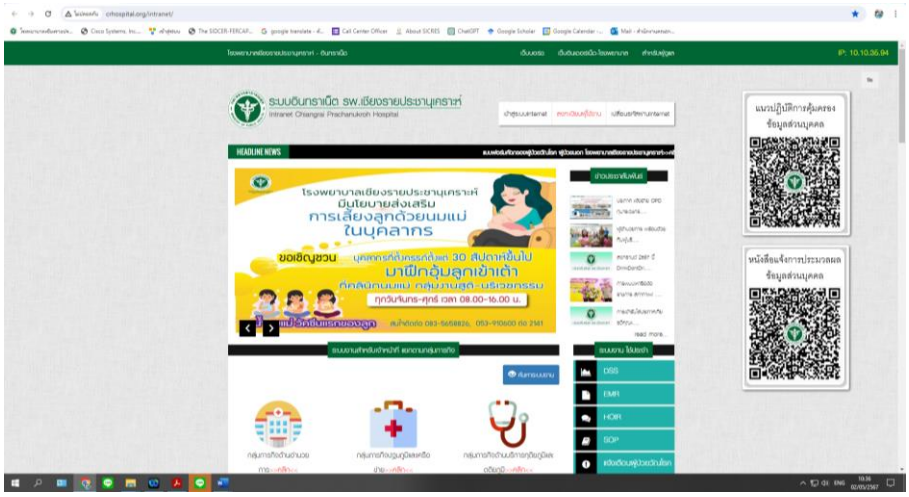
คู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ Cholinesterase

การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ Cholinesterase

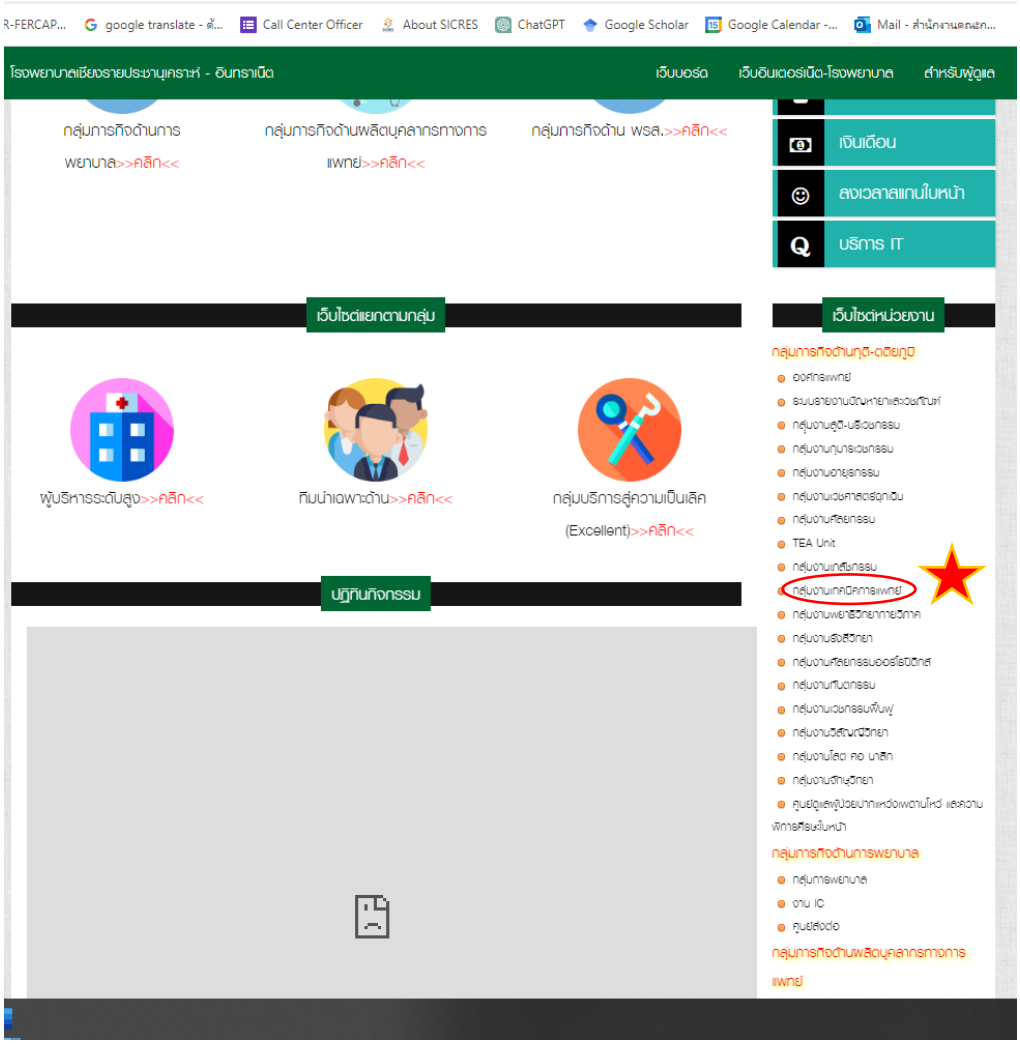
1. เอกสาร: ใบขออนุมัติส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการภายนอกโรงพยาบาล
2. Tube Lab: สีแดง
3. จำนวนเลือด: 4 ml.
4. เวลาส่ง: เวรเช้า
5. สถานที่ส่ง: ห้อง Lab
6. ระยะเวลาในการติดตามผล: 7-14 วัน โทรถาม 1345
7. ราคาค่าตรวจ: 200 บาท

วิธีการส่งตรวจ

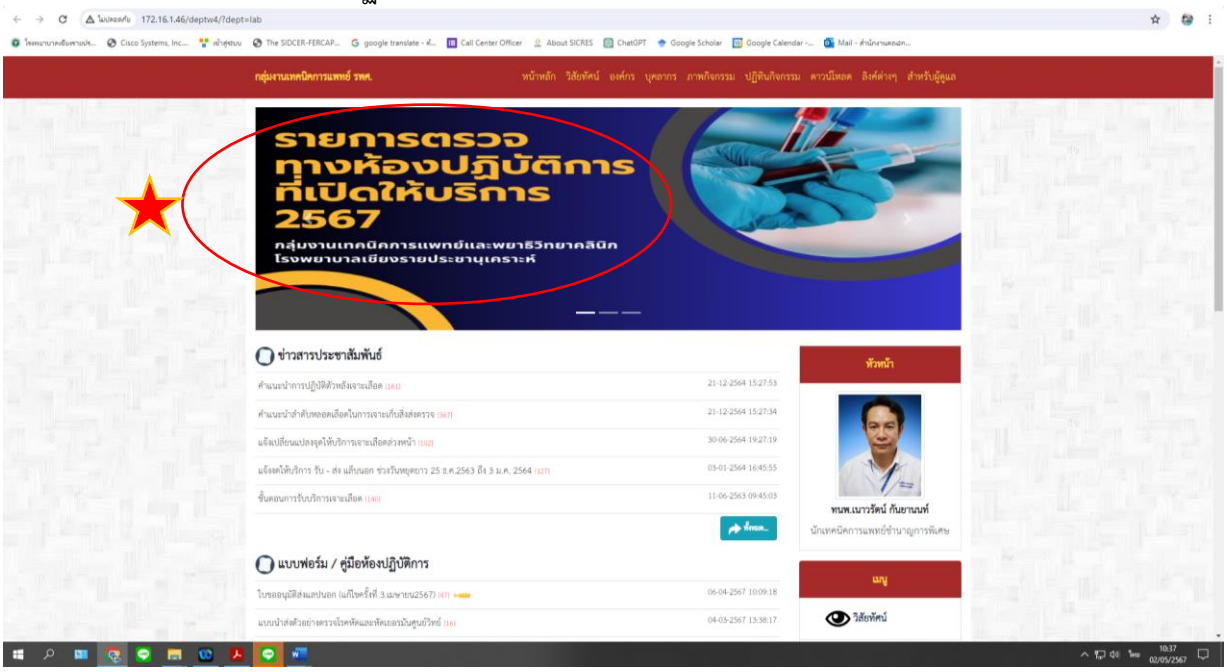
1. ไปที่หน้า intranet



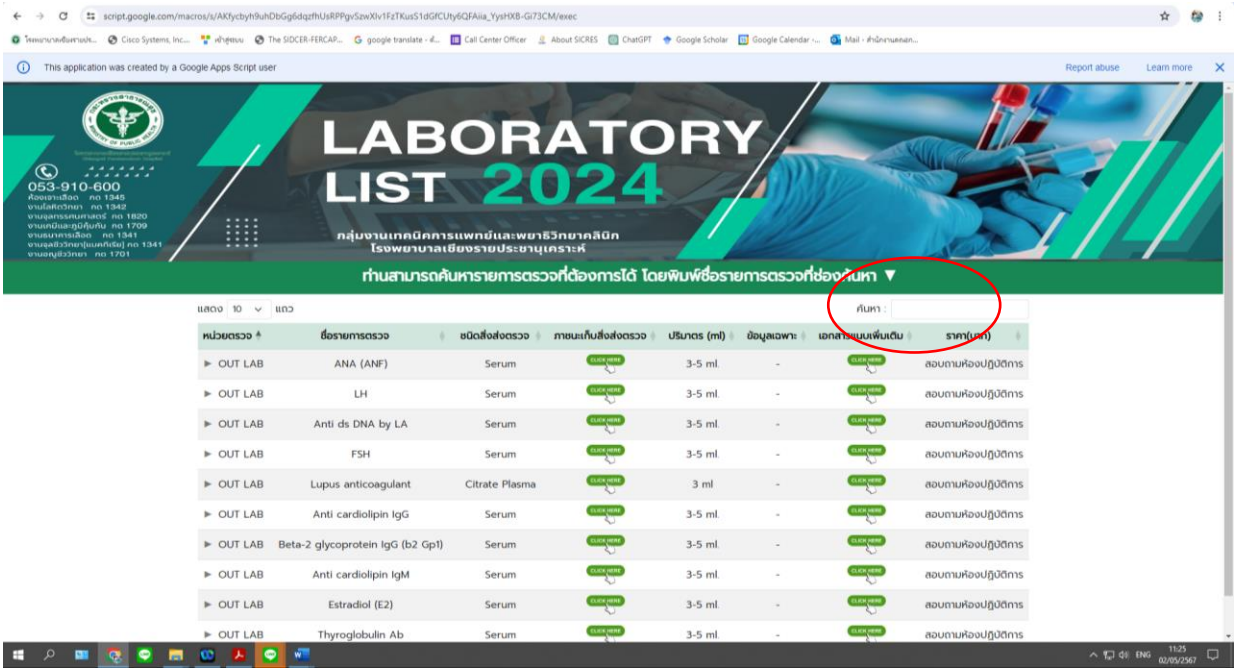
2. ไปที่ กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์



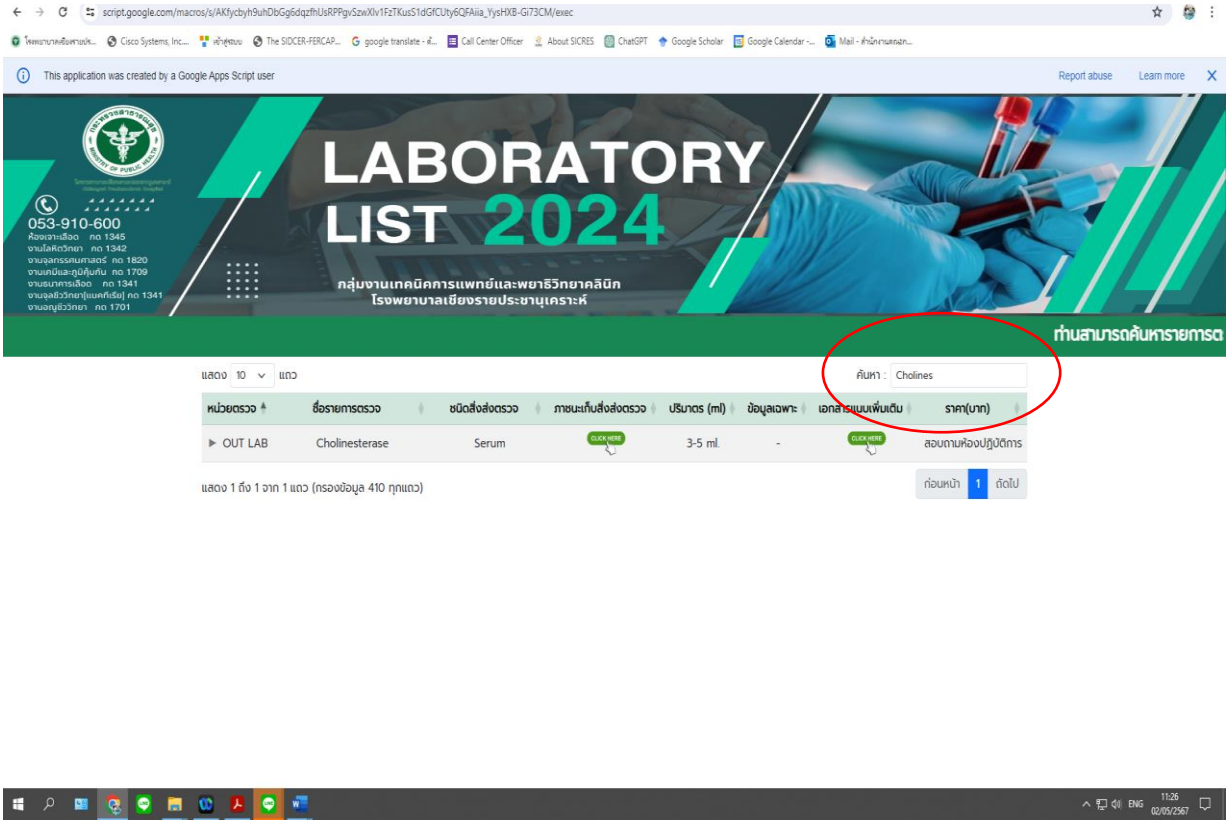
3. Click รายการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เปิดให้บริการ 2567



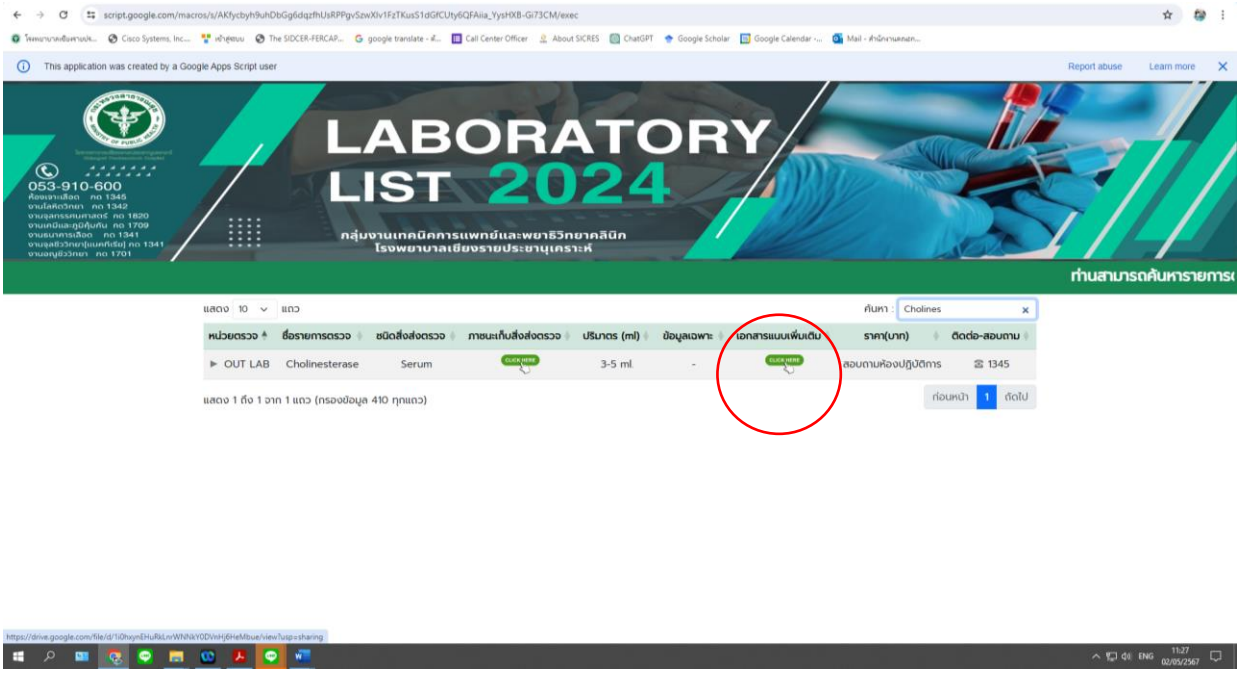
4. Click ช่องค้นหา



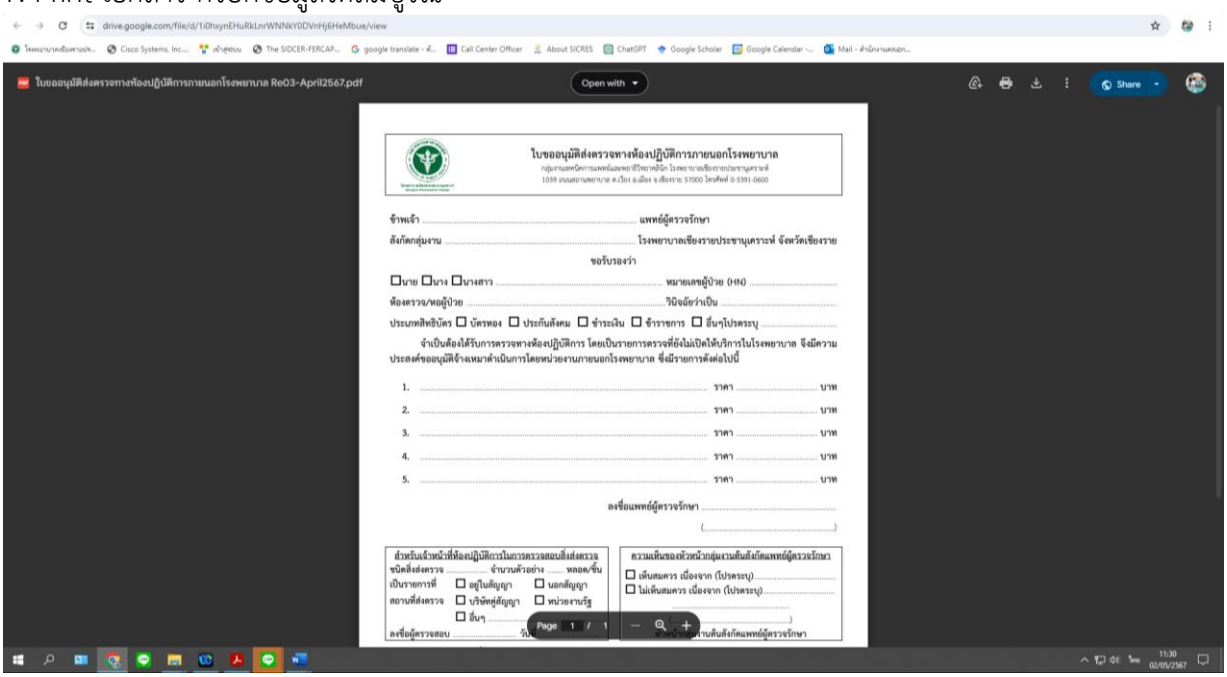
5. พิมพ์ Cholinesterase ในช่องค้นหา



6. Click here ใต้คำว่า เอกสารแนบเพิ่มเติม



7. Print เอกสาร กรอกข้อมูลให้สมบูรณ์



8. เตรียม Tube สีแดง เจาะเลือดใส่ tube ปริมาณ 4 ml. โดยยึดหลัก sterile technique

9. นำ tube เลือด และใบขออนุมัติส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการนอกโรงพยาบาล ส่งที่ห้อง Lab ใน**เวรเช้า** กรณีเจาะเวรบ่าย-ดึก ให้เก็บรวบรวมไว้ที่ตึกโดยไม่ต้องแช่เย็น แล้วนำมาส่งห้อง Lab ใน**เวรเช้า**

10. วิสัญญีพยาบาลโทรติดตามผลตรวจภายใน 7-14 วัน ที่ห้อง Lab เบอร์ 1345 และสามารถรับผลตรวจ โดยห้อง Lab จะ print ผลให้ (กำลังประสานให้ scan เข้าระบบ)

เอกสารอ้างอิง

1. Andersson M, Møller A, Wildgaard K. Butyrylcholinesterase deficiency and its clinical importance in anaesthesia: a systematic review. Anaesthesia. 2019;74(4):518-28.
2. de Castro AA, Assis LC, Soares FV, Kuca K, Polisel DA, da Cunha EF, et al. Trends in the recent patent literature on cholinesterase reactivators (2016–2019). Biomolecules. 2020;10(3):436.
3. Kurnutala LN, Rugnath N. Pseudocholinesterase Deficiency–Is Succinylcholine Still Needed to Facilitate Endotracheal Intubation? Cureus. 2020;12(9).
4. Maeda S, Tomoyasu Y, Higuchi H, Ishii-Maruhama M, Egusa M, Miyawaki T. Independent predictors of delay in emergence from general anesthesia. Anesthesia progress. 2015;62(1):8-13.
5. Siripruekpong S, Wanasuwannakul T, Nimmaanrat S, Karnjanawanichkul O, Rujirojindakul P. Incidence and Possible Causes of Delayed Emergence Following General Anesthesia in Songklanagarind Hospital. Songklanagarind Medical Journal. 2012;30(6):299-309.
6. Simmons WR, Deol PS, Ahmed-Elamin A, Huang J. Use of emergency manuals to treat delayed emergence after robotic-assisted cholecystectomy. Cureus. 2020;12(9).
7. Tzabazis A, Miller C, Dobrow MF, Zheng K, Brock-Utne JG. Delayed emergence after anesthesia. Journal of Clinical Anesthesia. 2015;27(4):353-60.
8. Thongmee S. Prolonged Apnea from Pseudocholinesterase Enzyme Deficiency in Emergency Cesarean Delivery under General Anesthesia: A Case Report. Thai Journal of Anesthesiology. 2020;46(3):177-80.