



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Prince of Songkla University

การใช้และการบำรุงรักษา
เครื่องควบคุมปริมาตรการให้สารละลาย
โดยใช้กระบอกฉีดยา
(Syringe Pump)

พว.ปราณี จันทรมณีย์

โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

20 มกราคม 2568



Syringe pump

: จัดเป็น positive displacement pump (ปั๊มลูกสูบ)
อาศัยการอัดสารละลายด้วยลูกสูบไปข้างหน้า ใช้สำหรับ
การจ่ายสารละลายในปริมาณน้อย ๆ อัตราการไหลช้า ๆ
ต้องการความละเอียดแม่นยำ หรือให้ความสำคัญกับค่า
อัตราการไหลที่คงที่



แนวทางปฏิบัติในการใช้เครื่อง Syringe pump

1. เตรียมยาหรือสารละลายที่ต้องการให้พร้อม
2. ใส่ฟองอากาศออกจาก syringe และสาย extension ให้หมด ก่อนต่อเข้าเครื่องและผู้ป่วย
3. เปิดเครื่อง
4. วาง syringe ให้ตรงตำแหน่ง ตั้ง Rate และ D.limit ให้ถูกต้อง และตรวจสอบซ้ำทุกครั้ง ก่อนกด start



แนวทางปฏิบัติในการใช้เครื่อง Syringe pump

5. ตรวจสอบการทำงานของเครื่องอย่างน้อยทุก 1 ชั่วโมง โดยตรวจสอบปริมาณยา/สารละลายที่ลดลงใน syringe เปรียบเทียบกับเวลาและ rate ที่ตั้งไว้
6. ระหว่างใช้งานถ้ามียา/สารละลายหกรดเครื่องให้รีบเช็ดให้แห้งสะอาดทันที
7. หลังเลิกใช้งานเครื่อง ให้ปิด (OFF) เครื่องเสมอ ไม่ควรกด STOP พร้อมทั้งเช็ดทำความสะอาดตัวเครื่องและสายไฟด้วยผ้าชุบน้ำบิดหมาด แล้วตามด้วยผ้าแห้ง



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Prince of Songkla University

Syringe pump

ที่ใช้งานในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

มีทั้งหมด 4 ผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย



1. ผลิตภัณฑ์ Terumo

มีทั้งหมด 2 รุ่น ประกอบด้วย



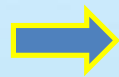
1.1 รุ่น TE - 331



1.2 รุ่น TE - 331 safety



2. ผลิตภัณฑ์ Graseby
รุ่น MS16A



3. ผลิตภัณฑ์ Micrel
รุ่น MP-101+



ผลิตภัณฑ์ Graseby รุ่น MS16A และ Micrel รุ่น MP-101+
: ใช้งานเฉพาะหอผู้ป่วย NICU
: ใช้ได้กับ syringe disposable ขนาดตั้งแต่ 2-20 ml



4. ผลิตภัณฑ์ Fresenius Kabi

มีทั้งหมด 3 รุ่น ประกอบด้วย

Injectomat Agilia



4.1 รุ่น Injectomat Agilia
(ใช้งานที่หอผู้ป่วย MICU,
SICU, CCU, CVT, PICU,
NICU, Ambulatory Unit)



Injectomat TIVA Agilia

4.2 รุ่น Injectomat TIVA Agilia
(ใช้งานที่แผนกวิสัญญี, NKC)
ใช้เป็น Target Control Infusion
(TCI) สำหรับควบคุมการให้ยานำสลบ
ซึ่งจะมี program คำนวณยานำสลบ
โดยเฉพาะ รพ. สงขลานครินทร์จะ
นำมาใช้กับยา propofol เป็นหลัก



Injectomat MC Agilia

4.3 รุ่น Injectomat MC Agilia (ใช้งานที่วิสัญญี)

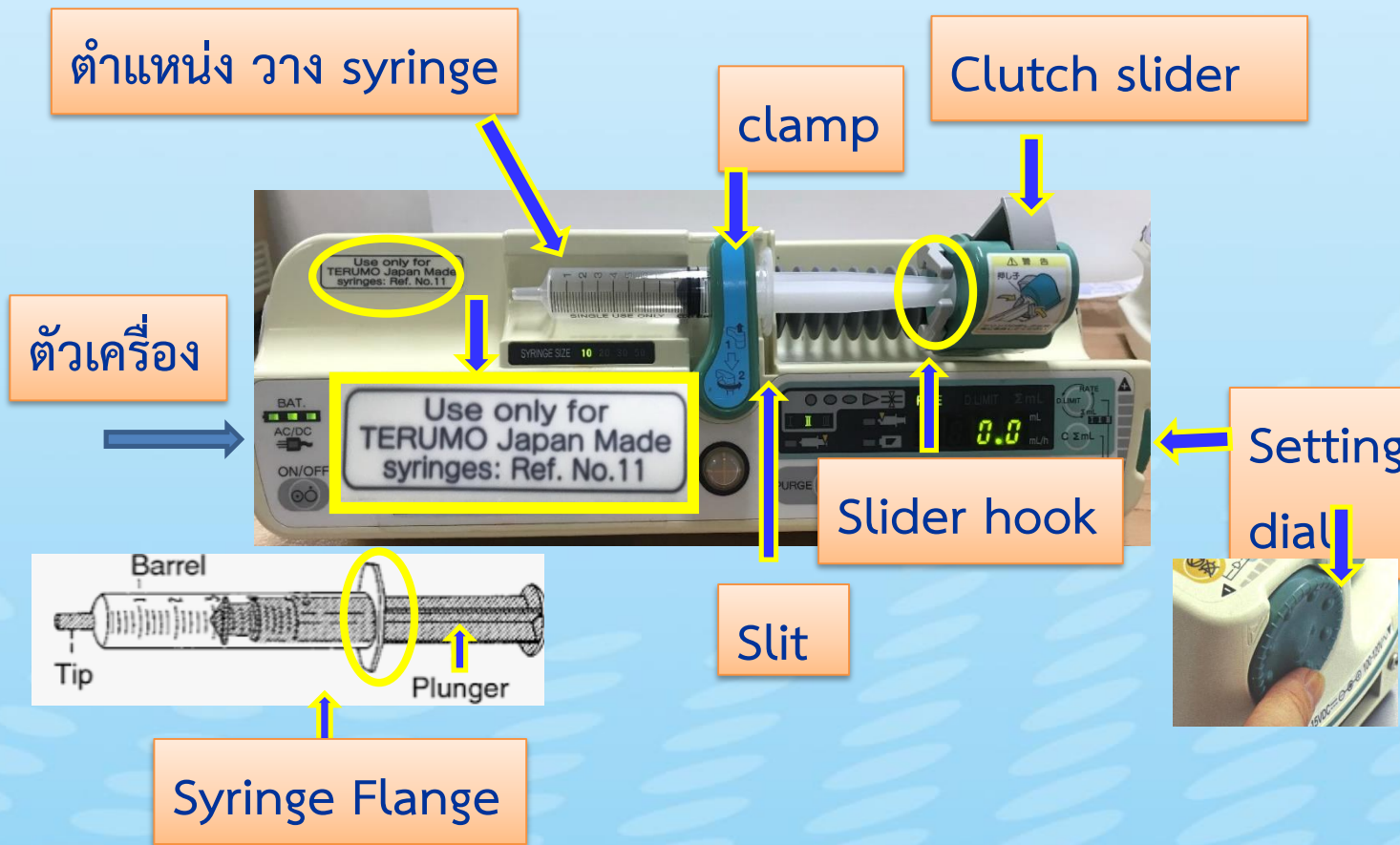
สามารถปรับปริมาณยาที่จ่ายให้ผู้ป่วยได้

2 แบบ คือ

1. ปรับเป็น Flow Rate หน่วยเป็น ml/h
2. ปรับเป็น Dose Rate หน่วยเป็น mcg/kg/min, mcg/kg/h, unit/kg/h



ส่วนประกอบของ Syringe pump รุ่น TE-331

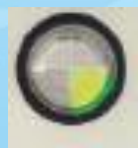
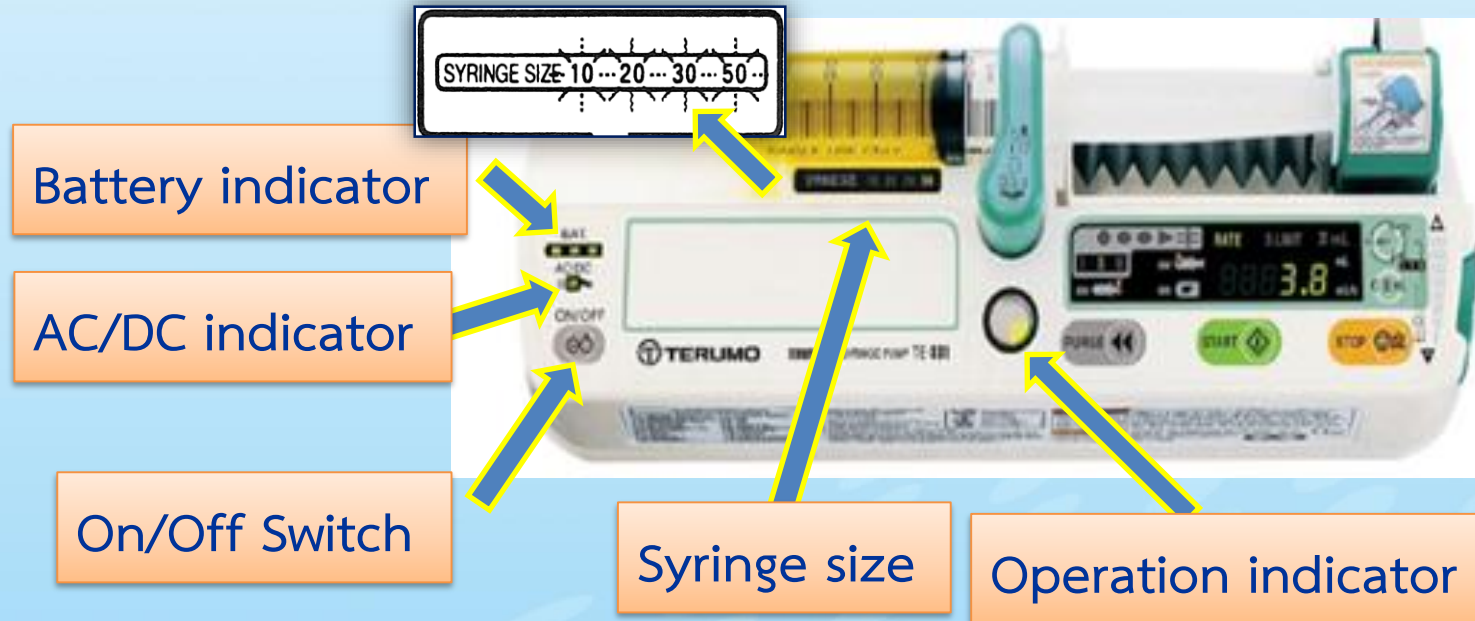


ส่วนประกอบของ Syringe pump รุ่น TE-331

- ตำแหน่งวาง syringe สำหรับวาง syringe
- Clamp สำหรับ lock syringe
- Clutch slider เลื่อนเข้าออกตามความยาวของ syringe
- Slit สำหรับวาง syringe flange
- Slider Hook สำหรับ lock syringe plunger
- Setting Dial สำหรับปรับเพิ่ม ลดค่าที่ต้องการ



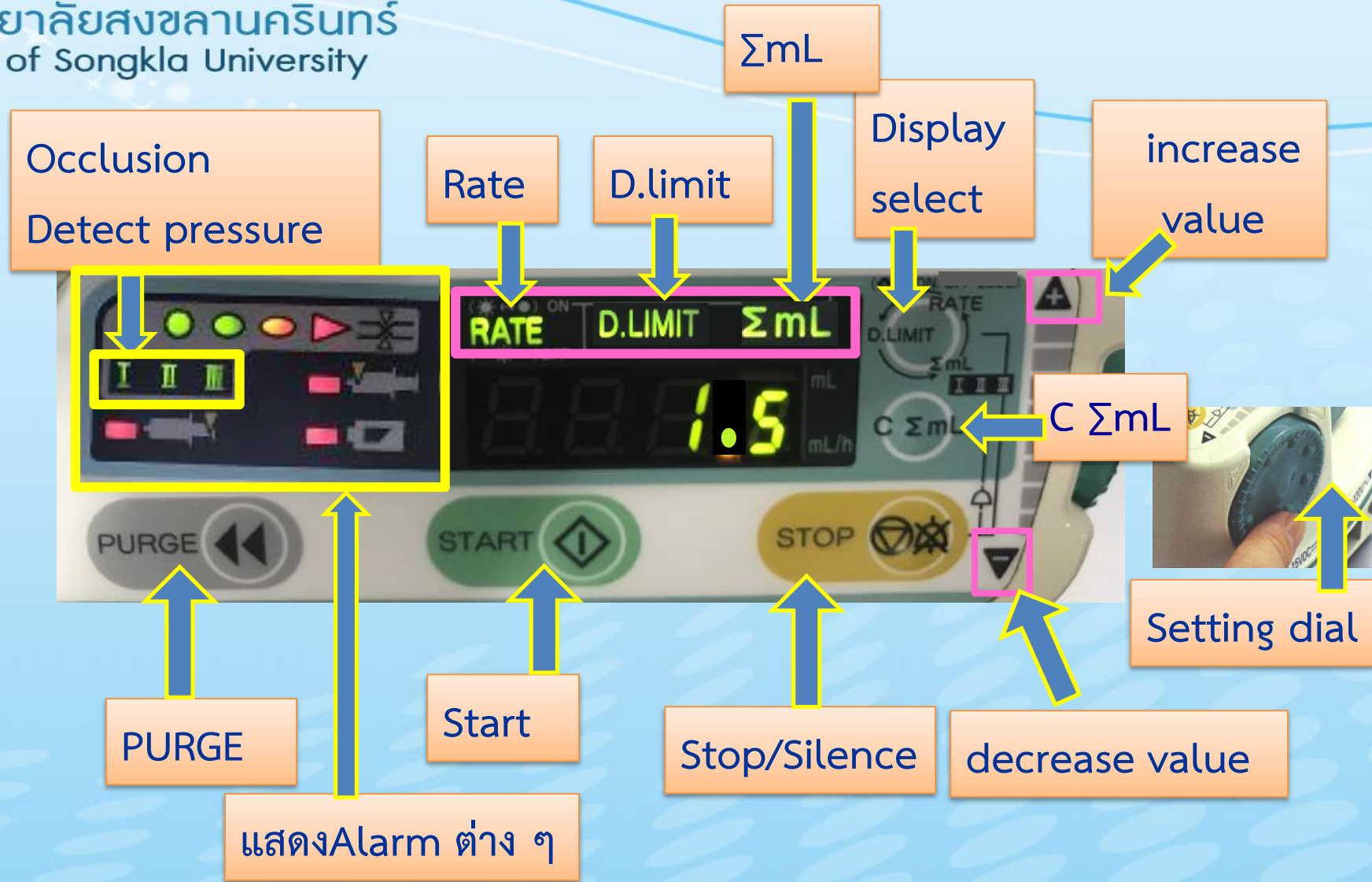
ส่วนประกอบของ Syringe pump รุ่น TE-331



Normal infusion
condition in Green



Trouble condition
in Red



ส่วนประกอบของ syringe pump รุ่น TE-331

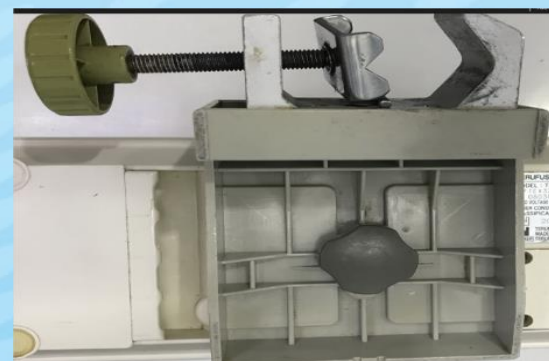


มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Prince of Songkla University

Pole clamp



สำหรับ lock เครื่อง
syringe pump กับเสา
หรือเตียงผู้ป่วย





มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Prince of Songkla University

Syringe Pump: Terumo รุ่น TE-331 safety





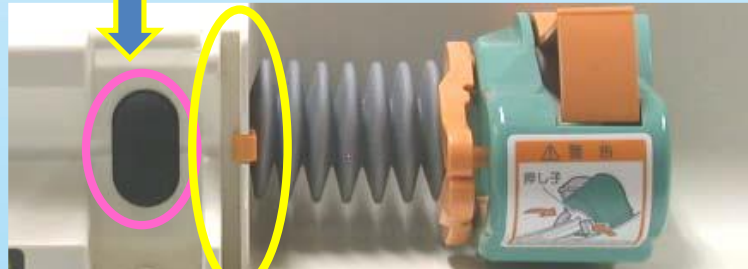
คุณลักษณะของ TE -331 safety ที่แตกต่างจาก TE - 331 มีดังนี้

1. มี Syringe barrel detector สำหรับ detect syringe กรณีวาง syringe ไม่ตรงตำแหน่งหรือใช้ syringe ผิดประเภท เครื่องจะ alarm
2. Dead space reduction for syringe flange การลดระยะห่างระหว่าง slit กับ syringe flange จะช่วยทำให้ syringe flange ถูก lock ได้แน่นขึ้น
3. Enlarge & dead space reducing slider hook ช่องว่างของ slider hook ที่แคบลงแต่มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้การ lock syringe plunger ให้กระชับขึ้น
4. ตัวเลขหน้าจุดทศนิยมมีขนาดใหญ่ขึ้น จากเดิม 8 mm. >> 10 mm.
5. จุดทศนิยมเปลี่ยนจากสี่เหลี่ยมเป็นสี่เหลี่ยม เพื่อให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น
6. สามารถ lock syringe ขณะใช้งานได้



Syringe pump รุ่น TE-331 safety

1. Syringe barrel detector



3. Enlarge & dead space reducing slider hook



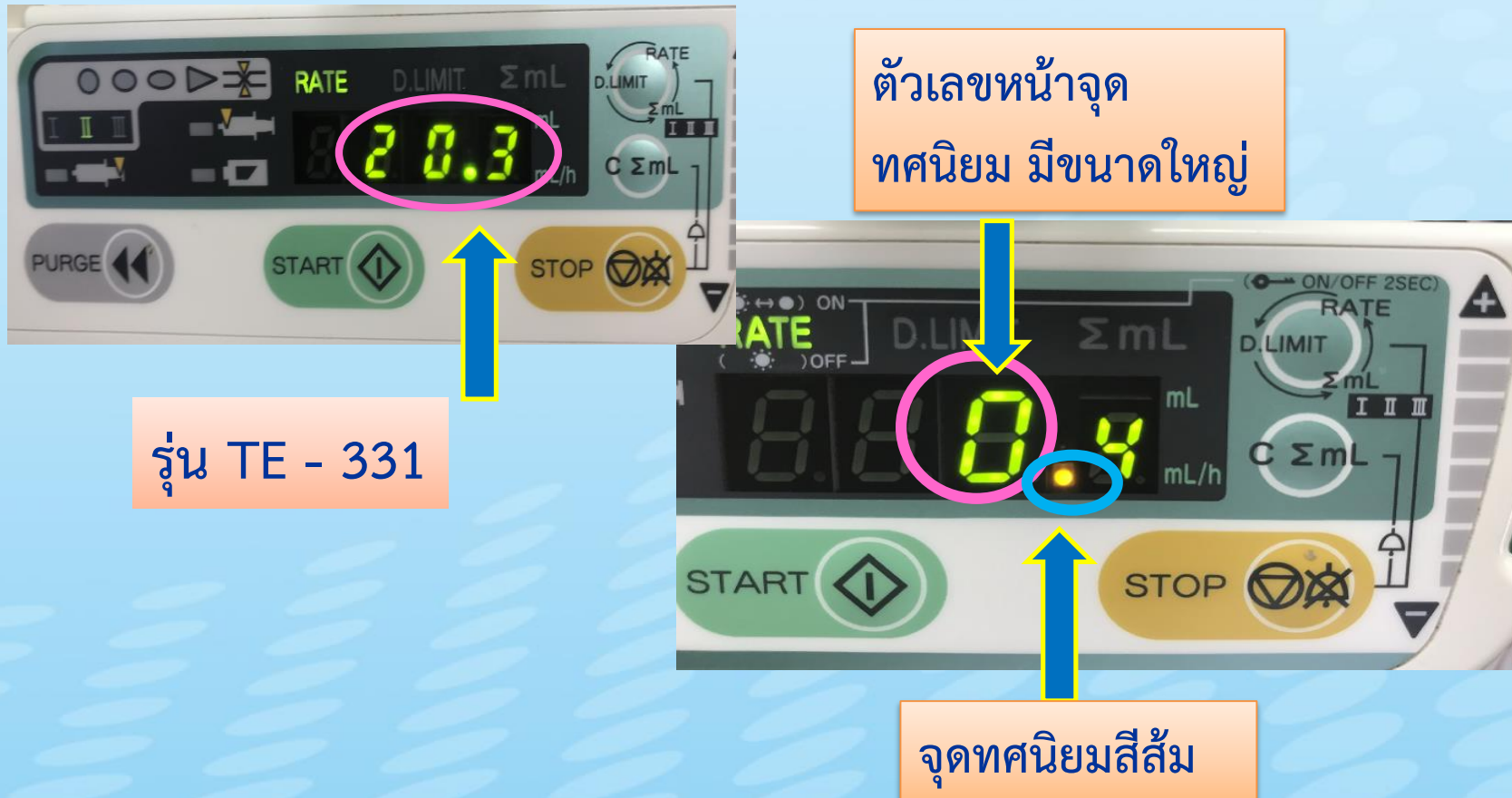
TE331

2. Dead space reduction for syringe flange





Syringe pump รุ่น TE-331 safety





Syringe pump รุ่น TE-331 safety



ขณะ lock syringe ปุ่มที่สามารถใช้งานได้ คือ

1. Start
2. Display select
3. Power on/off

ข้อควรจำ ก่อน lock หน้าจอ ต้องตั้งค่า Rate/D.limit ให้เสร็จก่อน

Key lock function

1. กด Display select ค้าง 2 sec เพื่อ lock หน้าจอ
2. กด Display select ค้าง 2 sec เพื่อ คลาย lock



Syringe brand ที่ใช้กับเครื่อง Terumo

TE-331, TE 331-safety

11

Use only for
TERUMO Japan Made
syringes: Ref. No.11



TERUMO
and
specified
brands

Codes	Syringe Brand	Acceptable syringe sizes
11	TERUMO JAPAN mode ¹	10, 20, 30, 50 mL
12	TERUMO EUROPE mode ²	10, 20, 30, 50 mL
13	TERUMO USA mode	10, 20, 30, 50 [60] mL
14	BD PRECISE	20, 50 mL
15	BD PLASTIPAKUSA	10, 20, 30, 50 [60] mL
16	BDIN-SAFTI	10 ³ , 20, 30, 50 mL
17	NIPRO	10, 20 mL (THAILAND) 30, 50 mL (JAPAN)
19	VACCINE	10, 20, 30, 50 mL
20	MONOJECT	10, 20, 30, 50 [60] mL
21	B. BRAUN OMNIFIX	10, 20, 30, 50 [60] mL
22	JMS	10, 20, 30, 50 mL (JAPAN)
23	TOP	10, 20, 30, 50 mL
24	DISPO VAN	10, 20, 50 mL
25	ZENCA DIPRIVAN™ PFS	50 mL
26	PENTAFERTE	10, 20, 30, 50 mL
28	CHIRANA	50 mL
31	B.BRAUN PERFUSOR	20, 50 mL
32	CODAN PERFUSION	50 mL

Syringe pump ทั้งสองรุ่น
มีการตั้งค่าเพื่อใช้งานกับ
syringe brand TERUMO
Japan made code 11
เท่านั้น หากต้องการใช้
brand อื่นในตาราง ต้อง
เปลี่ยนการตั้งค่าในเครื่อง
ใหม่



คุณลักษณะของ TE 331, TE 331safety

1. อัตราการจ่ายสารละลาย : Flow Rate



1. Flow Rate ที่จ่าย ขึ้นกับขนาด syringe
 - 1.1 syringe ขนาด 10,20,30 ml ตั้ง Flow rate ได้ตั้งแต่ 0.1 – 300 mL/h
 - 1.2 syringe ขนาด 50 ml ตั้ง Flow rate ได้ ตั้งแต่ 0.1 -1200 mL/h
 - 1.3 โดยปกติค่าต่าง ๆ จะมีจุดทศนิยมมี 1 ตำแหน่ง ยกเว้นหาก rate ≥ 100 mL/h จะไม่มีจุดทศนิยม



1. อัตราการให้สารละลาย : Flow Rate (ต่อ)

1.4 หากตั้ง flow rate < 100 mL/h สามารถปรับเพิ่ม -ลด
ได้ครั้งละ 0.1 mL/h

1.5 หากตั้ง flow rate ≥ 100 mL/h สามารถปรับเพิ่ม -ลด
ได้ครั้งละ 1 mL/h

1.6 หากต้องการปรับเพิ่ม- ลดครั้งละ 10 mL/h
(หมุนปุ่ม setting dial พร้อมกดปุ่ม stop/silence)

ข้อควรจำ : ไม่สามารถปรับตั้ง flow rate ขณะเครื่องกำลังทำงานได้
และกด START ไม่ได้หากตั้งค่า flow rate = 0.0 mL/h



2. Delivery limit (D. limit)

(จำนวนสารละลายที่ต้องการจ่ายให้ผู้ป่วย)

2.1 ปรับได้ตั้งแต่ 0.1 – 999.9 ml

2.2 ปรับเพิ่ม ลด ครั้งละ 0.1 ml หาก D. limit < 100 ml

2.3 ปรับเพิ่ม ลด ครั้งละ 1 ml หาก D. limit \geq 100 ml

2.4 ปรับเพิ่ม ลดครั้งละ 10 ml หากหมุน setting dial พร้อมกด stop
กด display select ให้ไฟสีเขียวแสดงที่ D.limit ก่อนปรับตั้งค่า



display select

ข้อควรจำ กด start ไม่ได้ หาก set D.limit = 0.0 ml



3. Volume delivered or Σ ml (ยา/สารละลายที่จ่ายให้ผู้ป่วยแล้ว)



*** กด display select ให้ไฟสีเขียวอยู่ที่ตำแหน่ง Σ ml ตัวเลขที่แสดงคือค่าของ Σ ml ***



4. C Σ mL or Clear Σ mL

(การลบปริมาณยา/สารละลายที่จ่ายให้ผู้ป่วยแล้ว)



- 1 กด STOP
- 2 กด Display select ให้ไฟสีเขียวมาแสดงที่ Σ ml
- 3 กด C Σ mL ค้างไว้ประมาณ 1.5 วินาที
4. เมื่อมีเสียงเตือน ค่า Σ mL จะถูกยกเลิกและแสดงค่า 0.0 ml



5. Display select (Rate D.limit Σ ml)

กด display select



1. กด 1 ครั้ง หน้าจอจะเปลี่ยนจาก Rate เป็น D. limit
2. กด 1 ครั้ง หน้าจอจะเปลี่ยนจาก D.limit เป็น Σ ml
3. กดซ้ำอีกครั้ง หน้าจอจะกลับไปแสดงที่ Rate

หากหน้าจอแสดงที่ D. limit or Σ ml แล้วไม่กด display select ระบบจะกลับไปที่ Rate อัตโนมัติภายใน 15 sec (ระว่างเมื่อปรับตั้งค่า)



6. การเร่งสารละลาย (PURGE)



Syringe Size (mL)	Purge Rate (mL/h)
50	Approx. 1200
30	Approx. 500
20	Approx. 400
10	Approx. 300

1. กด STOP/Silence
2. กดปุ่ม purge ค้างไว้ จนได้ปริมาณสารละลายที่ต้องการ ปริมาณสารละลายที่ purge จะแสดงที่หน้าจอ
3. เมื่อปล่อยปุ่ม purge หน้าจอจะกลับไปแสดง หน้า flow rate ภายใน 2 sec

ข้อควรจำ ปริมาณของสารละลายที่ purge จะถูกนำไปรวมกับ Σ ml ที่มีอยู่เดิม

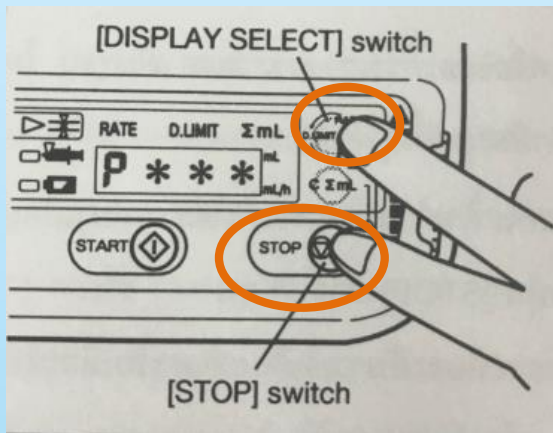


7. Keep Open Rate (KOR) or Keep Vein Open (KVO)

1. เมื่อสารละลายครบตาม D.limit เครื่องจะ alarm D.limit จากนั้น KOR or KVO จะเริ่มทำงาน โดยค่า Flow Rate จะแสดงที่ 0.1 mL/h ทันที
2. การยกเลิก KOR or KVO และหยุดการทำงานของเครื่อง
 - 2.1 กดปุ่ม stop เพื่อหยุดเสียง alarm แต่ KOR or KVO ยังคงทำงาน
 - 2.2 กด stop อีกครั้ง เครื่องจะหยุดการทำงาน



8. การเปลี่ยนระดับการอุดตันของเครื่อง (occlusion limit)



ปรับได้ 3 ระดับ (I II III) ระดับที่ใช้กับบุคคลทั่วไปคือระดับ II

1. กดปุ่ม stop และ display select ค้างไว้
2. รอจนหน้าจอแสดง P*** จึงปล่อยปุ่ม display select แต่ยัง กด stop ค้างไว้
3. กด display select แล้วปล่อย เพื่อเลือกค่าแรงดันที่ต้องการ
4. Occlusion limit จะถูกบันทึกอัตโนมัติเมื่อปิดเครื่อง

ข้อควรระวัง : สารละลายที่หนืด หากตั้ง occlusion limit ระดับ I จะทำให้เครื่อง alarm ได้ง่าย

: หากตั้ง occlusion limit ระดับ III ต้องมั่นใจว่าตำแหน่งที่ต่อสารละลายแน่นหนา ไม่หลุดง่าย เพราะความดันในสายจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ



แสดงค่าการอุดตันที่ระดับต่าง ๆ



OCCUSION LIMIT Indicator	DISPLAY	Occlusion Detection Pressure Range
I	P300	40.0 ± 13.3 kPa (300 ± 100 mmHg)
II	P500	66.7 ± 13.3 kPa (500 ± 100 mmHg)
III	P800	106.7 ± 26.7 kPa (800 ± 200 mmHg)

Pre alarm ระดับ 1



Pre alarm ระดับ 2



Alarm occlusion



ระดับที่ I P300 (300±100 mmHg) หมายถึง เครื่องเริ่ม prealarm ระดับ 1 เมื่อแรงดันในสาย 200 mmHg, prealarm ระดับ 2 เมื่อแรงดันในสาย 300 mmHg และ alarm occlusion เมื่อแรงดัน 400 mmHg
ระดับที่ II P500 (500±100 mmHg)
ระดับที่ III P800 (800±200 mmHg)



สัญญาณเตือน (Alarm)



1 Occlusion alarm

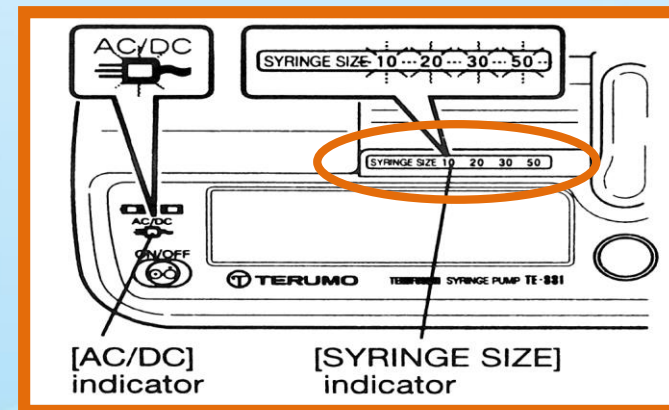
2 Plunger / Clutch disengaged

3 Nearly empty alarm

4 Low battery



สัญญาณเตือนอื่นๆ



Syringe disengage ไฟจะกระพริบตรงตำแหน่งที่แสดงขนาด syringe

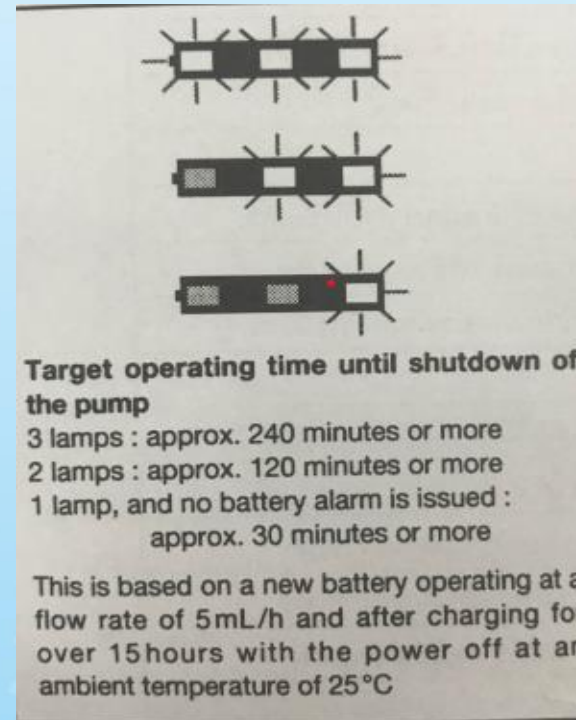
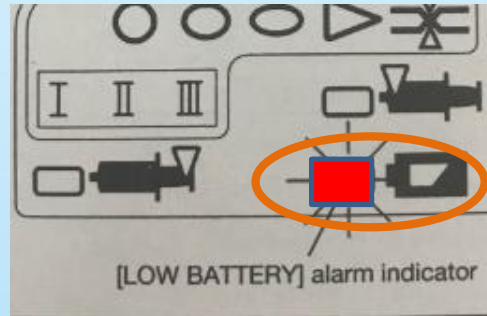
สาเหตุ : ไม่ใส่ syringe, ขนาด syringe ไม่ตรงกับที่เครื่องกำหนด

: วาง Clamp ไม่ตรงตำแหน่ง

: วาง syringe Flange วางไม่ตรงช่อง (Slit)



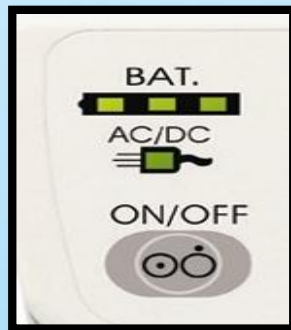
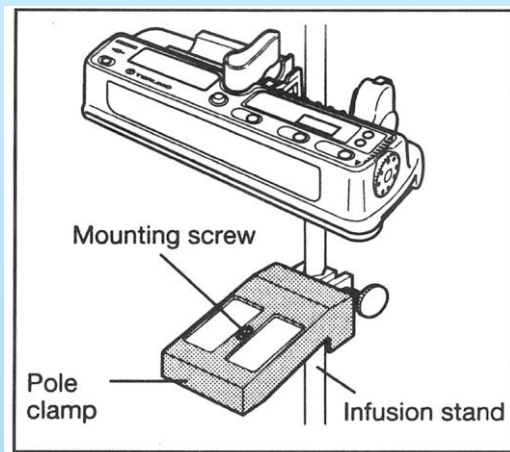
Battery



เมื่อเครื่อง alarm low batt. แต่ไม่ได้รับการแก้ไข ปล่องจนกระทั่ง alarm shutdown จากนั้นภายใน 3 นาที เครื่องจะดับลงทันที



การใช้งานเครื่อง syringe pump



1. ยึดติดเครื่องกับเสาน้ำเกลือด้วย Pole clamp ให้แน่น
2. ต่อสายไฟ AC แบบ 3 ขา สัญลักษณ์ไฟ Battery indicator จะติดทันที แต่สัญลักษณ์ AC/DC จะติดเมื่อกดปุ่ม ON





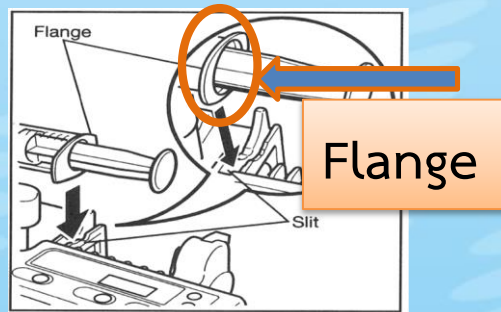
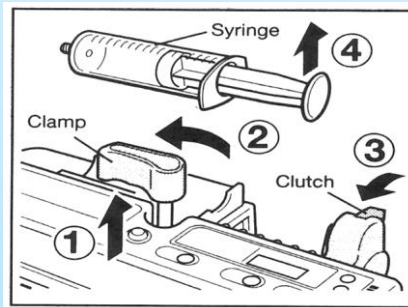
การใช้งานเครื่อง syringe pump

3. เปิดเครื่อง โดยกดปุ่ม ON/OFF ค้างไว้ 1 วินาที (ไม่ต้องใส่ Syringe)
- เครื่องจะ Self Test ก่อน ไฟทุกดวงจะกระพริบ
 - มีตัวเลขอ้างอิง (11) บริเวณหน้าจอ Rate/ D.limit / Σ ml ให้ทราบ
ว่าใช้ Syringe ผลิตภัณฑ์อะไร 2 วินาที แล้วเปลี่ยนเป็น “0.0”





การใช้งานเครื่อง syringe pump (ต่อ)



4. ใส่ Syringe ที่มีสารละลายและต่อสายใส่

ฟองอากาศเรียบร้อยแล้ว โดย

4.1 ดึง Clamp ขึ้น



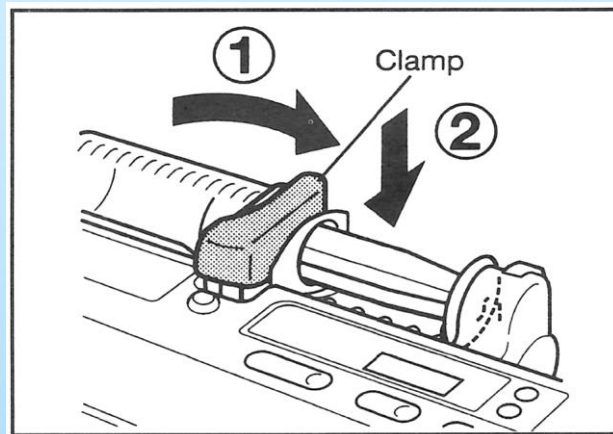
4.2 บีบ Slider clutch เลื่อนออกให้เหมาะกับ
Syringe

4.3 ใส่ Syringe ให้ flange อยู่ในช่อง (Slit)

4.4 บีบ Slider clutch แล้วเลื่อนเข้าช้า ๆ ให้ชน
พอดีกับ Syringe plunger (contact Pin
ของ slider) ให้ slider hook จับกับ syringe
plunger พอดี



การใช้งานเครื่อง syringe pump (ต่อ)



4.5 หมุน clamp ลงให้ล็อก
กับตัว syringe ไฟแสดง
ขนาด syringe ที่ใช้จะ
สว่าง

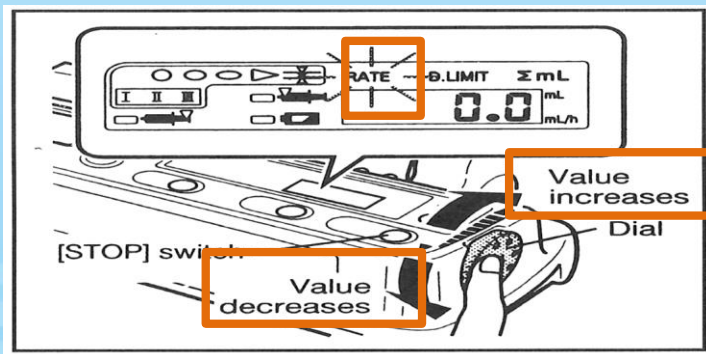




การใช้งานเครื่อง syringe pump (ต่อ)



หมุน

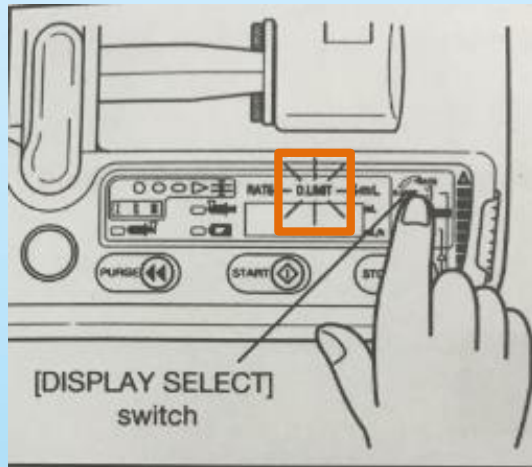


5. FLOW RATE

- ปรับตั้งค่าไม่ได้ขณะ pump on
- ดูไฟเขียวติดที่ RATE ถ้าไม่ติดกดปุ่ม Display Select จนไฟเขียวติดที่ RATE
- หมุนล้อข้างเครื่อง (Setting Dial) เพื่อปรับตั้งค่า
- การหมุน Setting Dial เข้าหาตัวจะลดค่า Flow Rate



การใช้งานเครื่อง syringe pump (ต่อ)



หมุน

6. การตั้งค่า D.limit เครื่องจะไม่ทำงานถ้าตั้ง

D.limit = 0.0 ml

- กดปุ่ม Display Select จนไฟเขียวกระพริบที่ D.limit (กระพริบนาน 15 sec)

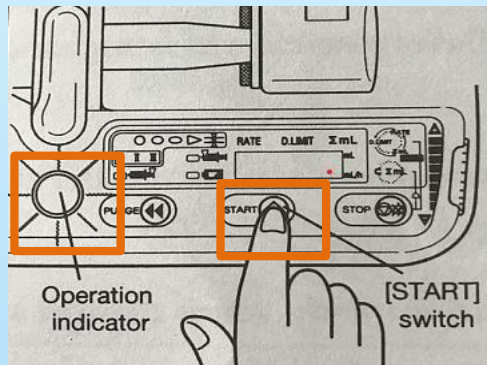
- หมุน Setting Dial ข้างเครื่อง ปรับตั้งค่า D.limit ได้ตั้งแต่ 0.1 - 999.9 ml

- หลัง 15 วินาที ไฟกระพริบที่ D.limit จะกลับไปสว่างที่ RATE เหมือนเดิม

(ช่วงนี้ถ้าปรับค่าจะเป็นการปรับค่า RATE)



การใช้งานเครื่อง syringe pump (ต่อ)

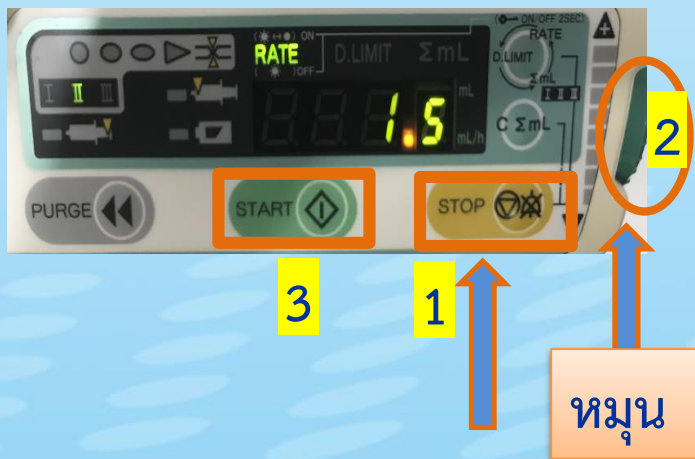
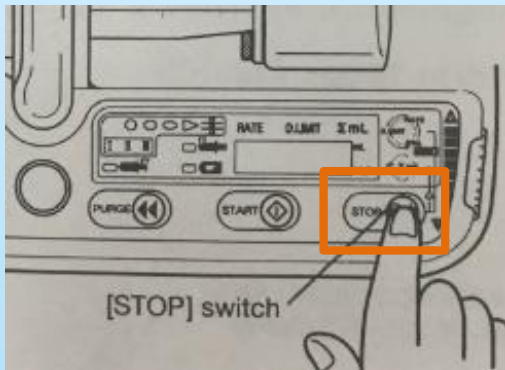


7. การเริ่มทำงานของเครื่อง

- ตรวจสอบ Rate, D.limit ตำแหน่ง Syringe และชุดให้สารละลายอีกครั้ง
- กดปุ่ม START จากนั้นไฟสีเขียวที่ Operation indicator หมุนตามรอบปกติ
- ถ้าไม่กดปุ่ม START ภายใน 2 นาที หลังตั้งเครื่องจะมีเสียงร้องเตือน



การใช้งานเครื่อง syringe pump (ต่อ)



8. การหยุดการทำงานของเครื่อง

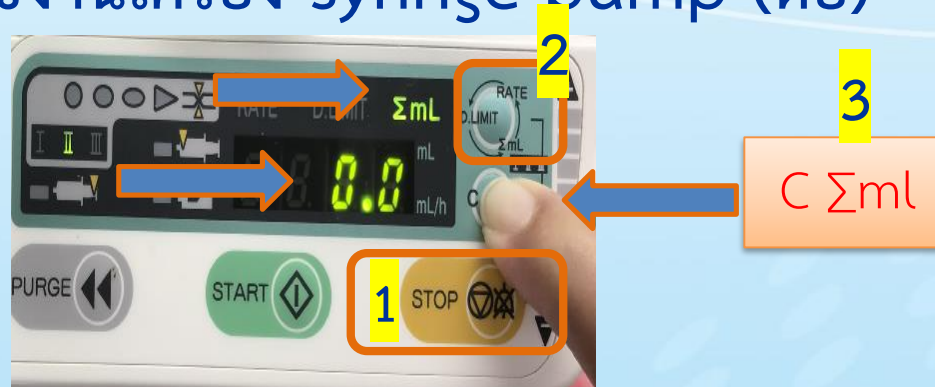
- กดปุ่ม STOP/Silence ไฟ operating indicator จะดับลง

9. การเปลี่ยนค่า Flow Rate

- กดปุ่ม STOP/Silence
- หมุน Setting Dial ด้านข้างเพื่อปรับเปลี่ยนค่า
- กด START อีกครั้ง



การใช้งานเครื่อง syringe pump (ต่อ)



10. การ Clear volume delivered : C ΣmL

1. กด STOP/Silence

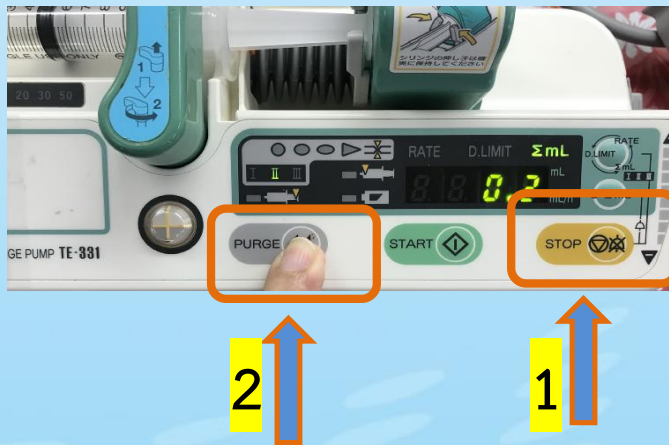
2. กดปุ่ม Display Select จนไฟเขียวแสดงที่ ΣmL (นาน 15 วินาที)

3. กดปุ่ม C ΣmL ค้างไว้ประมาณ 1.5 วินาที จนมีเสียงเตือน และค่าที่หน้าจอจะเปลี่ยนเป็น “0.0” mL/hr

4. หลัง 15 วินาที ไฟที่ ΣmL จะกลับไปสว่างที่ RATE อัตโนมัติ



การใช้งานเครื่อง syringe pump (ต่อ)



11. การเร่งจ่ายสารละลาย (PURGE)
 1. กด STOP/Silence
 2. กดปุ่ม PURGE ค้างไว้ หน้าจอจะแสดงปริมาณสารละลาย ที่จ่ายให้ผู้ป่วย โดยไฟเขียวที่ ΣmL กระพริบ และไฟเขียวที่ Operation indicator หมุนอย่างรวดเร็ว มีเสียงเตือนเป็นช่วง ๆ
 3. ปริมาณสารละลายที่ purge จะถูกนำมารวมกับค่า ΣmL ที่มีอยู่เดิม



การใช้งานเครื่อง syringe pump (ต่อ)

12. การปิดเครื่อง

1. กดปุ่ม STOP/Silence

2. ถอด syringe ออกจากตัวเครื่อง โดย

2.1 ยก clamp ขึ้น และหมุน clamp ไปด้านซ้ายตามลูกศร

2.2 บีบ slider clutch และถอด syringe ออก

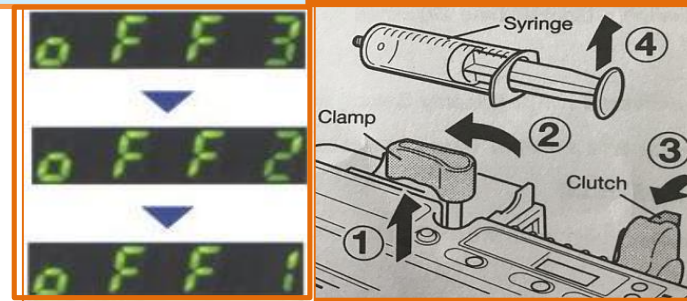
2.3 หมุน clamp และ slider clutch กลับตำแหน่งปกติ

3. กดปุ่ม ON/OFF ค้างไว้ 3 sec จะมีเสียง Beeps ดังสั้นๆ 3 ครั้ง

หน้าจอจะแสดง OFF3 > OFF 2 > OFF1 จากนั้นเครื่องจะดับลง

ข้อควรจำ หากกดปุ่ม ON/OFF เพื่อปิดเครื่องขณะที่เครื่องทำงาน หน้าจอ

แสดง OFF3>OFF2>OFF1 โดยมีเสียงเตือนยาว จากนั้นเครื่องจะดับ






ปัญหาและการแก้ไข

Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
<p>1. ไฟแสดง syringe size กะพริบ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Clamp ไม่ตรงตำแหน่ง - Flange วางไม่ตรง slit - ไม่ได้ใส่ syringe 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบ clamp ให้ตรงตำแหน่ง - วาง Flange ให้ตรง slit - ใส่ syringe ให้ถูกต้อง
<p>2. Plunger/Clutch disengaged</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - syringe plunger ไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม - เครื่องชำรุด 	<ul style="list-style-type: none"> - กดปุ่ม STOP/Silence - ใส่ syringe plunger ให้ถูกต้อง - ส่งเครื่องซ่อมผ่านศูนย์อุปกรณ์ ฯ



ปัญหาและการแก้ไข

Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
3. Occlusion alarm (เครื่องหยุดทำงาน) 	<ul style="list-style-type: none">- เกิดการอุดตันภายในสายทั้งหมด- สายหักพับงอ- ความดันในสายเพิ่มขึ้น	<ul style="list-style-type: none">- กดปุ่ม STOP/Silence- ตรวจสอบเช็คการอุดตันในสายและตำแหน่งที่ให้สารละลาย- ตรวจสอบเช็คสายหักพับงอ- เพิ่ม Occlusion limit (กรณีสารละลายหนืด)



Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
<p>4. partial occlusion (เครื่องทำงานได้ ไม่ alarm)</p> 	<p>- เกิดการอุดตันภายในสายบางส่วน</p>	<ul style="list-style-type: none">- ตรวจสอบเช็คการอุดตันในสายและตำแหน่งที่ให้สารละลาย- ตรวจสอบเช็คสายหักพับงอ
<p>5. Nearly Empty alarm</p> 	<p>- สารละลายใน syringe ใกล้หมด</p>	<ul style="list-style-type: none">- กด STOP/Silence- เตรียมสารละลายใหม่หากต้องการให้สารละลายต่อเนื่อง



ปัญหาและการแก้ไข

Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
<p>6. Low Battery ไฟกระพริบ และมีเสียง alarm</p> 	<ul style="list-style-type: none">- Battery ใกล้หมด- Battery เลื่อน charge ไฟไม่เข้า	<ul style="list-style-type: none">- กดปุ่ม STOP/Silence- ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กไฟ เต้ารับ- เลียบปลั๊กไฟ ตรวจสอบให้สายไฟให้เลียบแน่นกับตัวเครื่อง- หากเปลี่ยนตำแหน่งเต้ารับแต่ไฟยังไม่เข้า สายไฟอาจเสีย ให้ส่งซ่อม- ตรวจสอบ วดป ที่เปลี่ยนแบตเตอรี่



ปัญหาและการแก้ไข

Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
7. หน้าจอแสดง SHUT และมีเสียงเตือน 	<ul style="list-style-type: none">- battery หมด- Charge ไฟไม่เข้าเครื่อง จนเครื่องใช้ battery จนหมด	<ul style="list-style-type: none">- ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กไฟ เต้ารับ- เสียบปลั๊กไฟ ตรวจสอบให้สายไฟ ให้เสียบแน่นกับตัวเครื่อง- หากเปลี่ยนตำแหน่งเต้ารับ แต่ไฟยังไม่เข้า สายไฟอาจเสีย ให้ส่งซ่อม- ตรวจสอบ วดป ที่เปลี่ยน แบตเตอร์รี่



ปัญหาและการแก้ไข

Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
8. กดปุ่ม START แล้วเครื่องไม่รับคำสั่ง การทำงาน	<ul style="list-style-type: none">- ตั้ง Flow Rate 0.0 ml/hr.- Σ ml > D.limit- ตั้ง rate > 300 ml/h.- สำหรับ syringe ขนาด 10, 20 และ 30 ml- เครื่องตรวจสอบขนาด syringe ไม่ได้- ตั้ง D.limit = 0.0 ml	<ul style="list-style-type: none">- ตั้ง Flow Rate ใหม่- Clear Σ ml- ตั้ง D.limit ใหม่- ตั้ง Rate ให้ถูกต้องตรงตามขนาด syringe- วาง syringe ให้ถูกต้อง



ปัญหาและการแก้ไข

Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
9. ERROR Codes ต่าง ๆ	- เครื่องอาจมีปัญหา ผิดปกติ	- ส่งซ่อมผ่านศูนย์ อุปกรณ์ฯ



การทำความสะอาด

1. ปิดเครื่อง ถอดปลั๊กไฟออกก่อนทำความสะอาดเครื่องทุกครั้ง
2. เช็ดทำความสะอาดตัวเครื่องและสายไฟเช็ดด้วยผ้าชุบน้ำบิดหมาด แล้วตามด้วยผ้าแห้ง
3. ถ้าสกปรกมากเช็ดด้วยผ้าชุบน้ำสบู่อ/ผงซักฟอกบิดหมาด ตามด้วยผ้าชุบน้ำบิดหมาด และเช็ดตามด้วยผ้าแห้ง
4. กรณีใช้กับผู้ป่วย ติดเชื้อรุนแรง เชื้อดื้อยา
 - 4.1 ส่วนที่เป็น เหล็ก เช็ดทำลายเชื้อด้วย 70% Alcohol
 - 4.2 ส่วนที่เป็น พลาสติก กรณี ไม่เปื้อนเลือด เช็ดด้วย 0.05% Hypochlorite (ผสม Hypochlorite 1 ส่วนต่อน้ำ 199 ส่วน) เช็ดทิ้งไว้ 10 นาที แล้วเช็ดด้วยผ้าชุบน้ำบิดหมาด แล้วตามด้วยผ้าแห้ง



การทำความสะอาด

4.3 ส่วนที่เป็นพลาสติก กรณีเปื้อนเลือด เช็ดเลือดออกด้วยกระดาษชำระก่อน แล้วเช็ดเฉพาะจุดเปื้อนเลือดด้วย 0.5% Hypochlorite (ผสม10% Hypochlorite 1 ส่วนต่อน้ำ 19 ส่วน) ทิ้งไว้ 10 นาที แล้วเช็ดด้วยผ้าชุบน้ำบิดหมาด แล้วตามด้วยผ้าแห้ง

4.4 ส่วนที่เป็นพลาสติก กรณีไม่เปื้อนเลือดแต่ติดเชื้อ Clostridium difficile เช็ดด้วย 0.1% Hypochlorite (ผสม10% Hypochlorite 1 ส่วนต่อน้ำ 99 ส่วน) เช็ดทิ้งไว้ 10 นาที แล้วเช็ดด้วยผ้าชุบน้ำบิดหมาด แล้วตามด้วยผ้าแห้ง



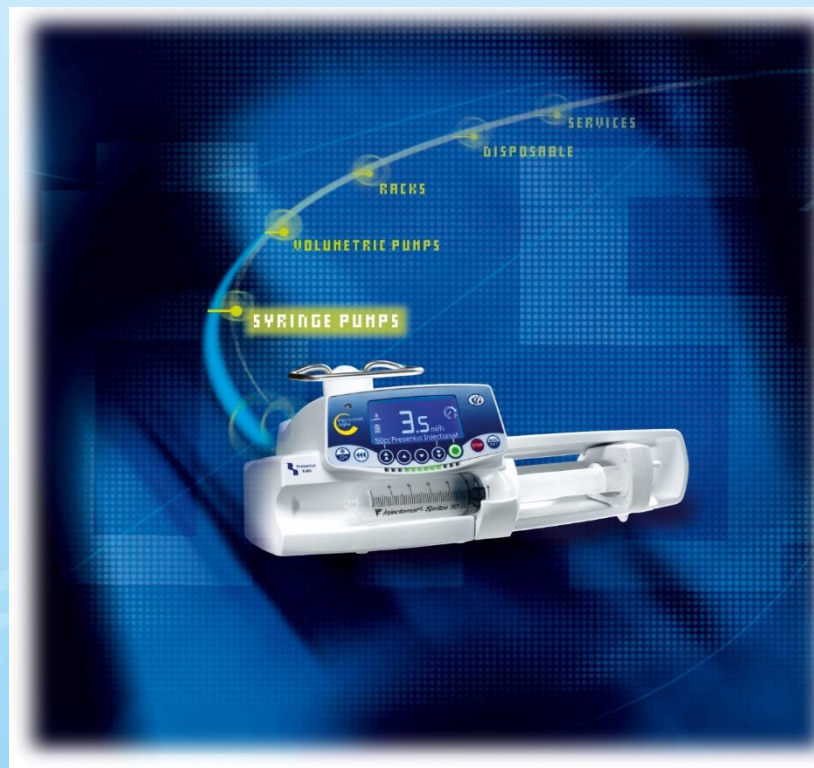
การดูแลบำรุงรักษา

1. ใช้ปลายนิ้วกดปุ่ม แทนการใช้เล็บหรือของแหลมมีคม
2. หลังใช้งานให้หมุน clamp อยู่ในตำแหน่ง lock และเก็บ slider ให้เรียบร้อย เพราะหากสปริงชำรุดทำให้การตรวจสอบขนาด syringe ไม่ถูกต้อง
3. หากมีสารละลายหกรดเครื่อง ให้ถอดปลั๊กและรีบเช็ดให้แห้งทันที
4. ทำความสะอาดเครื่องประจำวัน และหลังใช้งานเสร็จ
5. ม้วนเก็บสายไฟให้เรียบร้อย เก็บในที่เหมาะสม
6. ตรวจสอบปลั๊กไฟของเครื่องต้องเป็นชนิด 3 ขา
7. เสียบปลั๊กไฟขณะใช้งาน ดูแล battery ให้พร้อมใช้
8. ส่งบำรุงรักษาเครื่อง (PM) ทุก 6 เดือน



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Prince of Songkla University

ผลิตภัณฑ์ Fresenius Kabi





ส่วนประกอบของ Injectomat Agilia



1. ตัวยัด Syringe
2. ตำแหน่งของ Syringe flange
3. ที่จับยัดปลาย Syringe plunger
4. ตัวล็อคกระยะการผลัก "Push-guard"
5. หูหิ้ว
6. ตัวล็อคสำหรับต่อซ้อนกัน 3 ชั้น
7. ตำแหน่งส่งสัญญาณ Infrared
8. Communication port
9. ช่องต่อสายไฟ
10. ตัวล็อคการหมุนของ Clamp
11. ล็อคสำหรับยึดกับเสาน้ำเกลือ



12 - Mains warning

13 - Screen

14 - Silence Alarm

15 - ON / OFF

16 - BOLUS or PRIME

17

to - Values selection

20

21 - Functioning, pre-
alarm

and alarm warnings

22 - Validation

23 - STOP

24 - MENU / EXIT



คุณสมบัติ (Features)

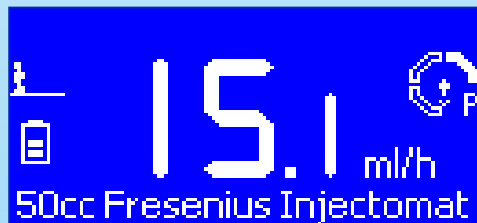
1. การปรับ Flow Rate ขึ้นกับขนาด syringe
2. Bolus Rate ขึ้นกับขนาด syringe

	Syringes (ml)				
	50/60	30	20	10	5
Infusion rate (ml/h)	0.1 to 1200	0.1 to 600	0.1 to 600	0.1 to 350	0.1 to 250
Bolus rate (ml/h)	50 to 1200	50 to 600	50 to 600	50 to 350	50 to 250



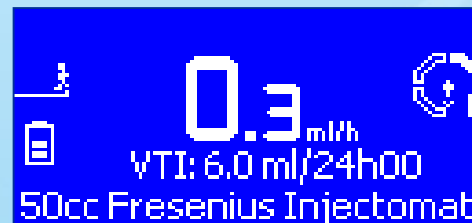
คุณสมบัติ (Features)

- Syringes for use : 5ml, 10ml, 20ml, 30ml and 50/60ml in different brands
- Infusion mode
: ml/h, Volume / Time, Volume limit



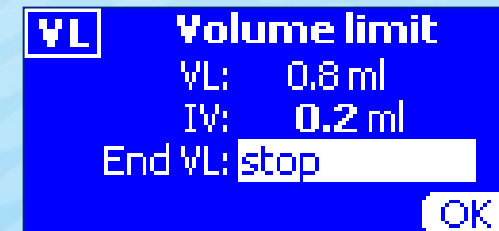
ml/h:

The user sets the infusion in ml per hour.



Volume/time:

The user sets a volume amount to be administrated over a time. The remaining volume to infuse (VTI) and the remaining time are displayed on the screen.



Volume Limit:

The user sets a volume to be administrated and a flow rate. The IV (infused volume) and the VL (volume limit) are displayed on the screen).



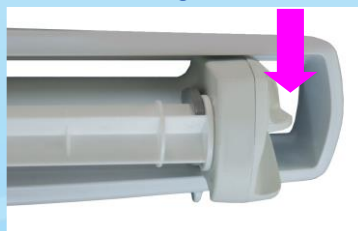
Syringe installation



1 ต่อ extension set กับ Syringe ให้เรียบร้อย



2 ใส่ Syringe โดยดึงตัวยึด syringe ที่เครื่องลง แล้วใส่ syringe flange และ syringe plunger ให้ อยู่ในตำแหน่ง



3 บีบตัวจับปลาย Syringe plunger เลื่อนมาในตำแหน่งที่ต้องการ




4 ตรวจสอบความถูกต้อง



Infusion Start



ON/OFF

1. เสียบปลั๊ก แบบ 3 ขา จากตัวเครื่องกับเต้ารับ
2. ไฟ AC สีส้มที่ตัวเครื่องสว่าง
3. กดเปิดเครื่อง  และเลือกยี่ห้อ syringe ที่ใช้



Syringe Selection

1. Press OK to confirm syringe or
2. Press C to change syringe selection, then OK





การปรับ Flow Rate



START

ไฟสีเขียวแสดง
สถานะการทำงานปกติ

1. ปรับ FLOW RATE โดย
ใช้ปุ่ม values selection



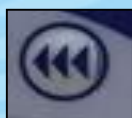
2. ปรับตั้ง VOLUME LIMIT
3. กด START






BOLUS (เร่งสารละลาย)



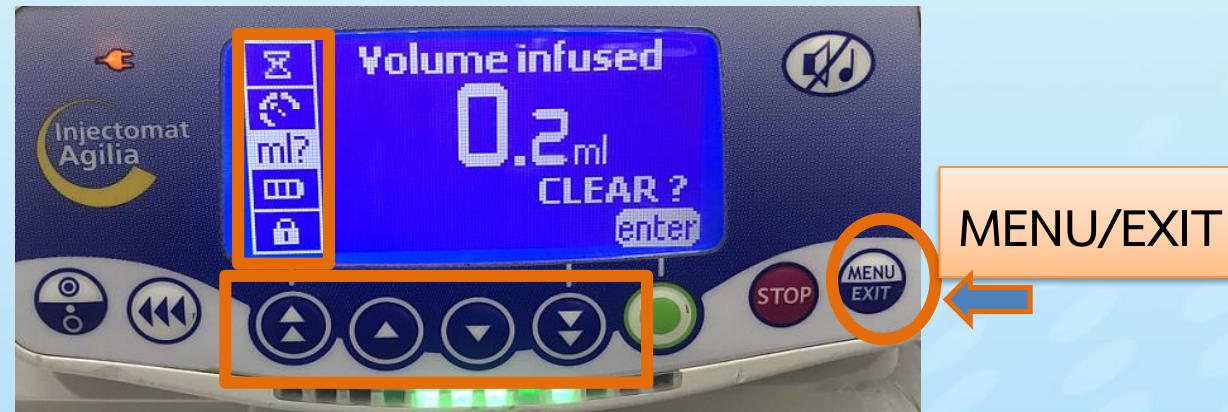
BOLUS



1. กด  1 ครั้ง แล้วปล่อย
2. กด  ค้างไว้ หน้าจอแสดง rate ที่ใช้ Bolus ตามขนาด syringe และ แสดง volume ที่ bolus เมื่อได้ volume ที่ต้องการ ให้ปล่อยปุ่ม  จากนั้นเครื่องจะทำงานต่อตามปกติ หากไม่ได้กดปุ่ม STOP ก่อน Bolus
3. Volume ที่ Bolus จะไปรวมกับ Volume infused



การเข้าสู่ MENU ต่าง ๆ



ข้อควรจำ เมื่ออยู่หน้าจอหลักและต้องการเข้า MENU อื่น ๆ
เริ่มต้นด้วยการกดปุ่ม MENU/EXIT เสมอ และใช้ 
ในการเลือกหน้าต่าง และเมื่อต้องการออกสู่หน้าจอหลัก ให้กด
MENU/EXIT อีกครั้ง



MENU : Volume infused + Clear Volume

(สารละลายที่จ่ายให้ผู้ป่วยแล้ว+ลบสารละลายที่จ่ายไปแล้ว)



- 1.กด MENU/EXIT เพื่อเข้าสู่หน้าจอ Volume infused สัญลักษณ์ ml?
- 2.กด enter เมื่อต้องการ clear volume
- 3.กด OK เพื่อ clear volume >> 4. กด MENU /EXIT เพื่อออกจากหน้าจอ



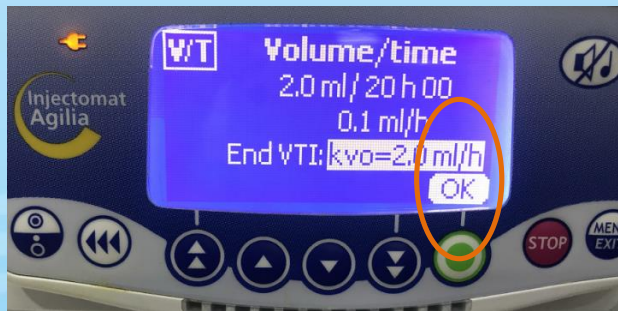
MENU : Volume/Time (V/T) >>Set เวลาที่ให้สารละลาย



1. กด enter



2. กด  เพื่อปรับV/T then OK



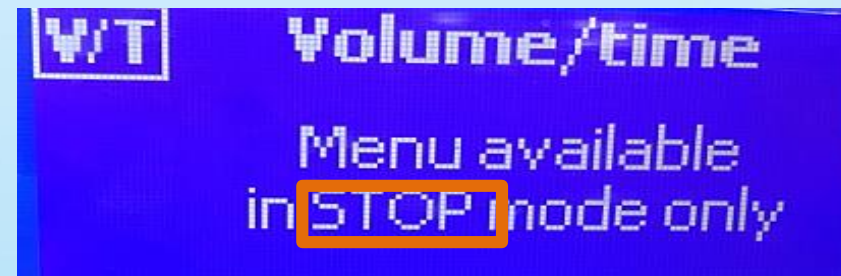
4. กด OK



3. กด  เพื่อ set End VTI



Volume/Time



Mode VTI หน้าจอหลัก ตัวเลขหน้าจอจะลดลงเรื่อย ๆ

- ระยะเวลาที่ตั้งเพื่อให้สารละลาย (Infusion duration) ต่ำสุด 1 min. สูงสุด 96 h. (from 0h01 to 96h)
- (ปรับเพิ่ม-ลด ครั้งละ 10 h)



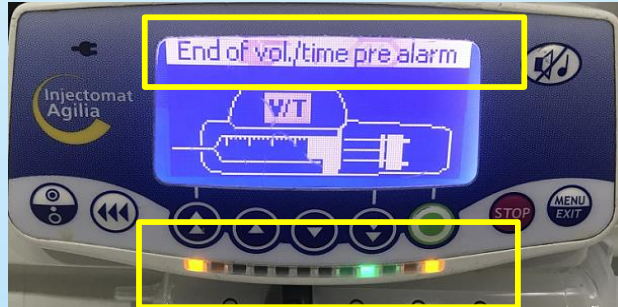
Volume/Time

ข้อควรจำ

1. Mode V/T ไม่จำเป็นต้อง Set End VTI ก็ได้ แต่เมื่อเครื่องแสดง End of V/T alarm เครื่องจะหยุดทำงานทันที
2. กรณี Set End VTI เป็น KVO เมื่อเครื่องแสดง End of V/T alarm เครื่องจะไม่หยุดทำงาน ไฟแสดงยังคงเป็นสีเขียว/ส้ม
3. เมื่อกดปุ่ม silence alarm หน้าจอจะเข้าสู่ mode KVO ตาม rate ที่ตั้งไว้



End of Volume time >> KVO



1. End of V/T pre alarm
ไฟสีเขียว/ส้ม



4. แสดงค่า KVO ที่ set ไว้



2. End of V/T alarm ไฟสี
เขียว/ส้ม



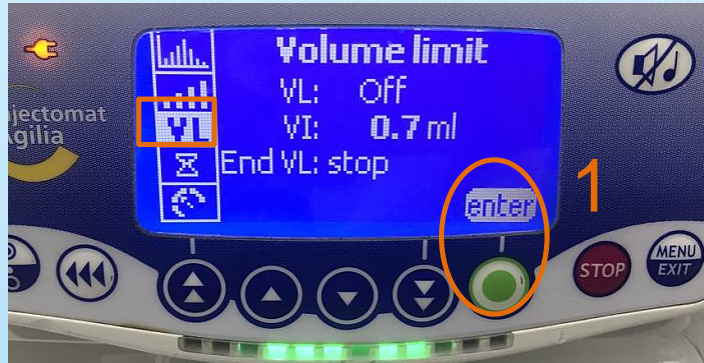
3. กด silence alarm

กด

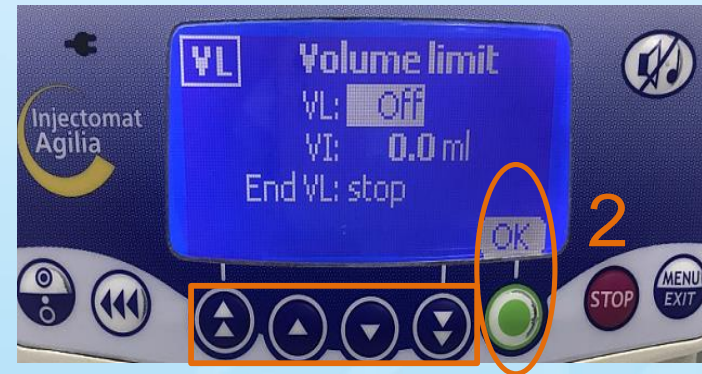




MENU : Volume limit



1. กด enter



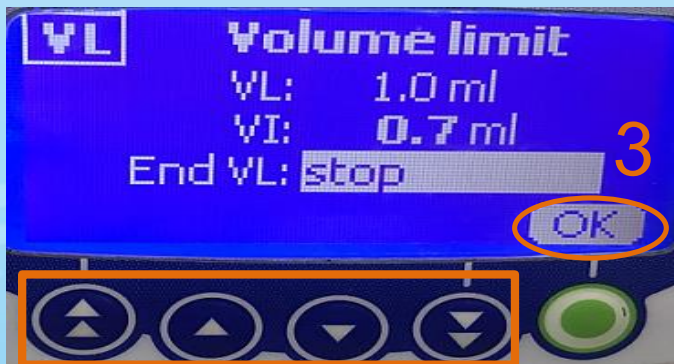
2. กด  เพื่อปรับ VL

3. กด OK เพื่อมาที่ End VL

4. กด  เพื่อปรับ End

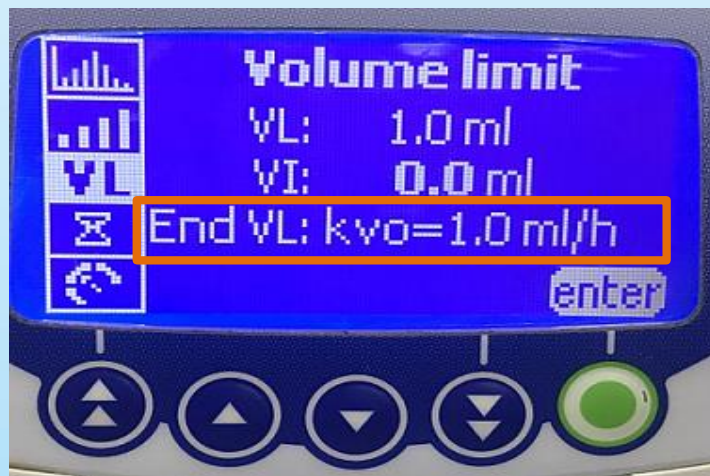
VL >> กด OK

*** VL set from 0.1-999.9 ml ***





MENU : Volume limit



เมื่อ set KVO แล้ว ให้กด
MENU/EXIT เพื่อออก
จากหน้าต่าง





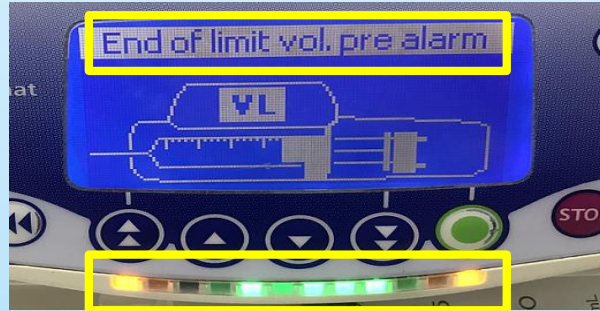
Volume limit

ข้อควรจำ

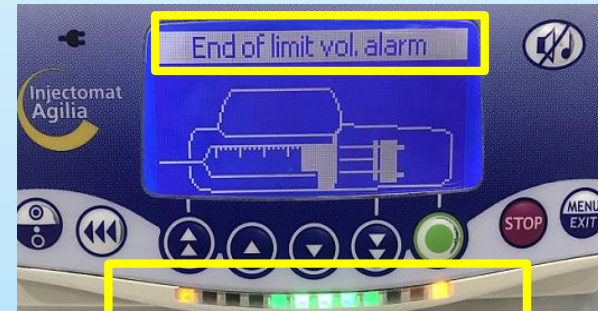
1. Mode VL ไม่จำเป็นต้อง set End VL แต่เมื่อเครื่องแสดง End of limit volume alarm เครื่องจะหยุดทำงานทันที
2. กรณี set End VL เป็น KVO เมื่อเครื่องแสดง End of limit volume alarm เครื่องจะไม่หยุดทำงาน ไฟแสดงยังคงเป็นสีเขียว/ส้ม
3. เมื่อกดปุ่ม silence alarm หน้าจอจะเข้าสู่ Mode KVO ตาม rate ที่ set ไว้



End of Volume limit >> KVO



1. Limit volume pre alarm ไฟสีเขียว/ส้ม



2. End of limit volume alarm ไฟสีเขียว/ส้ม



4. แสดงค่า KVO ที่ set ไว้



3. กด silence alarm

กด



MENU : Pressure (Occlusion pressure limit)

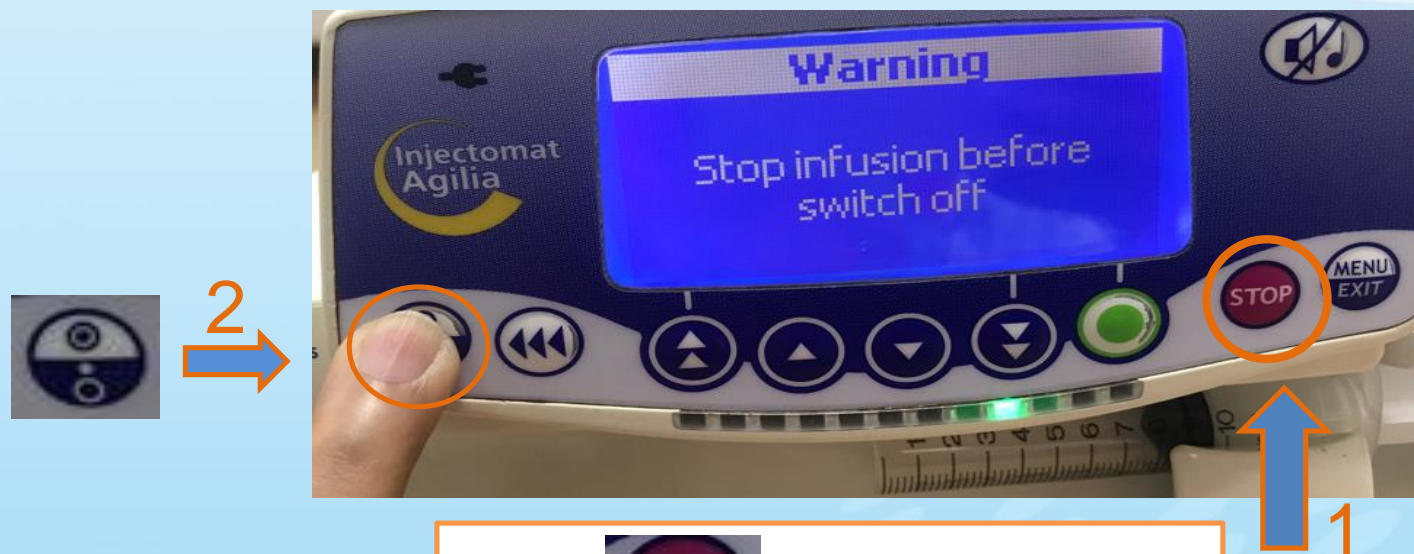


ปรับได้ 3 ระดับ (300,500,900mmHg) ปกติอยู่ที่ระดับ 500 mmHg

1. เข้า menu pressure
2. กด  เพื่อปรับเพิ่มลด pressure
3. กด OK เมื่อได้ pressure ที่ต้องการ
4. กด MENU/EXIT



การปิดเครื่อง



1. กด



2. กด



ค้ำงเพื่อปิดเครื่อง



Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
1. Battery pre- alarm (at least 30 minutes battery life remaining)	- Low battery จากไม่ เสียบปลั๊ก/ ปลั๊กหลวม	- กดปุ่ม Silence alarm - ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กไฟ เต้ารับ - เสียบปลั๊กไฟ ตรวจสอบให้สายไฟให้ เสียบแน่นกับตัวเครื่อง - หากเปลี่ยนตำแหน่งเต้ารับ แต่ไฟยังไม่ เข้า สายไฟอาจเสีย ให้ส่งซ่อม - ตรวจสอบ วดป. ที่เปลี่ยนแบตเตอรี่



ปัญหาและการแก้ไข

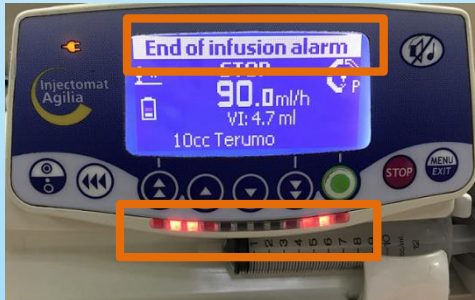
Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
2. Battery alarm (The pump will turn off automatically within 5 minutes.)	<ul style="list-style-type: none">- battery หมด- Charge ไฟไม่เข้า เครื่องจนเครื่องใช้ battery จนหมด	<ul style="list-style-type: none">- กด Silence alarm- ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กไฟ เต้ารับ- เสียบปลั๊กไฟ ตรวจสอบให้สายไฟให้เสียบแน่นกับตัวเครื่อง- หากเปลี่ยนตำแหน่งเต้ารับ แต่ไฟยังไม่เข้า สายไฟอาจเสีย ให้ส่งซ่อม- ตรวจสอบ วดป. ที่เปลี่ยนแบตเตอรี่



Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
<p>3. End of infusion Pre alarm (5 minutes before the end of infusion alarm or 10% of the total syringe capacity.)</p> 	<p>- สารละลายใน syringe ใกล้หมด</p>	<p>- กด Silence alarm - เตรียมสารละลายใหม่ หาก ต้องการให้ต่อ</p>



ปัญหาและการแก้ไข

Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
<p>4. End of infusion alarm</p> 	<p>- สารละลายใน syringe หมด</p>	<p>- กด Silence alarm - ต่อสารละลายใหม่ หากต้องการให้ต่อ หรือกด STOP นำชุดให้สารละลายออกจากเครื่องและผู้ป่วย ปิดเครื่อง พร้อมเก็บ syringe pump ให้เรียบร้อย</p>

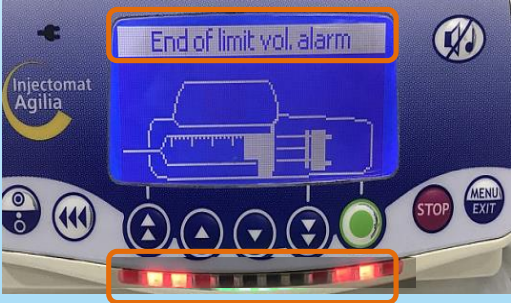


ปัญหาและการแก้ไข

Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
<p>5. End of limit volume pre-alarm (5 minutes before the limit volume alarm or 10% of the total syringe capacity)</p> 	<p>- สารละลายที่จ่ายให้ผู้ป่วย ใกล้เคียง limit volume ที่ตั้งไว้</p>	<p>- กด Silence alarm - เตรียมสารละลายใหม่ หากต้องการให้ต่อ</p>



ปัญหาและการแก้ไข

Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
<p>6. End of limit volume alarm</p> 	<p>- สารละลายที่จ่ายให้ผู้ป่วยถึง limit volume ที่ตั้งไว้แล้ว</p>	<ul style="list-style-type: none"> - กด Silence alarm - Clear volume / Set limit volume ใหม่ หากต้องการให้ต่อ หรือ - กด STOP และปิดเครื่อง หลังสิ้นสุดการรักษา โดยถอดชุดให้สารละลายออกจากผู้ป่วยและเครื่อง พร้อมเก็บให้เรียบร้อย



ปัญหาและการแก้ไข

Alarm/indicator	สาเหตุ	การแก้ไข
7. Syringe Installation 	<ul style="list-style-type: none">- ไม่ได้ใส่ syringe- วาง syringe ไม่ตรงตำแหน่ง- Flange วางไม่ตรง slit- ยังไม่ lock plunger	<ul style="list-style-type: none">- ใส่ syringe ให้ถูกต้อง- วาง Flange ให้ตรง slit- lock plunger, lock syringe ให้เรียบร้อย



หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม ติดต่อได้ที่
ปราณี จันทรมณีย์
ศูนย์อุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์
โทร 1374, 1377