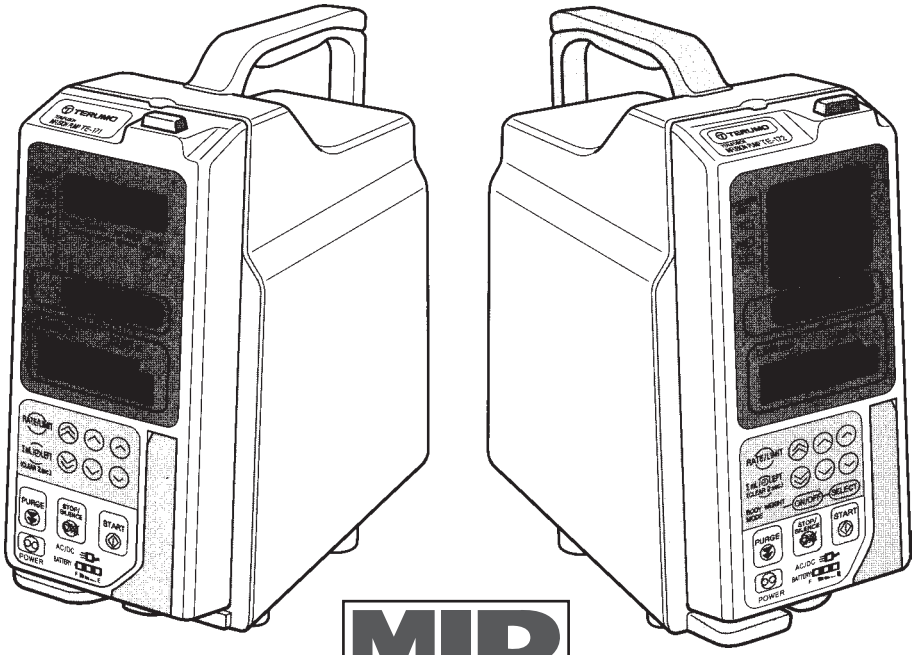
TERUFUSION®

INFUSION PUMP TE-171 TE-172

คู่มือการใช้งาน

เครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ



MID PRESS

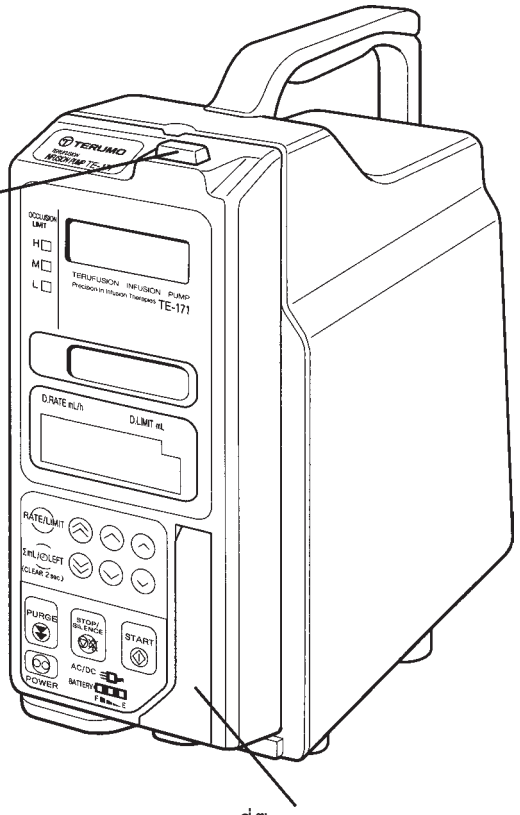
TERUMO®

บริษัท เทอรูโม (ประเทศไทย) จำกัด

เลขที่ 1204-1206 ชั้น 12 อาคาร บีบี 54 ถนนอโศก (สุขุมวิท 21) แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา
กรุงเทพฯ 10110 โทรศัพท์ (02) 260-7020 โทรสาร (02) 260-7036
Web-Site : www.terumo.co.th

คู่มือการใช้งานเครื่อง
INFUSION PUMP รุ่น TE-171 / 172

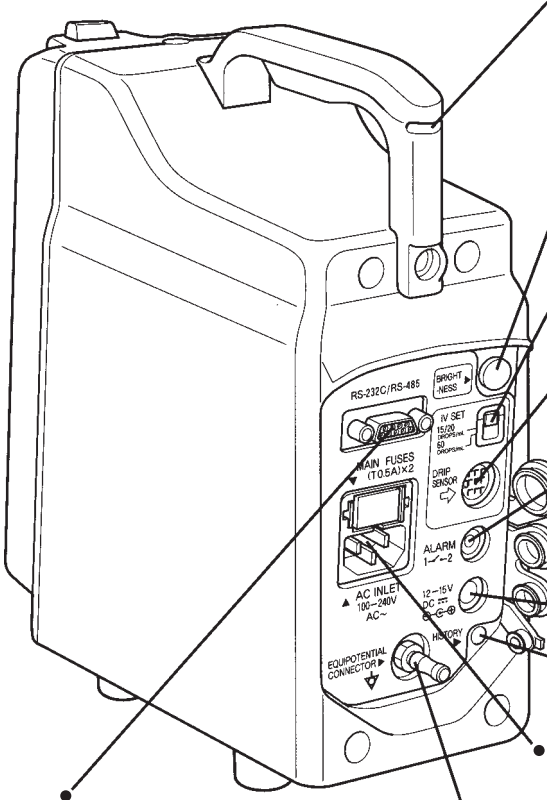
ด้านหน้า



- **ส่วนแสดงสภาวะการทำงาน**
  - ขณะให้สารละลาย : ไฟกระพริบสีเขียว
  - สัญญาณเตือน : ไฟกระพริบสีแดง
  - หยุดการทำงาน : ไม่มีไฟกระพริบ
  - Stand by : ไฟสีแดงและสีเขียว กระพริบสลับกัน

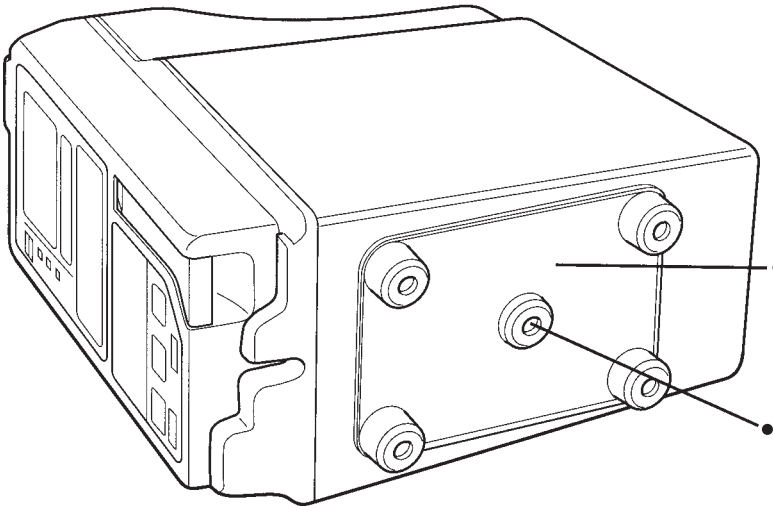
- ที่ล๊อคประตู

ด้านหลัง



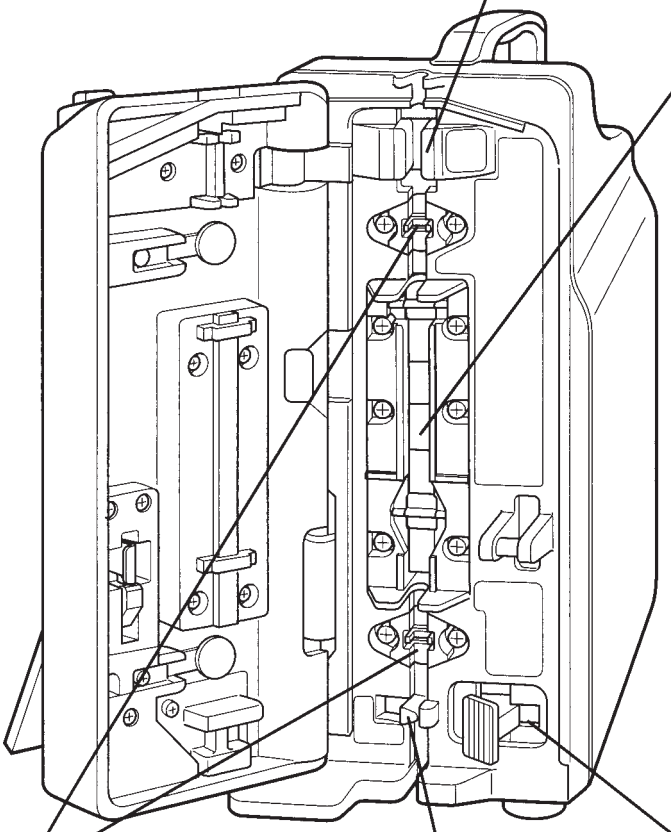
- ที่สำหรับแขวนสายให้น้ำเกลือ
- ปุ่ม [BRIGHTNESS] สำหรับปรับความเข้มของจอแสดงผลและไฟแสดงสภาวะการทำงาน
- ปุ่ม [IV SET] สำหรับปรับให้ตรงกับขนาดของสายให้น้ำเกลือที่ต้องการใช้ [15/,20, 60 drops/mL]
- ช่องต่อสาย Drip Sensor [อุปกรณ์เสริม]
- ช่องต่อสาย Nurse call [อุปกรณ์เสริม]
- ช่องต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง DC
- ปุ่ม [HISTORY] เพื่อใช้ตรวจเช็คประวัติการทำงานของเครื่อง
- ช่องต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ AC
- ที่ต่อสายดิน
- ช่องต่อใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์

ด้านล่าง



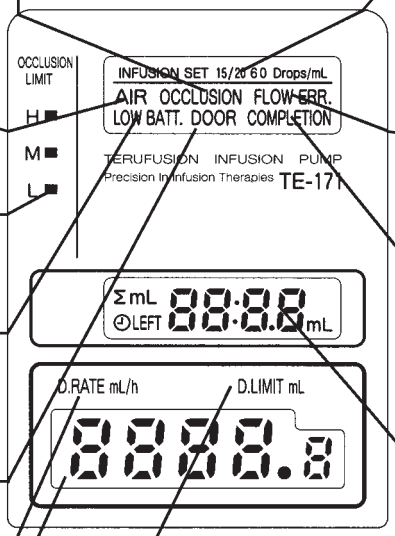
- ฝาปิดแบตเตอรี่
- ช่องสกรูสำหรับยึด Pole clamp

ในเครื่อง



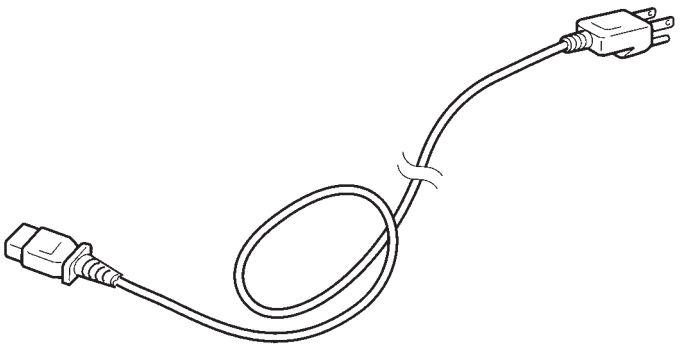
- อุปกรณ์ตรวจจับฟองอากาศในสายให้น้ำเกลือ
- นิ้วรีดสายให้น้ำเกลือระบบ Midpress เพื่อควบคุมการจ่ายสารละลาย
- ตัวปลดสายให้น้ำเกลือ
- อุปกรณ์ล๊อคสายน้ำเกลือซึ่งจะล๊อคโดยอัตโนมัติเมื่อฝาหน้าถูกเปิดออก
- อุปกรณ์ตรวจจับการอุดตันภายในสายให้น้ำเกลือ

ด้านหน้าเครื่อง

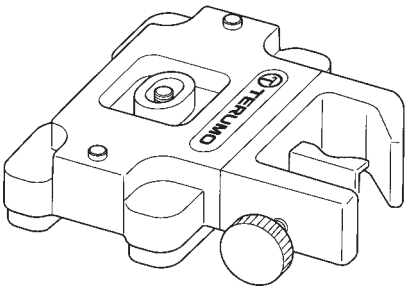


- สัญญาณเตือน [OCCLUSION] จะกระพริบเมื่อเกิดการอุดตันในสายให้น้ำเกลือ
- แสดงการเลือกขนาดของสายให้น้ำเกลือ 15/,20,60 drops/mL ในกรณีที่ต่อ drip Sensor [อุปกรณ์เสริม]
- สัญญาณเตือน [AIR] จะกระพริบเมื่อมีฟองอากาศในสายให้น้ำเกลือ
- สัญญาณเตือน [FLOW ERR.] จะกระพริบเมื่อการจ่ายสารละลายผิดพลาดขณะที่ใช้ drip sensor
- ไฟแสดงระดับการตั้งความดันของการอุดตันในสายให้น้ำเกลือ [OCCLUSION LIMIT]
- ไฟ [COMPLETION] จะกระพริบเมื่อปริมาณสารละลายที่จ่ายไปครบตามค่า delivery limit ที่กำหนดไว้
- สัญญาณเตือน [LOW BATTERY] จะกระพริบเมื่อประจุไฟฟ้าในแบตเตอรี่ลดลงต่ำ
- จอแสดงปริมาณสารละลายที่จ่ายไปแล้ว[EmL]/เวลาการจ่ายสารละลายที่เหลืออยู่ [Time Remaining]
- สัญญาณเตือน [DOOR] จะกระพริบเมื่อฝาหน้าเครื่องปิดไม่สนิท
- ไฟแสดง [D.RATE mL/h]
- จอแสดงค่า delivery rate / delivery limit
- ปุ่มปรับตั้งค่าที่ต้องการ
- ปุ่ม [RATE / LIMIT] เพื่อเลือก Delivery rate หรือ delivery limit
- ปุ่ม [START] เพื่อเริ่มการทำงานของเครื่อง
- ปุ่ม [EmL/❍ LEFT] เพื่อเลือก EmL (ปริมาณสารละลายที่จ่ายไปแล้ว) หรือ ❍ LEFT (เวลาจ่ายสารละลายที่เหลืออยู่)
- ไฟ [START] สีเขียวจะกระพริบขณะเครื่องจ่ายสารละลาย
- สัญญาณไฟ [AC/DC] จะติดเมื่อเครื่องต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า AC หรือ DC
- ไฟแสดง [D.LIMIT mL.] เพื่อดูปริมาณสารละลายที่จ่ายไปแล้ว/เวลาจ่ายสารละลายที่เหลืออยู่
- ปุ่ม [STOP/SILENCE] เพื่อหยุดการทำงานของเครื่องและระงับเสียงสัญญาณเตือน
- ปุ่ม [PURGE] เร่งการจ่ายสารละลายเพื่อไล่ฟองอากาศในสายให้น้ำเกลือ
- ไฟ [STOP] สีส้มจะกระพริบเมื่อเครื่องหยุดการทำงาน
- ปุ่ม [POWER] เพื่อเปิด/ปิดเครื่อง
- ไฟ [BATTERY] แสดงสภาวะของแบตเตอรี่เป็น 2 แบบคือ
  - ระดับประจุไฟฟ้าขณะชาร์จแบตเตอรี่
  - ระดับประจุไฟฟ้าที่เหลืออยู่ขณะที่เครื่องใช้งานโดยแบตเตอรี่
    ไฟจะติดอยู่เมื่อเครื่องต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ AC หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง DC ไม่ว่าเครื่องจะเปิดอยู่หรือไม่ก็ตาม และสัญญาณไฟนี้จะแสดงสภาวะการชาร์จแบตเตอรี่ด้วย

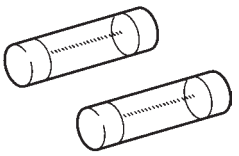
ACCESSORIES



- สายไฟฟ้า AC



- ตัวยึดเครื่องเข้ากับเสาน้ำเกลือ

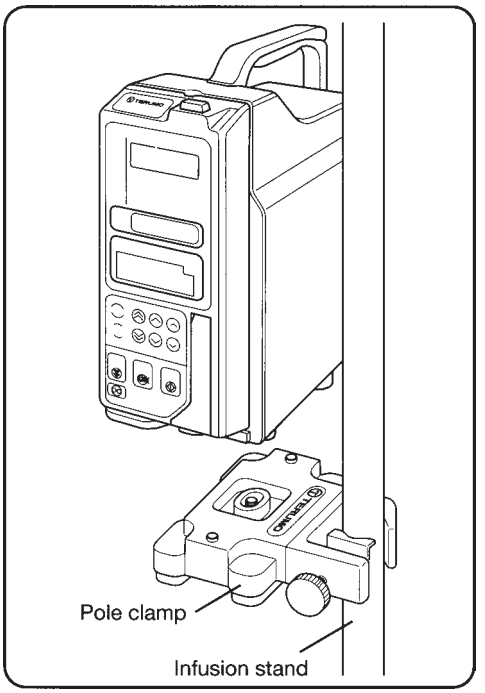


- ฟิวส์

ก่อนนำเครื่องมาใช้งานครั้งแรก ให้ชาร์จแบตเตอรี่ภายในเครื่อง จากแหล่งจ่ายไฟฟ้า AC อย่างน้อย 15 ชั่วโมง โดยปิดการทำงานของเครื่อง

1) การประกอบเครื่องเพื่อใช้งาน

ติดตั้งเครื่องเข้ากับเสาน้ำเกลือ ใช้ Pole clamp ยึดเครื่องเข้ากับเสาน้ำเกลือ โดยหมุนสกรูตัวกลางของ Clamp เข้าที่ด้านล่างของตัวเครื่อง

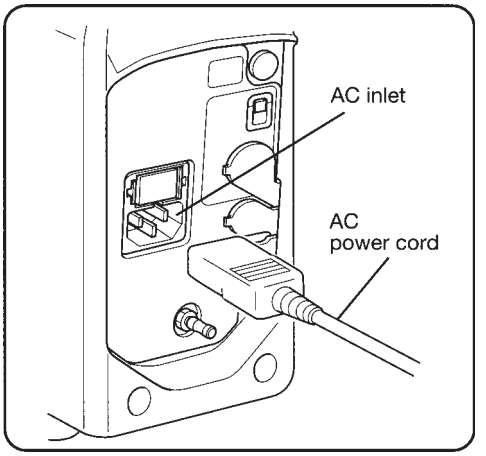


ข้อควรระวัง

ตรวจสอบดูให้มั่นใจว่า เครื่องถูกยึดติดกับเสาน้ำเกลืออย่างมั่นคง พร้อมสำหรับการใช้งาน

การต่อสายไฟฟ้า AC เข้ากับเครื่อง

- เสียบสายไฟฟ้า เข้ากับช่องเสียบ AC ด้านหลังของเครื่อง
- ไฟแสดงสภาวะ [BATTERY] จะติดเพื่อแสดง ให้ทราบว่าเครื่องอยู่ในสภาวะชาร์จแบตเตอรี่อยู่

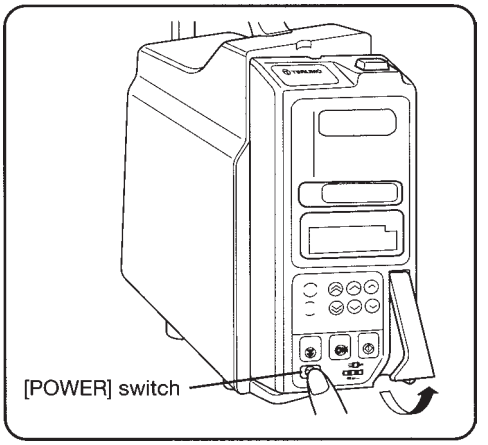


ข้อควรระวัง

- **ก่อนที่จะต่อสายไฟฟ้าเข้ากับช่องเสียบ AC ควรดูให้แน่ใจว่าช่องเสียบไม่เปียกชื้น**
- **ถ้าแบตเตอรี่ไม่สามารถชาร์จประจุไฟฟ้าได้ สัญญาณไฟแสดงสภาวะ [BATTERY] จะไม่ติดในทันทีที่ต่อสายไฟฟ้า AC เข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า หรืออาจแสดงสภาวะโดยการกระพริบของสัญญาณไฟ**
- **ถ้าแบตเตอรี่ปกติ สัญญาณไฟแสดงสภาวะ [BATTERY] จะติดประมาณ 10 นาทีหลังจากต่อไฟฟ้า AC เข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ให้ตรวจดูว่าเกิดสภาวะเช่นนี้หรือไม่**
- **ใช้สายไฟฟ้า AC ที่ติดมากับเครื่องเท่านั้น**

กดปุ่ม [POWER]

- ยกคันโยกที่ติดกับประตูขึ้นเพื่อเปิดฝาหน้าเครื่อง โดยที่ยังไม่ต้องใส่สายน้ำเกลือ จากนั้น กดปุ่ม [POWER] ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที
- จอและไฟแสดงผลทุกตัวจะติดและกระพริบ 3 ครั้ง พร้อมสัญญาณเสียงเตือนจะดังขึ้น
- นิ้วรีดระบบ MIDPRESS จะเคลื่อนไหวชั่วขณะ
- ไฟแสดง [OCCLUSION], [AIR] และ [DOOR] จะยังคงกระพริบอยู่ และไฟแสดงการทำงานจะกระพริบเป็นสีแดง
- ไฟแสดง AC/DC จะติด

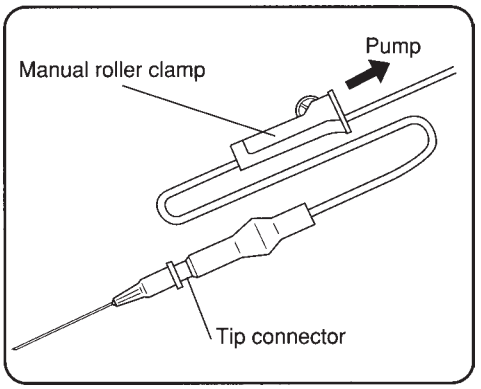


ข้อควรระวัง

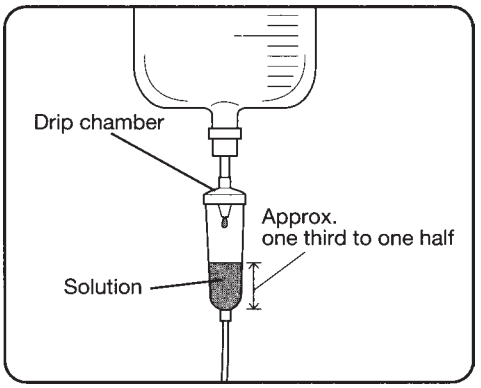
หากมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น ให้รีบปิดเครื่อง ห้ามนำเครื่องไปใช้งาน และติดต่อทันที

2) การเตรียมชุดสายน้ำเกลือ

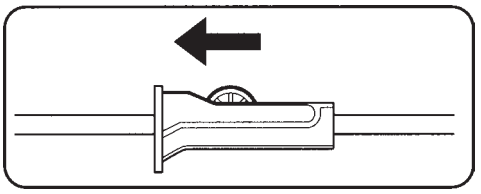
1. วางตำแหน่ง Manual Roller Clamp ของ IV SET ให้อยู่ระหว่างเครื่องและจุดต่อน้ำเกลือสู่ผู้ป่วย หลังจากนั้นปิด Manual Roller Clamp



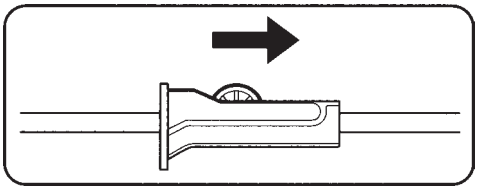
2. ต่อสายเข้ากับขวดสารละลาย ปล่อยสารละลายเข้าประมาณ 1/3 ของ Drip Chamber



3. เปิด Manual Roller Clamp เพื่อให้สารละลายเข้าในสายน้ำเกลือจนถึงปลายสาย



4. จากนั้นเร่งสารละลายโดยการ prime สายเพื่อไล่อากาศในสายน้ำเกลือ เมื่อเรียบร้อยแล้วจึงปิด Manual Roller Clamp

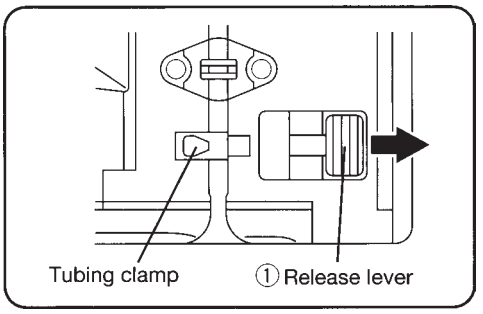


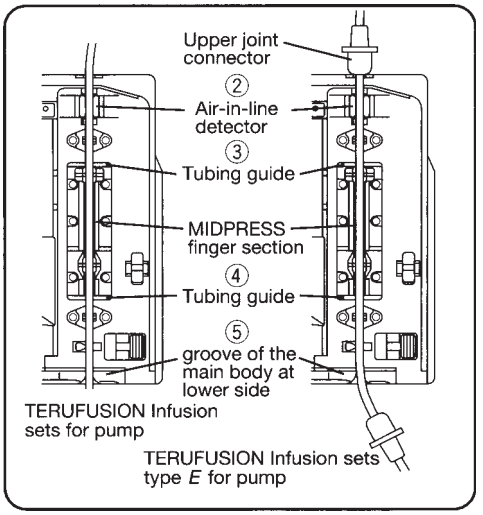
3) การต่อสายน้ำเกลือเข้ากับเครื่อง

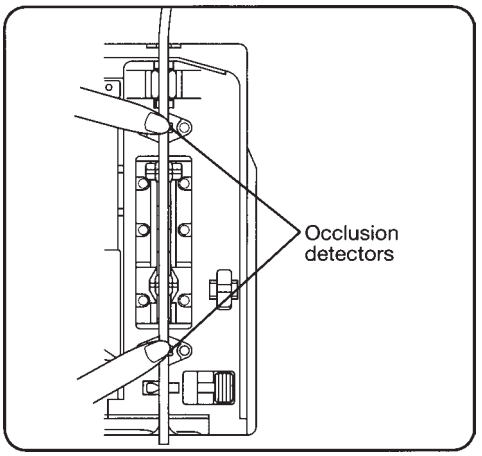
1. เปิดฝาหน้าเครื่อง กด Release Lever ออกทางด้านขวามือจนกระทั่งอยู่ในตำแหน่งล๊อค
2. ใส่สายน้ำเกลือในร่องจากด้านบนของเครื่อง จากนั้นรูดสายลงให้มั่นใจว่าสายเข้าอยู่ในช่องของ air-in-line detector เป็นเส้นตรงผ่าน MIDPRESS FINGER SECTION โดยไม่ออกแรงดึงสายมากจนเกินไป

   ในกรณีที่ใช้สายน้ำเกลือ TERUFUSION TYPE E ควรวางตำแหน่งของ Upper Joint Conector ให้อยู่พอดีที่ขอบด้านบนของเครื่อง

   ใช้นิ้วกดสายน้ำเกลือตรงบริเวณ Occlusion detector เบา ๆ เพื่อให้มั่นใจว่า Occlusion detector สามารถเคลื่อนตัวเข้า-ออกได้สะดวก







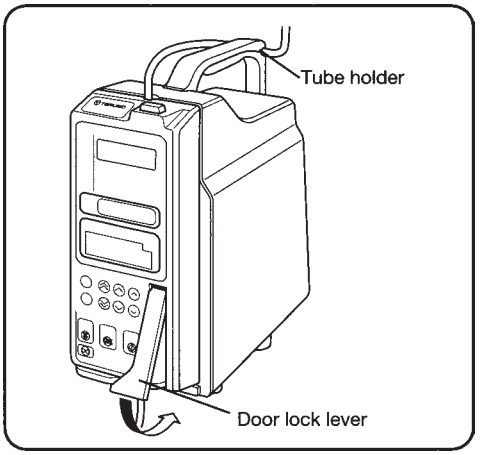
ข้อควรระวัง

- **ต้องให้มั่นใจว่าสายน้ำเกลือไม่บิดหรืองอ หากสายน้ำเกลือไม่อยู่ในลักษณะเป็นเส้นตรง การจ่ายสารละลายของเครื่องอาจจะไม่ตรงกับค่าที่ตั้งไว้**
- **ต้องให้มั่นใจว่าสายน้ำเกลือไม่ถูกดึงให้ตึงจนเกินไป มิฉะนั้นอาจทำให้มีผลต่อความเที่ยงตรงของการทำงานของเครื่องได้**

- กรณีที่ใช้สายน้ำเกลือเป็นระยะเวลานาน อาจทำให้สภาพความยืดหยุ่นของสายเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะมีผลกระทบต่อค่าอัตราการจ่ายสารละลาย
- ระบบการรีดสายแบบ **MIDPRESS** จะให้ความเที่ยงตรงของอัตราการจ่ายสารละลายสูง เนื่องจากระบบนี้มีผลทำให้สภาพความยืดหยุ่นของสายเปลี่ยนแปลงน้อยมาก อย่างไรก็ตามหากใช้สายน้ำเกลือเกินกว่า 24 ชั่วโมง ค่าความเที่ยงตรงอาจไม่ได้ตามที่กำหนดไว้ ดังนั้นควรปฏิบัติตามข้อแนะนำต่อไปนี้ เพื่อให้การจ่ายสารละลายมีความเที่ยงตรงสูง
  - ควรเลือกใช้สายน้ำเกลือ **TERUFUSION Type E** สำหรับใช้กับเครื่อง
  - ควรเปลี่ยนสายน้ำเกลือใหม่ทุก 24 ชั่วโมง
  - ในกรณีที่ไม่สามารถเปลี่ยนสายน้ำเกลือใหม่ได้ ควรเลื่อนตำแหน่งของสายบริเวณที่ถูกรีดอย่างน้อย 15 เซนติเมตร ทุก 24 ชั่วโมง

4) การปิดฝาหน้าเครื่อง

- ปิดฝาหน้าเครื่องและกด Door Lock Lever ให้อยู่ในตำแหน่งล๊อค
- เก็บสายน้ำเกลือให้เรียบร้อย โดยสอดเข้าที่ตรง Tube Holder ของหูหิ้วเครื่อง



ข้อควรระวัง

ต้องให้มั่นใจว่าสายน้ำเกลือไม่ถูกฝาหน้าเครื่องหนีบอยู่

5) การตั้งอัตราการจ่ายสารละลาย (Delivery Rate : mL/h)

- ตรวจเช็คให้มั่นใจว่าสัญญาณไฟ (D.RATE) ติดอยู่ และอัตราการจ่ายสารละลายอยู่ในหน่วยของ mL/h กดปุ่ม (UP) หรือ (DOWN) เพื่อตั้งค่าอัตราการจ่ายสารละลายที่ต้องการ

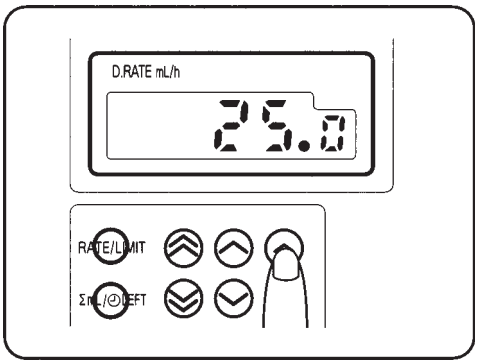
◆ ***Mode การใช้งานปกติ***

ปุ่ม [UP]	⌃⌃	⌃	⌃
ปุ่ม [DOWN]	⌄⌄	⌄	⌄
ตั้งค่าได้ 0.1 ถึง 99.9 mL/h กดปุ่มนี้แต่ละครั้งเพื่อเปลี่ยนแปลงค่าที่ต้องการตั้ง	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 10	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 1	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 0.1
ตั้งค่าได้ 100 ถึง 1200 mL/h กดปุ่มนี้แต่ละครั้งเพื่อเปลี่ยนแปลงค่าที่ต้องการตั้ง	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 100	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 10	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 1

◆ การกดปุ่มค้างจะทำให้ค่าเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

ข้อควรระวัง

- **การตั้งค่าอัตราการจ่ายสารละลาย [Delivery Rate] จะทำได้เมื่อสัญญาณไฟ [STOP] สีส้มกระพริบและสัญญาณไฟ [D.RATE] ติดอยู่**
- **ถ้าเครื่องอยู่ใน mode ของ [D.LIMIT] ให้กดปุ่ม [RATE/LIMIT] เพื่อเปลี่ยนเข้าสู่ mode ของ [D.RATE] จากนั้นจึงตั้งค่าอัตราการจ่ายสารละลายตามที่ต้องการ**
- **เครื่องจะไม่สามารถทำงานได้ถ้าอัตราการจ่ายสารละลายถูกตั้งอยู่ที่ 0 mL/h**



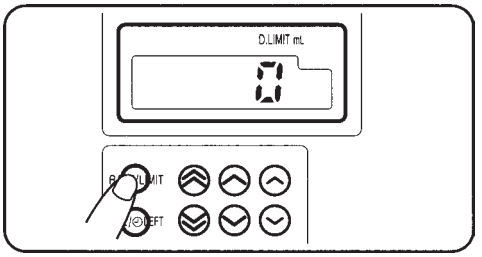
◆ ***Mode การใช้งาน 1 mL/h (mode อื่น ๆ)***

ปุ่ม [UP]	⌃⌃	⌃	⌃
ปุ่ม [DOWN]	⌄⌄	⌄	⌄
ตั้งค่าได้ 1 ถึง 1200 mL/h กดปุ่มนี้แต่ละครั้งเพื่อเปลี่ยนแปลงค่าที่ต้องการตั้ง	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 100	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 10	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 1

◆ การกดปุ่มค้างจะทำให้ค่าเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

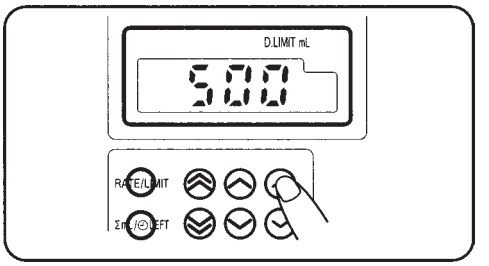
6) การตั้งค่า Delivery Limit

- กดปุ่ม [RATE/LIMIT] เพื่อเข้าสู่ mode ของ [D.LIMIT] จากนั้นจึงเลือกตั้งค่าตามที่ต้องการ

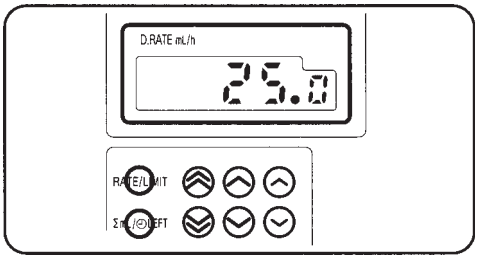


● **การตั้งค่า Delivery Limit ควรอยู่ในช่วง ‘ 1 ถึง 9999 mL ’ หรือ no limit**			
ปุ่ม [UP]	⌃⌃	⌃	⌃
ปุ่ม [DOWN]	⌄⌄	⌄	⌄
กดปุ่มนี้แต่ละครั้งเพื่อเปลี่ยนค่าที่ต้องการตั้ง	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 100	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 10	ค่าจะเปลี่ยนแปลงครั้งละ 1

- การกดปุ่มค้างจะทำให้ค่าเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง
- ถ้ากดปุ่ม [⌄] ที่อยู่ด้านขวามือของตารางเมื่อค่า delivery limit อยู่ที่ 0, ค่าจะเปลี่ยนเป็น no limit และถ้ากดซ้ำอีกครั้ง ค่าจะเปลี่ยนเป็น ‘9999’ mL.



การตั้งค่าปริมาณสารละลายที่ต้องการจ่ายให้ผู้ป่วย

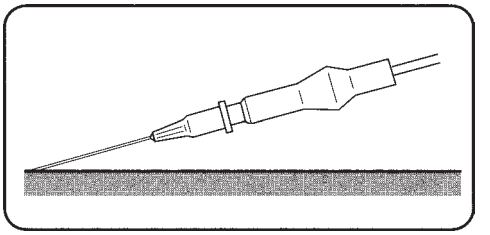


จอแสดงผลจะเปลี่ยนกลับมาแสดงค่า delivery rate โดยอัตโนมัติ หลังตั้งค่า delivery limit แล้วประมาณ 10 วินาที

ข้อควรระวัง

- **ควรตั้งค่าปริมาณสารละลายที่ต้องการจ่าย [Delivery Limit] ให้ต่ำกว่าปริมาณในขวดสารละลาย เพื่อให้ฟังค์ชั่น KVO ทำงาน**
- **หากเครื่องทำงานโดยตั้งค่า no limit [---] การจ่ายสารละลายจะไม่หยุด จนกระทั่งสารละลายในขวดหมดและสัญญาณเตือน [AIR] ดังขึ้น**
- **เครื่องจะไม่สามารถเริ่มการทำงานได้ ถ้าปริมาณสารละลายที่ต้องการจ่าย [Delivery Limit] ถูกตั้งอยู่ที่ 0 mL.**
- **ควรตั้งค่า delivery Limit ในขณะที่ไฟ [STOP] สีส้มกระพริบ และไฟ [D.LIMIT] ติดอยู่**
- **ถ้าเครื่องอยู่ใน mode ของ [D.RATE] จะต้องกดปุ่ม [RATE/LIMIT] เพื่อเปลี่ยนเข้าสู่ mode ของ [D.LIMIT] จากนั้นจึงตั้งค่าตามที่ต้องการ**

8) การต่อสายน้ำเกลือเข้ากับผู้ป่วย

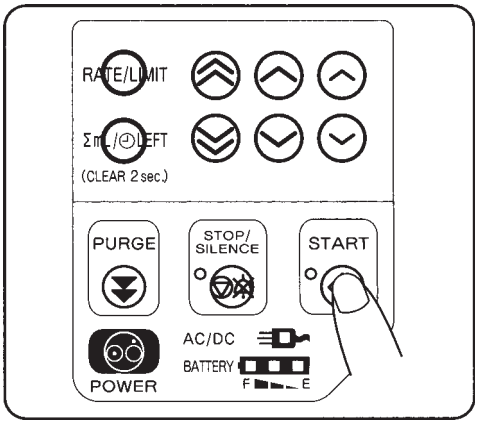


- เสียบปลายเข็มเข้ากับผู้ป่วย

ข้อควรระวัง

- **ต้องมั่นใจว่าเครื่องอยู่ในสภาวะหยุดการทำงาน**
- **ควรตรวจเช็คบริเวณที่เสียบปลายเข็มสู่ผู้ป่วย และสภาพผู้ป่วยอย่างสม่ำเสมอ**

9) กดปุ่ม [START] เพื่อเริ่มการทำงานของเครื่อง

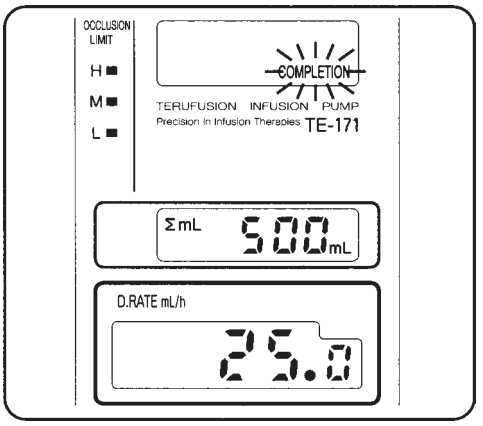


- ควรตรวจสอบค่า delivery rate และ delivery limit ที่ตั้งไว้อีกครั้ง ก่อนเริ่มการทำงานของเครื่อง
- กดปุ่ม [START] สัญญาณเสียงเตือนจะดังขึ้นและสัญญาณไฟ [START] และสัญญาณแสดงสภาวะการทำงานสีเขียวจะกระพริบตลอดเวลาการจ่ายสารละลาย

ข้อควรระวัง

- **ควรสังเกตุสัญญาณไฟ [START] และสัญญาณแสดงสภาวะการทำงานสีเขียวกระพริบระหว่างการทำงานของเครื่อง**
- **ระบบ Peristaltic Finger ของเครื่อง TE 171/172 อาจแสดงขั้นตอนการหยดสารละลายใน drip chamber ที่แตกต่างไปจากรุ่นอื่นแต่ก็มิได้หมายความว่าเครื่องทำงานผิดพลาด การไหลของสารละลายสู่ผู้ป่วยยังคงจ่ายในอัตราคงที่อย่างถูกต้อง**
- **ถ้าเกิดข้อผิดพลาดระหว่างการจ่ายสารละลาย ให้หยุดการทำงานของเครื่องทันที**

10) การสิ้นสุดการจ่ายสารละลาย

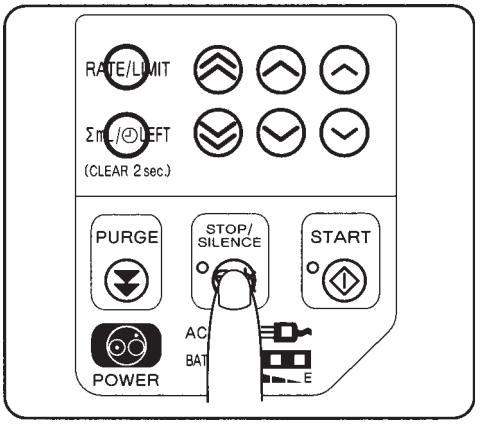


- เมื่อสารละลายถูกจ่ายถึงค่า delivery limit ที่ตั้งไว้ สัญญาณเสียงเตือนและสัญญาณไฟ [COMPLETION] จะเริ่มกระพริบ

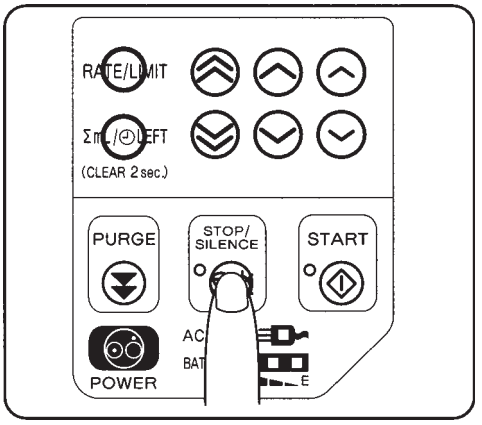
ข้อควรระวัง

- ในระหว่างนี้ฟังค์ชั่น KVO (Keep Vein Open) จะจ่ายสารละลายต่อในอัตราดังต่อไปนี้

ค่า delivery rate ที่ตั้งไว้	อัตราการจ่าย KVO
เกินกว่า 1 mL/h	1 mL/h
ต่ำกว่า 1 mL/h	เท่ากับค่า delivery rate ที่ตั้งไว้

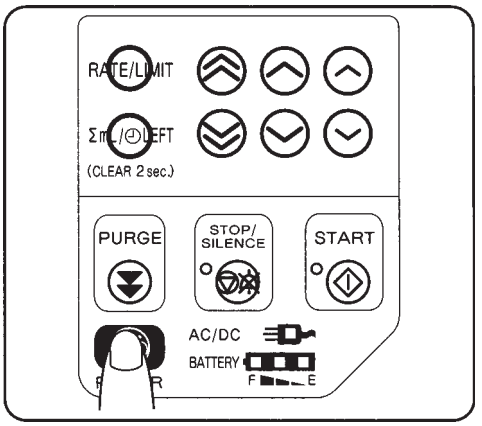


- กดปุ่ม [STOP/SILENCE] เพื่อระงับสัญญาณเสียงเตือน ให้สังเกตุว่าฟังค์ชั่น KVO จะยังคงทำงานอยู่ สัญญาณไฟ (START) และสัญญาณไฟแสดงสภาวะการทำงานสีเขียว จะยังกระพริบอยู่



- กดปุ่ม [STOP/SILENCE] อีกครั้ง สัญญาณไฟ [START) และสัญญาณแสดงสภาวะการทำงานจะดับ สัญญาณไฟ (STOP/SILENCE) สีส้มจะกระพริบ พร้อมทั้งฟังค์ชั่น KVO จะหยุดการจ่ายสารละลาย และเครื่องจะหยุดการทำงาน

11) การปิดการทำงานของเครื่อง



- เมื่อขั้นตอนการจ่ายสารละลายสิ้นสุดลง ให้กดปุ่ม [POWER] ค้างไว้อย่างน้อย 2 วินาที ส่วนแสดงผลและสัญญาณไฟทั้งหมด ยกเว้น[BATTERY] จะดับ

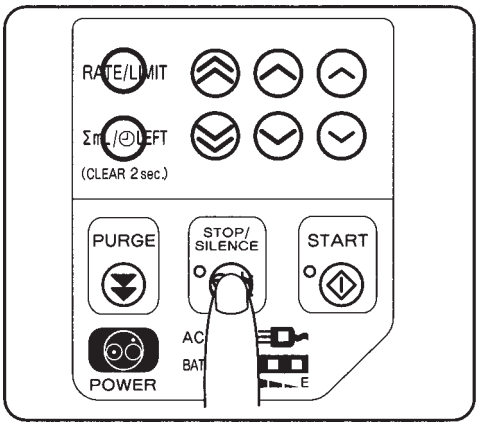
ข้อควรระวัง

- **ก่อนถอดสายน้ำเกลือ ต้องมั่นใจว่าได้ปิด Manual Roller Clamp เรียบร้อยแล้ว มิฉะนั้น จะทำให้เกิด Free Flow ได้**

การใช้งานในส่วนอื่น ๆ

การหยุดจ่ายสารละลายชั่วคราว

- กดปุ่ม [STOP/SILENCE] เพื่อหยุดจ่ายสารละลายชั่วคราว หากต้องการเริ่มการจ่ายสารละลายอีกครั้ง ให้ตรวจสอบค่า delivery rate และ delivery limit ที่ตั้งไว้อีกครั้ง จากนั้นจึงกดปุ่ม [START] เพื่อเริ่มการจ่ายสารละลาย

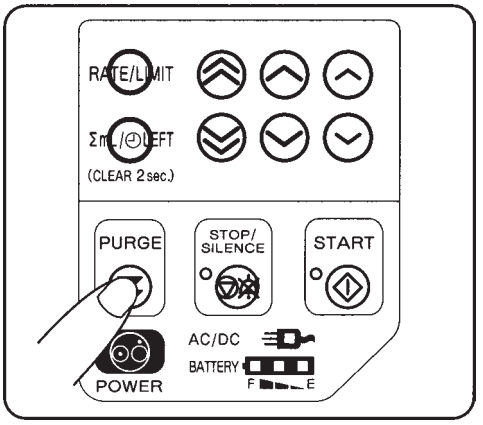


ข้อควรระวัง

- **ถ้ากระแสไฟฟ้าดับ ค่าปริมาณสารละลายที่จ่ายไปแล้ว ทั้งหมดจะถูกลบออกจากหน่วยความจำของเครื่อง**

การเร่งจ่ายสารละลาย [PURGING]

- กดปุ่ม [STOP/SILENCE] เพื่อหยุดการจ่ายสารละลาย สัญญาณไฟ [STOP] สีส้มจะกระพริบ
- กดปุ่ม [PURGE] ค้าง เครื่องจะจ่ายสารละลายในอัตรา 500 mL/h พร้อมสัญญาณเสียงเตือนดังเป็นระยะ ปริมาณสารละลายที่จ่ายในช่วงของการ Purge จะถูกนับรวมอยู่ในปริมาณรวมของการจ่ายสารละลาย [Total volume delivered]

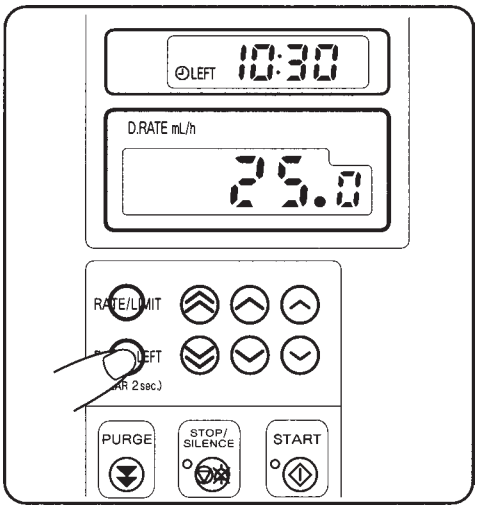


ข้อควรระวัง

- **Purge จะไม่สามารถทำได้ หากมีสัญญาณเตือน [AIR], [OCCLUSION],[DOOR], [FLOW ERR.] หรือ [COMPLETION] ปรากฏอยู่**

การแสดงเวลาการจ่ายสารละลายที่เหลืออยู่

- ระยะเวลาการจ่ายสารละลายที่เหลืออยู่สามารถแสดงให้ทราบได้หากผู้ใช้กำหนดค่า delivery limit ไว้ การกดปุ่ม [∑mL/◷LEFT] แต่ละครั้งจะเป็นการสลับการแสดงค่าปริมาณสารละลายที่จ่ายไปแล้วทั้งหมด [Total volume delivered] และระยะเวลาการจ่ายสารละลายที่เหลืออยู่ [Time remaining]

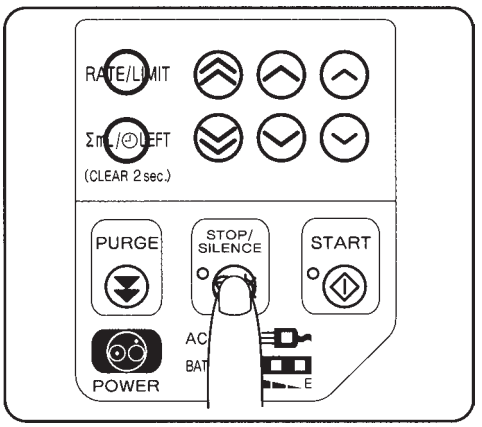


ข้อควรระวัง

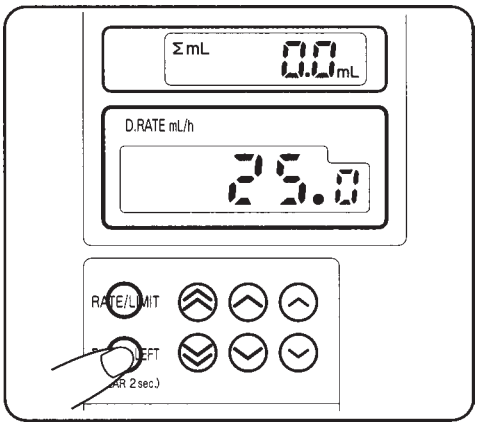
- ถ้าค่า delivery limit ถูกตั้งอยู่ที่ no limit "....." การแสดงค่าระยะเวลาการจ่ายสารละลายที่เหลืออยู่จะปรากฏเป็น "....."

การลบข้อมูลปริมาณการจ่ายสารละลาย

- หยุดการทำงานของเครื่อง กดปุ่ม [∑mL/◷LEFT] ค้างอย่างน้อย 2 วินาที เมื่อสัญญาณเสียงดังขึ้น ค่าปริมาณสารละลายที่จ่ายไปแล้วจะถูกลบออกและเวลาการจ่ายสารละลายที่เหลืออยู่จะถูกตั้งกลับไปยังค่าที่คำนวณได้ในครั้งแรก

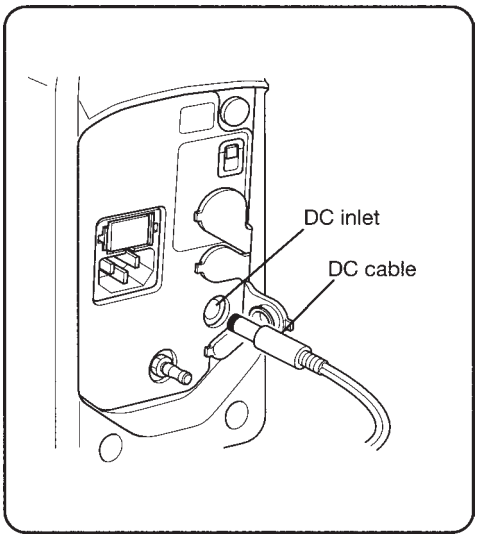


- เมื่อเริ่มการจ่ายสารละลาย หลังจากที่ได้ลบข้อมูลปริมาณการจ่ายสารละลายไปแล้ว ค่าการจ่ายสารละลายจะเริ่มนับจาก “0” ถึงค่า delivery limit ที่ตั้งไว้ในครั้งแรก หากต้องการสามารถเปลี่ยนการตั้งค่า delivery rate และ delivery limit ใหม่ได้



การใช้งานของเครื่องจากแหล่งจ่ายไฟ DC

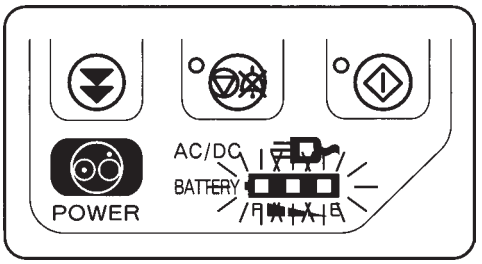
- หากต้องการใช้เครื่องจากแหล่งไฟฟ้า DC ให้ต่อสายไฟ DC เข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า DC และต่ออีกปลายเข้าที่ช่องเสียบ DC หลังเครื่อง สัญญาณไฟ [AC/DC] จะติดให้ทราบ เมื่อเครื่องใช้งานจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า DC



ข้อควรระวัง

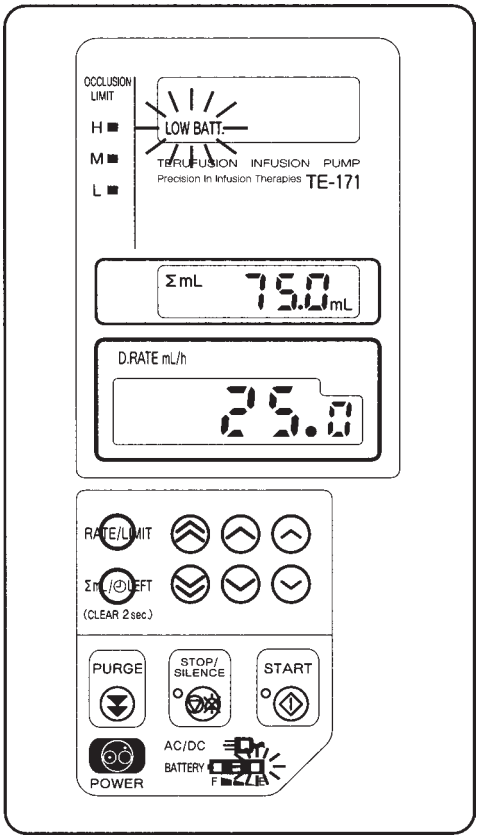
- **ตัวแปลงไฟฟ้า [AC Adapter] ของเครื่อง Syringe Pump รุ่น STC-521 ไม่สามารถนำมาใช้กับเครื่อง TE-171 ได้**
- **ห้ามต่อสายไฟฟ้า AC และ DC [12V-15V] เข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าพร้อมกัน**
- **ใช้แหล่งจ่ายไฟ DC [12V-15V] กับช่องเสียบ 12 VDC เท่านั้น หากใช้ Voltage ที่ต่างไปจากนี้อาจทำให้เกิดการเสียหายแก่เครื่องได้**

การใช้งานของเครื่องจากแบตเตอรี่ภายใน



- กรณีที่แหล่งจ่ายไฟฟ้า AC หรือ DC เกิดขัดข้องไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ สัญญาณไฟ [AC/DC] จะดับ และเครื่องจะทำงานด้วยแหล่งจ่ายไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ภายในโดยอัตโนมัติ
- ขณะที่เครื่องต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า AC หรือ DC แบตเตอรี่ภายในจะถูกชาร์จประจุไฟฟ้า ไม่ว่าเครื่องจะเปิดหรือปิดอยู่ก็ตาม และสัญญาณไฟ [BATTERY] จะติด
- เครื่องจะสามารถทำงานด้วยแบตเตอรี่ภายในได้นานประมาณ 3 ชั่วโมง
- สภาวะการชาร์จแบตเตอรี่จะแสดงให้ทราบในขณะที่ชาร์จ และปริมาณประจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่ที่มีอยู่จะแสดงโดยสัญญาณไฟ [BATTERY] ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ
- ถ้าประจุไฟฟ้าภายในแบตเตอรี่ลดลงต่ำ สัญญาณไฟ [LOW BATT.] จะกระพริบ และสัญญาณเสียงเตือนจะดังขึ้นเมื่อสัญญาณเตือน [LOW BATT.] ดังขึ้นให้ต่อสายไฟฟ้า AC หรือ DC ทันที
- สภาวะประจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่สามารถอ้างอิงจากสัญญาณไฟได้ดังนี้ :
  - หากไฟติดทั้ง 3 ดวง เครื่องจะสามารถใช้งานได้อีกประมาณ 160 นาที
  - หากไฟติด 2 ดวง เครื่องจะสามารถใช้งานได้อีกประมาณ 80 นาที
  - หากไฟติด 1 ดวง และสัญญาณเตือน [LOW BATT.] ไม่ทำงาน เครื่องสามารถใช้งานได้อีกประมาณ 30 นาที

<u>หมายเหตุ</u> :- สภาวะประจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่อ้างอิงจากแบตเตอรี่ใหม่ ตั้งค่าใช้งานที่ 25 mL/h หลังการชาร์จอย่างน้อย 15 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 25˚C ขณะที่เครื่องปิดการทำงาน



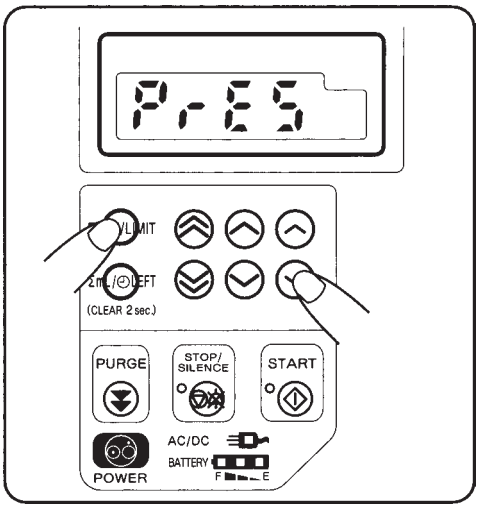
ข้อควรระวัง

- เมื่อเกิดการเสื่อมสภาพจากอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ Ni-Cd สัญญาณแสดงสภาวะ [BATTERY] อาจไม่ตรงตามชั่วโมงการทำงานของแบตเตอรี่ ดังนั้นควรตรวจเช็คสภาพแบตเตอรี่อย่างสม่ำเสมอทุกเดือน เพื่อให้มั่นใจถึงชั่วโมงการทำงานของแบตเตอรี่
- กรณีที่นำเครื่องมาใช้งานในครั้งแรก หรือไม่ได้นำเครื่องมาใช้งานเป็นระยะเวลานาน ควรชาร์จแบตเตอรี่ภายในให้เต็ม โดยการต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้า AC กับเครื่อง อย่างน้อย 15 ชั่วโมง
- ตัวแปรอื่น ๆ เช่น อุณหภูมิภายนอก การตั้งค่า delivery rate, การตั้งค่า Occlusion pressure หรือการต่อเครื่องกับอุปกรณ์ภายนอกอื่น ๆ อาจมีผลต่อความเที่ยงตรงของสัญญาณไฟแสดงสภาวะ [Battery] ดังนั้น ควรหมั่นตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่อย่างสม่ำเสมอระหว่างการใช้งาน
- หากไม่มีการแก้ไขใด ๆ กรณีที่สัญญาณเตือน [LOW BATT] ทำงาน เครื่องจะหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ และหากไม่ต่อสายไฟฟ้า AC หลังจากสัญญาณเสียงเตือน [LOW BATT] เงียบลง สัญญาณเสียงจะดังขึ้นอีกภายใน 2 นาที
- หากสังเกตุพบสิ่งผิดปกติ ให้หยุดการทำงานเครื่องทันที และติดต่อผู้แทน บริษัท เทอรูโม [ประเทศไทย] จำกัด
- แบตเตอรี่ภายในเครื่องจะเสื่อมสภาพตามเวลา ควรติดต่อ บริษัท เทอรูโม [ประเทศไทย] จำกัด หากต้องการเปลี่ยนแบตเตอรี่หรือ ตรวจซ่อมเครื่อง
- ควรตรวจสภาวะการชาร์จแบตเตอรี่อย่างสม่ำเสมอ มิฉะนั้นเครื่องอาจหยุดการทำงานทันทีหากแหล่งจ่ายไฟฟ้าเกิดขัดข้อง และประจุไฟฟ้าในแบตเตอรี่มีน้อยมาก

การตั้งค่า Occlusion Detection Pressure

- เมื่อกดปุ่ม [⌄]ด้านขวามือ พร้อมกดปุ่ม [RATE/LIMIT] ค้างข้อความ 'PrES' จะปรากฏบนจอแสดงผลของ [RATE/LIMIT]

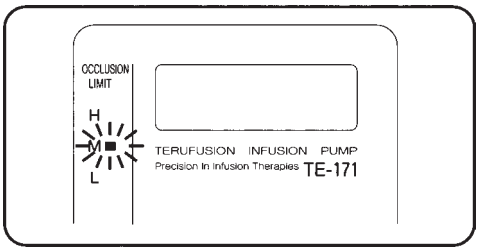
- กดปุ่ม [⌄] แต่ละครั้ง หรือกดปุ่ม [RATE/LIMIT] ค้างไว้ ค่า Occlusion detection pressure จะเปลี่ยนค่า 3 ระดับ ดังตาราง ต่อไปนี้



Occlusion detection pressure	สัญญาณแสดง [OCCLUSION LIMIT]	ค่า Occlusion ในแต่ละระดับ
Low	L	13.3 - 60 kPa, 100 - 450 mmHg, 0.1 - 0.6 kgf/cm^2
Middle	M	30-90 kPa, 250 - 675 mmHg, 0.3 - 0.9 kgf/cm^2
High	H	60-133.3 kPa, 450 - 1000 mmHg, 0.6 - 1.4 Kgflcm^2

- ค่า detection pressure ที่กำหนดไว้ยังคงอยู่ แม้ว่าจะปิดเครื่องก็ตาม

- ค่า detection pressure จะถูกตั้งไว้ที่ "Middle" [M] สำหรับเครื่องใหม่ที่ส่งแก่ลูกค้า

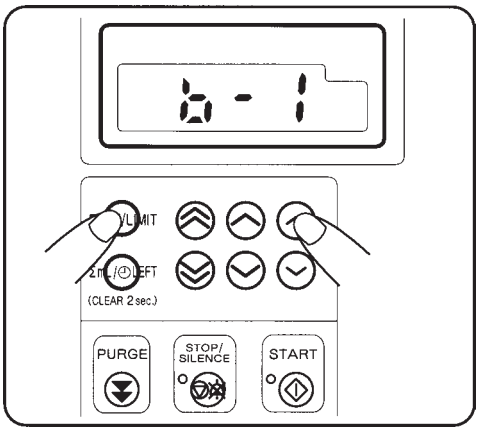


ข้อควรระวัง

กรณีที่ค่า Occlusion detection pressure ถูกตั้งไว้ที่ 'High' [H] แรงดันภายในสายน้ำเกลืออาจสูงมาก หากมีการอุดตันเกิดขึ้น ดังนั้นจึงควรตรวจสอบสายน้ำเกลืออย่างสม่ำเสมอ หากค่าแรงดันถูกตั้งไว้ที่ [H]

การเปลี่ยนระดับความดังของเสียงสัญญาณเตือน

- เมื่อกดปุ่ม [⌃] ด้านขวามือ พร้อมกดปุ่ม [RATE/LIMIT] ค้างไว้ ระดับเสียงสัญญาณเตือนที่ถูกกำหนดไว้ จะแสดงให้ทราบบนจอแสดงผล [RATE/LIMIT]
- กดปุ่ม [⌃] แต่ละครั้ง หรือกดปุ่ม [RATE/LIMIT] ค้างไว้ ระดับเสียงสัญญาณเตือนจะเปลี่ยนค่าให้เลือก 3 ระดับเสียง
- ระดับเสียงสัญญาณเตือนที่กำหนดจะยังคงอยู่ แม้ว่าจะปิดเครื่องไปแล้วก็ตาม
- ระดับเสียงสัญญาณเตือนจะถูกตั้งไว้ที่ 'Middle' สำหรับเครื่องใหม่ที่ส่งให้แก่ลูกค้า โดยมีข้อความ 'b-2' ปรากฏให้ทราบ

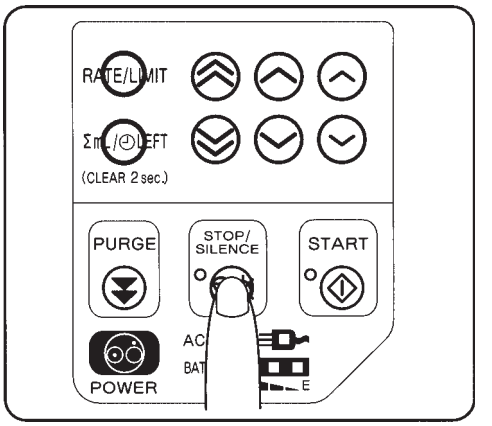


ระดับเสียง	ข้อความบนจอแสดงผล
Small	b-1
Middle	b-2
Large	b-3

การระงับการทำงานของเครื่องชั่วคราว (STANDBY)

ใน 'STANDBY' mode เครื่องจะหยุดการทำงานชั่วคราว เพื่อรอคำสั่งของการทำงานครั้งต่อไป โดยที่สัญญาณเตือน Start reminder จะถูกระงับชั่วคราว

- เมื่อเครื่องถูกกำหนดค่าต่างๆ พร้อมสำหรับการใช้งาน กดปุ่ม [STOP/SILENCE] ค้างอย่างน้อย 2 วินาที จนกระทั่งสัญญาณเสียงดังขึ้นพร้อมสัญญาณไฟ Operation indicator สีเขียว-สีแดง กระพริบสลับกัน ขณะนี้เครื่องจะอยู่ใน mode ของ STANDBY ซึ่งสัญญาณเตือน Start reminder จะถูกระงับชั่วคราว
- เมื่อกดปุ่ม [START] หรือ [PURGE] หรือสัญญาณเตือนอย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้น ฟังค์ชั่น STANDBY จะถูกยกเลิกทันที

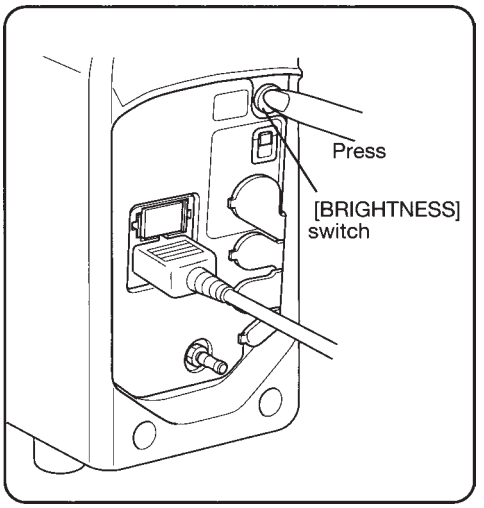


ข้อควรระวัง

- เครื่องจะไม่สามารถเข้าสู่ฟังค์ชั่น 'STANDBY' ได้ หากมีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นอยู่ในขณะนั้น ดังนั้นจะต้องระงับสัญญาณเสียงเตือนและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นก่อนเข้าสู่ mode 'STANDBY'
- ค่า flow rate และ delivery limit สามารถเปลี่ยนแปลงตามความต้องการได้ในขณะที่อยู่ใน mode 'STANDBY' ทั้งนี้ให้ตรวจสอบค่าที่ต้องการก่อนกดปุ่ม [START] เริ่มการทำงานของเครื่อง

การปรับแสงหน้าจอแสดงผล

- ขณะที่เครื่องเปิดอยู่ กดปุ่ม [BRIGHTNESS] ที่ด้านหลังเครื่องประมาณ 1 วินาที แสงสว่างของจอแสดงผลและสัญญาณไฟจะถูกยกเลิก
- กดปุ่ม [BRIGHTNESS] อีกครั้ง เพื่อให้แสงสว่างของจอแสดงผลและสัญญาณไฟต่างๆ กลับสู่สภาพเดิม



ข้อควรระวัง

- เมื่อกดปุ่ม [BRIGHTNESS] เพื่อระงับแสงสว่าง สัญญาณไฟ Operation indicator จะไม่ติดให้ทราบระหว่างการทำงานของเครื่อง
- กรณีที่แสงของจอแสดงผลและสัญญาณไฟถูกยกเลิกก่อนการปิดเครื่อง เมื่อเปิดเครื่องใหม่แสงของจอแสดงผลและสัญญาณไฟต่างๆ จะกลับมาอีกครั้งโดยอัตโนมัติ
- กรณีที่เกิดสัญญาณเตือนอย่างใดอย่างหนึ่ง หลังการระงับแสงของจอแสดงผลและสัญญาณไฟ แสงสว่างของจอแสดงผลและสัญญาณไฟกลับมาโดยอัตโนมัติ
- ในระหว่างที่สัญญาณเตือนทำงานอยู่ เครื่องจะไม่สามารถปรับแสงของจอแสดงผลและสัญญาณไฟได้

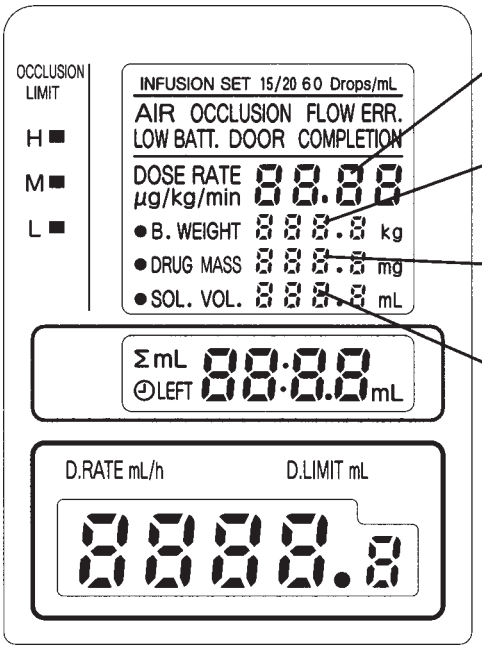
การใช้เครื่องสำหรับ BLOOD TRANSFUSION

ต่อสายเฉพาะสำหรับการให้เลือดเท่านั้น (SAFEED Extension Tube for use with pumps : BPH165L) การนำเครื่องมาใช้เพื่อการให้เลือด อาจทำให้ค่าความเที่ยงตรงของการใช้งานลดลงบ้างเล็กน้อย

การใช้งานรุ่น 172

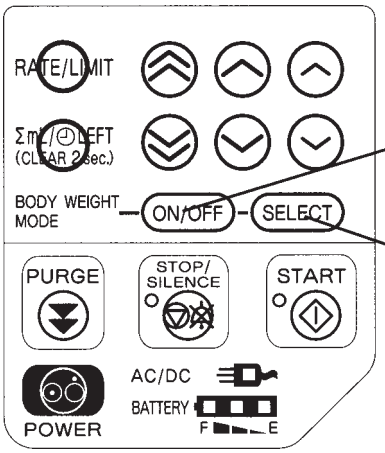
การใช้งานรุ่น 172 มีความคล้ายกับการใช้งานรุ่น 171 แตกต่างกันในส่วนของ Body Weight Mode

ส่วนด้านหน้าของเครื่อง



- [DOSE RATE] [µg/kg/min.]
  Set the dose rate.
  การปรับตั้ง Dose Rate
- [B. WEIGHT] [kg]
  Set the patient body weight.
  การปรับตั้งน้ำหนักผู้ป่วย
- [DRUG MASS] [mg]
  Set the drug mass.
  การปรับตั้ง Drug mass

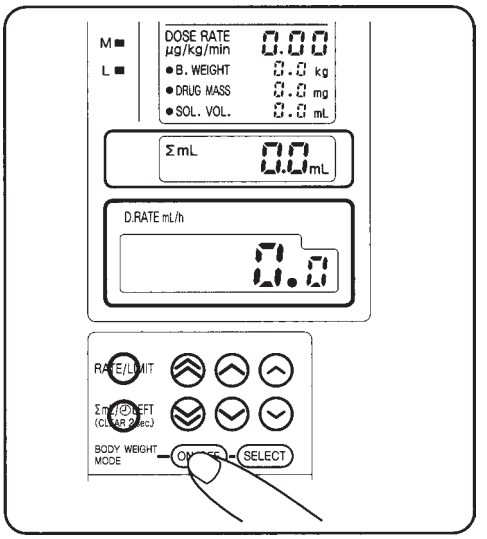
  [SOL. VOL.] [mL]
  Set the solution volume.
  การปรับตั้งปริมาณสารละลาย



- [DISPLAY ON/OFF] switch
  กดค้างไว้ประมาณ 2 วินาที
  เพื่อเปิดหน้าจอ Body Weight Mode
- [SELECT] switch
  กดเพื่อปรับเปลี่ยน Parameter

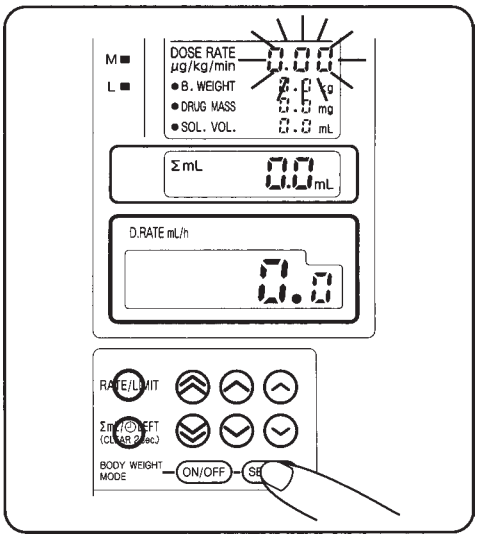
การปรับตั้ง Body Weight Mode

- กดสวิทช์ [DISPLAY ON/OFF] ค้างอย่างน้อย 2 วินาที เพื่อเปิดหน้าจอของ Body Weight Mode
- จากนั้นกดสวิทช์ [SELECT] เพื่อเลือก Parameter มี [DOSE RATE], [B.WEIGHT], [DRUG MASS] และ [SOL. VOL] ซึ่ง Parameter ไหนที่เรากดสวิทช์ [SELECT] เลือกจะมีไฟกระพริบโชว์ ถ้าต้องการเพิ่มหรือลดค่าให้กดสวิทช์ [UP] หรือ [DOWN] เมื่อปรับตั้งค่าทุกค่าแล้ว delivery rate ใน mL/h จะถูกคำนวณและจะโชว์ที่ [RATE/LIMIT]



แต่ละ Parameter สามารถที่จะปรับตั้งได้ดังนี้

Item	Setting range	Step
Dose rate	0.01 - 99.99 µg/kg/min.	0.01 µg/kg/min.
Body weight	0.1 - 300.0 kg	0.1 kg
Drug mass	0.1 - 999.9 mg	0.1 mg
Solution volume	0.1 - 999.9 mL	0.1 mL



คำเตือน

ถ้าผลการคำนวณของ delivery rate เกิน 1200 mL/h [RATE/LIMIT] หน้าจอแสดง "----" แสดงว่า ERROR ต้องกลับไปปรับตั้งค่าใหม่ให้เหมาะสม

สูตรการคำนวณของ delivery rate :

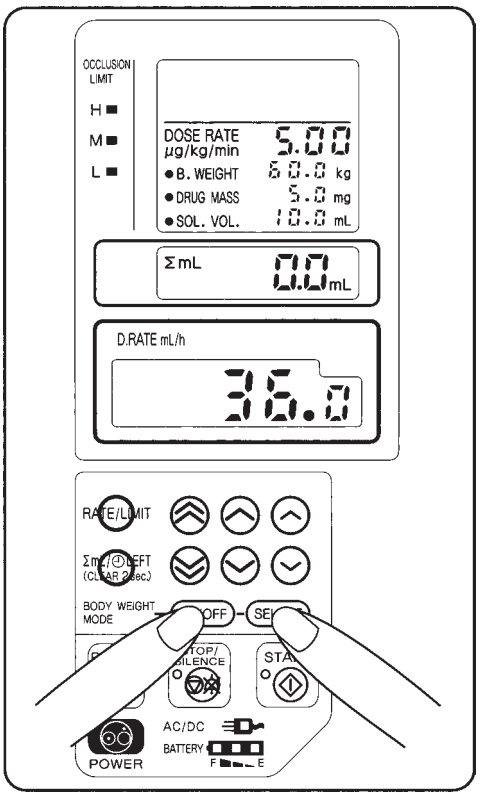
$$\text{Delivery rate (mL/h)} = \frac{\text{Dose rate (µg/kg/min.) x Body weight (kg) x Solution volume (mL)}}{\text{Drug mass (mg) x 1000 (*2)}} \text{ x 60 (*1)}$$

*1 : เป็นค่าที่เปลี่ยนจาก นาที มาเป็น ชั่วโมง

*2 : เป็นค่าที่เปลี่ยนจาก มิลลิกรัม มาเป็น ไมโครกรัม

เมื่อจะกลับสู่หน้าจอปกติ กดสวิทช์ [STOP/SILENCE] แต่ถ้าเข้าสู่ Body Weight Mode ให้กดสวิทช์ [DISPLAY ON/OFF] ค้างประมาณ 2 วินาที การเพิ่มค่าหรือลดค่า Parameter ให้กด [UP] และ [DOWN] ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า Delivery rate ใน mL/h & delivery limit in mL.

TE-172 ใช้งานอย่างไร

หน้าที่หน่วยความจำของ Body Weight Mode การปรับตั้งค่าที่ผ่านมาของ parameter [dose rate, body weight, drug mass และ solution volume] การคำนวณได้ถูก Save หรือเก็บไว้แต่สามารถเรียกกลับมาดูได้ดังนี้

1. เปิดหน้าจอ Body Weight Mode โดยการกดสวิทซ์ [DISPLAY ON/OFF]
2. กดสวิทซ์ [DISPLAY ON/OFF] ค้างไว้, จากนั้น กดสวิทซ์ [SELECT]
3. แต่ละครั้งที่กดสวิทซ์ [SELECT] ต้องกด สวิทซ์ [DISPLAY ON/OFF] ค้างไว้
4. ปล่อยนิ้วทั้งคู่จากสวิทซ์ [DISPLAY ON/OFF] และสวิทซ์ [SELECT] ค่าจะโชว์ตาม Parameter ที่เรา set ไว้ ในการใช้งาน