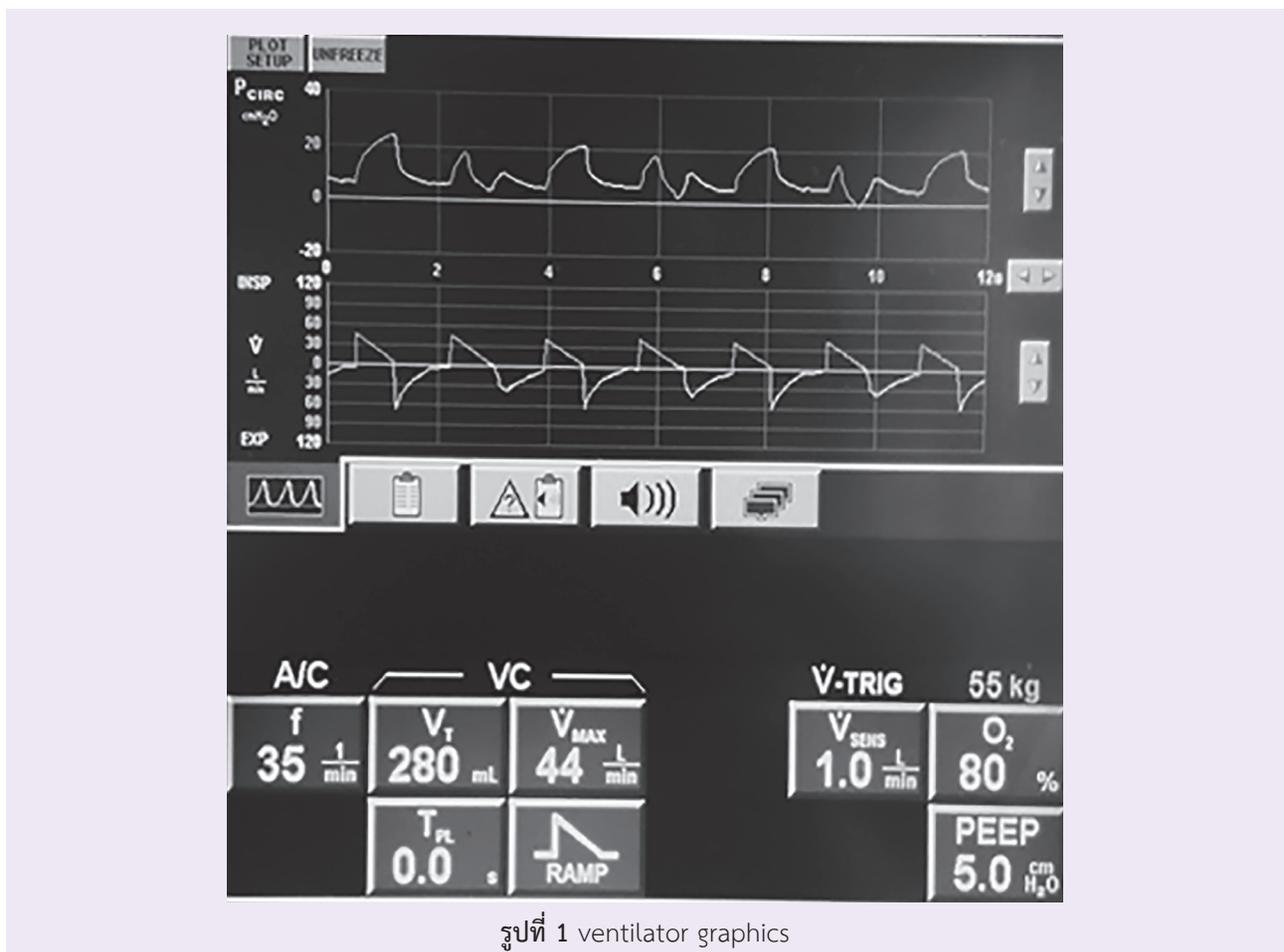


TSCCM Waveform Clinic

อ. พญ. ณัฏผลิกา กองพลพรหม
ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ป่วย HIV มีภาวะ ARDS จาก Disseminated Cryptococcosis ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้ Volume-control mode และ Lung protective strategy ผู้ป่วยได้รับยา Cisatracurium และ High-dose Sedative drug การหายใจได้ดี ไม่มี Spontaneous effort หลังจากนั้น 1 วัน พบว่า ผู้ป่วยหายใจแรง มี Ventilator graphics ดังรูปที่ 1 ในขณะที่ผู้ป่วยได้รับยา และ Ventilator settings เท่าเดิม



คำถาม

Ventilator graphics ในขณะนี้ของผู้ป่วยเกิดจาก Asynchrony ชนิดใด

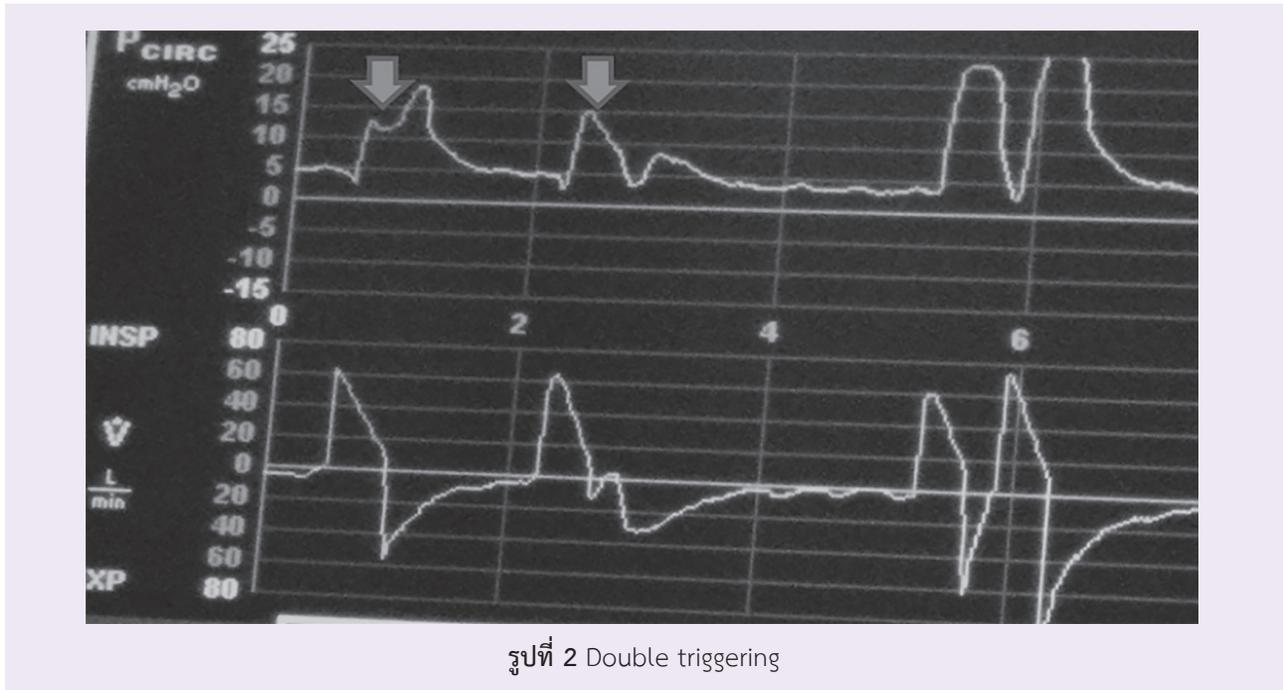
- Double triggering
- Flow starvation
- Auto triggering
- Reverse triggering
- ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

คำตอบ

- Flow starvation

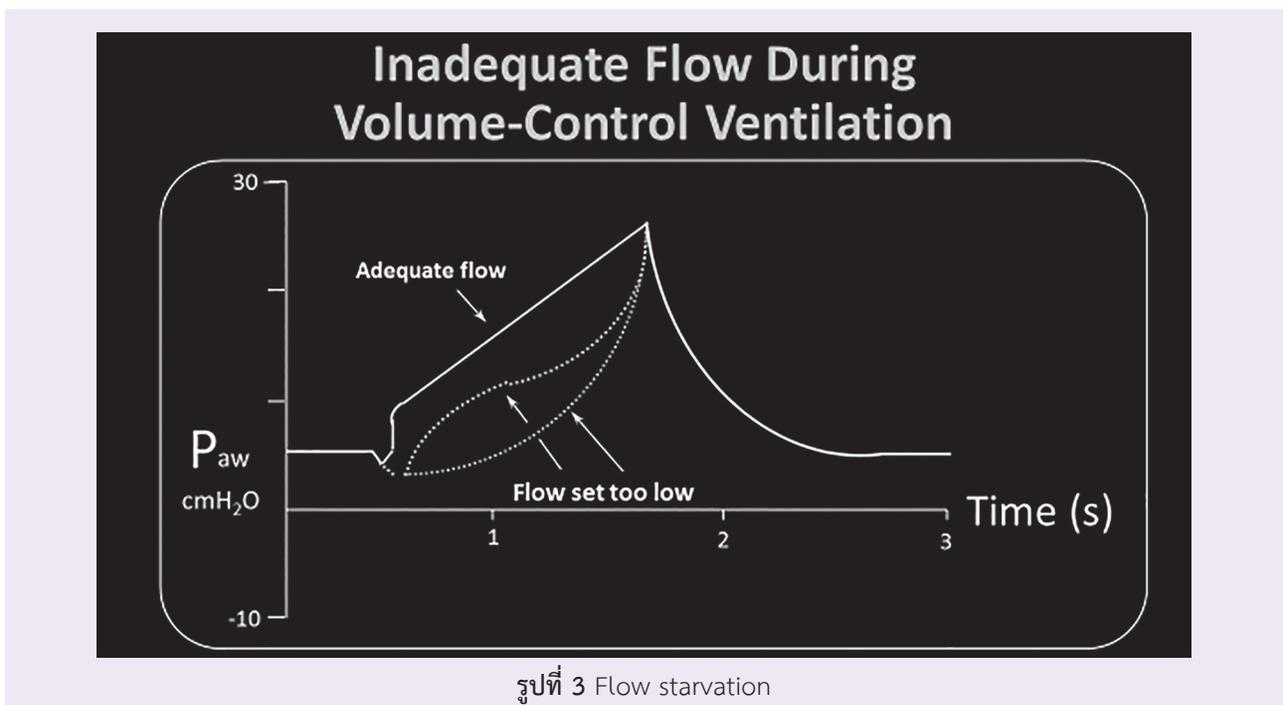
คำอธิบาย

Double triggering เป็น Asynchrony ที่เกิดจากการหายใจ 2 จังหวะติดกัน เกิดจากการที่ผู้ป่วยยังคงต้องการลมเข้าปอดอยู่ แต่เครื่องช่วยหายใจ Cycling เป็นช่วงหายใจออกแล้ว ทำให้กล้ามเนื้อกะบังลม และกล้ามเนื้อหายใจเข้ายังคงหดรัศมีค้างอยู่ใน Early expiratory phase จนทำให้ Flow หรือ Pressure เปลี่ยนแปลงเท่ากับ Trigger threshold ที่ตั้งไว้ จึงเกิดการหายใจเข้าเป็น 2 จังหวะติดกัน ดังรูปที่ 2 โดย Double triggering มักเกิดจากการตั้ง Setting ที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ การตั้ง Flow ไม่พอ Tidal volume ไม่พอ หรือ Inspiratory time ที่สั้นไป

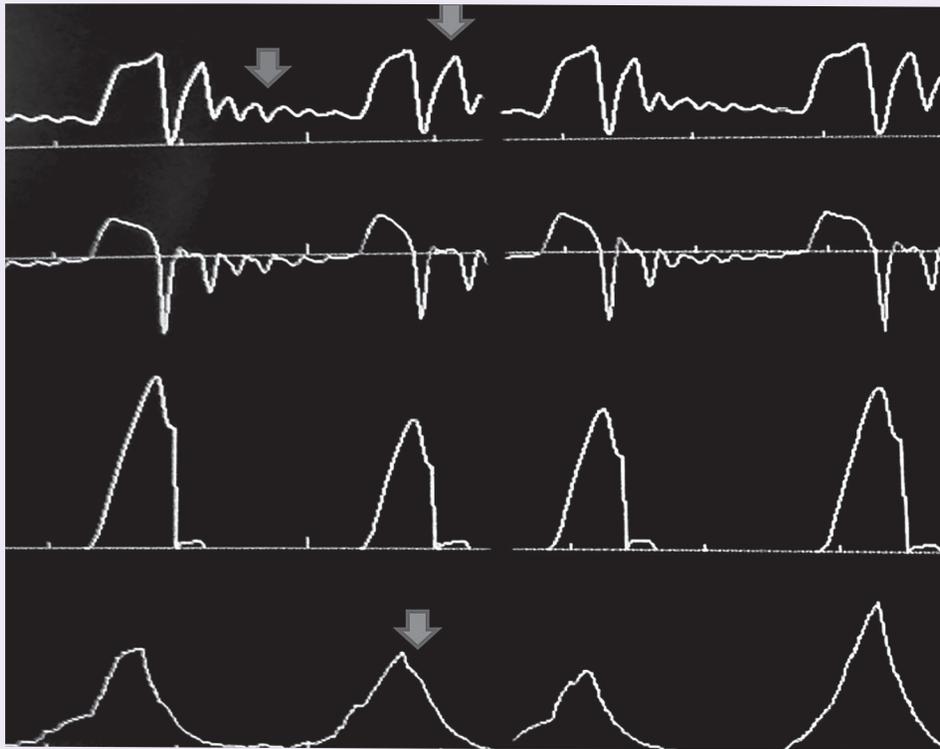


รูปที่ 2 Double triggering

Flow starvation มักเกิดในการใช้เครื่องช่วยหายใจชนิด Volume control mode ที่เครื่องจ่าย Flow ให้คงที่ตามที่ตั้ง Ventilator setting ไว้ แต่ผู้ป่วยมีความต้องการมากกว่าที่ตั้งไว้ ทำให้ Pressure time waveform เปลี่ยนแปลง ดังรูปที่ 3

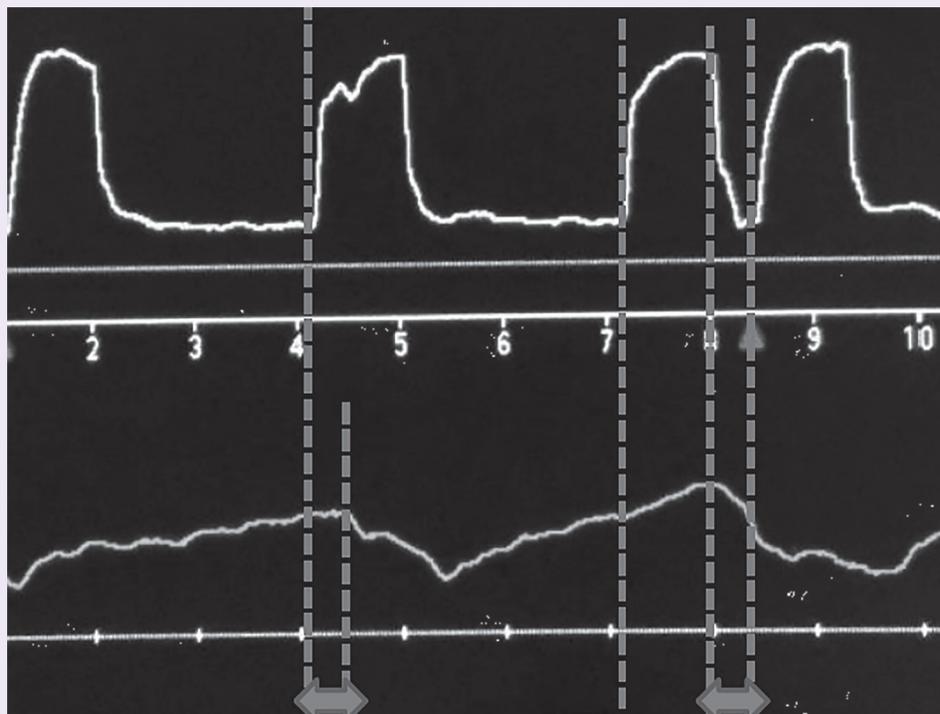


รูปที่ 3 Flow starvation



รูปที่ 4 Auto triggering

Autotriggering เกิดจากการที่มี Artifact ได้แก่ น้ำใน Ventilator circuit เสมหะ การเต้นของหัวใจ ภาวะลมรั่ว หรือภาวะอื่น ๆ ทำให้ Flow หรือ Pressure มีการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ Trigger threshold ที่ตั้งไว้ เครื่องจึงจ่าย Mechanical breath โดยผู้ป่วยไม่ได้มีการหายใจกระตุ้นเครื่อง ในบางครั้งอาจเกิดเป็นจังหวะติด ๆ กัน คล้าย Double triggering ได้ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 5 Reverse triggering

Reverse triggering เกิดในคนไข้ที่ได้รับยา Neuromuscular blockades โดย Controlled mechanical breath กระตุ้นการหายใจผ่าน Vagal pathway ทำให้มีการหดตัวของกะบังลมเกิดขึ้น เกิดการกระตุ้นเครื่องช่วยหายใจ เกิดการหายใจเข้าเป็น 2 จังหวะติดกัน ดังรูปที่ 5

รูปที่ 5 Reverse triggering จะเห็นว่าผู้ป่วยมีการหายใจเกิดขึ้นเองใน Inspiratory phase หรือ Early expiratory phase ของ Controlled mechanical breath แรก โดยสังเกตได้จาก Esophageal pressure เป็น Negative ในแถวที่ 2 แล้วกระตุ้นให้เกิดการหายใจ 2 จังหวะติดกัน

ผู้ป่วยรายนี้ มีการหายใจเป็นจังหวะปกติ ไม่ได้หายใจเป็นจังหวะติด ๆ กัน 2 จังหวะ โดยมีการสลับระหว่าง Controlled breath และ Assisted breath ซึ่งเกิดจาก Partial effect ของ Neuromuscular blockades

ในผู้ป่วยรายนี้เคย Control การหายใจได้จากยาทั้งหมด (complete paralysis) แต่ต่อมาเริ่มมีการหายใจเอง และมี Flow starvation เกิดขึ้น ซึ่งเป็นจาก Tachyphylaxis หรือ จากการที่ผู้ป่วยมี Metabolism ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพของยาลดลง หรือจากผู้ป่วยมี Demand ที่เพิ่มขึ้น

จากการตรวจร่างกายผู้ป่วยมีการหายใจแบบ Central hyperventilation pattern และจากโรคผู้ป่วยทำให้สงสัยการเปลี่ยนแปลงของพยาธิสภาพในสมอง จึงทำ CT brain พบว่า ผู้ป่วยมีสมองบวม และมี Brain herniation เกิดขึ้น ดังรูปที่ 6



จะเห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของ Pattern การหายใจ ช่วยให้สามารถวินิจฉัย และติดตามการเปลี่ยนแปลงของโรคได้