

TSCCM Waveform Clinic

อ. พญ. ฌัษฏิภา กองพลพรหม
ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ป่วยรายนี้ได้รับการช่วยหายใจด้วย Noninvasive Ventilation (NIV) ท่านได้สังเกตเห็นว่า ใน flow-time waveform ช่วง expiratory phase นั้นมีลักษณะดังภาพ ภาวะนี้เกิดจากสาเหตุใด



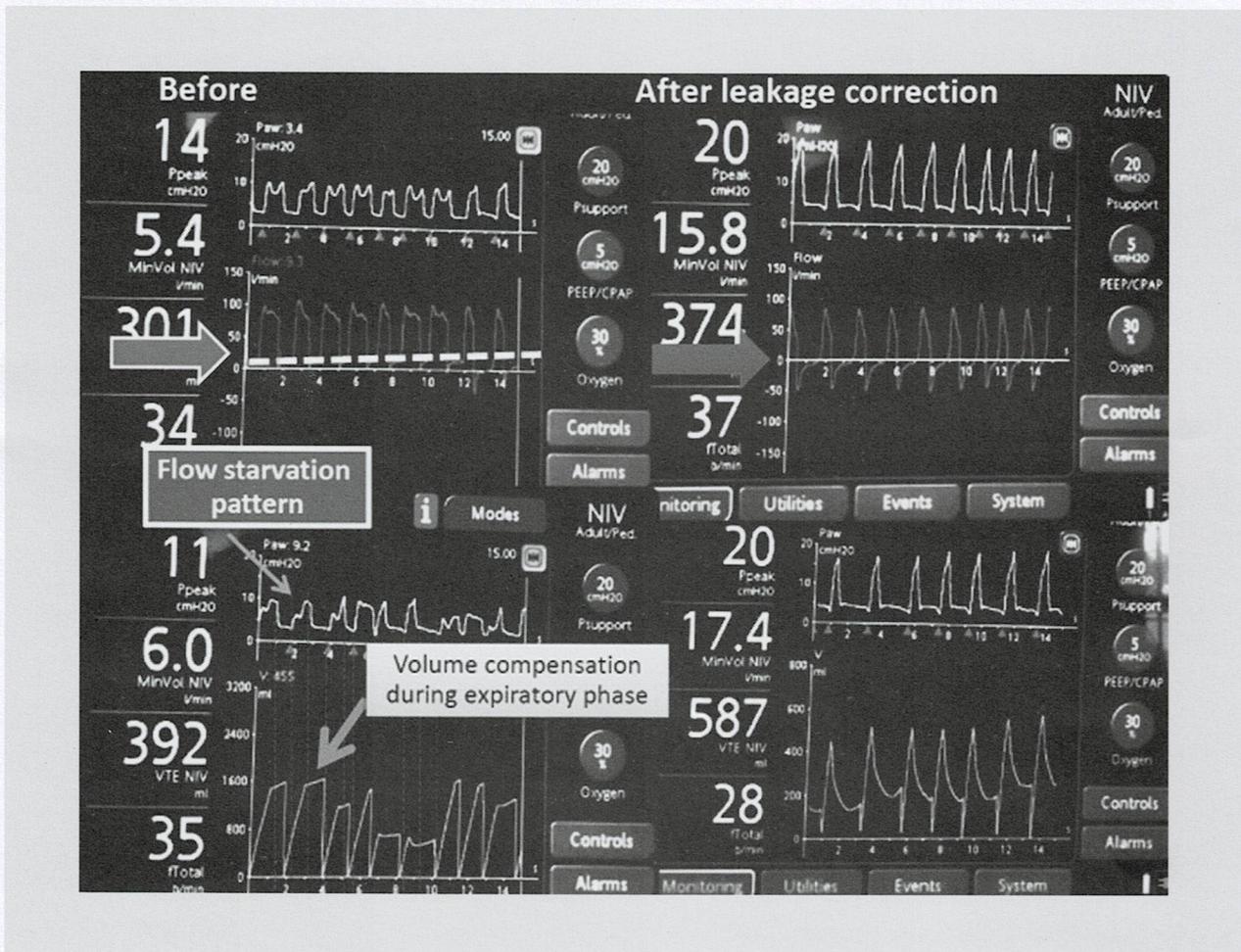
รูปที่ 1

- ก. เป็นกลไกของเครื่องเพื่อป้องกันการเกิด auto triggering
- ข. เกิดจากการใช้เครื่องที่ไม่มีโปรแกรม NIV mode มาใช้กับผู้ป่วย
- ค. ใส่ flow sensor สลับข้าง
- ง. ผู้ป่วยมี central airway obstruction
- จ. ไม่มีภาวะที่ทำให้เกิด graphics ดังกล่าว เครื่องมีปัญหา

คำตอบ

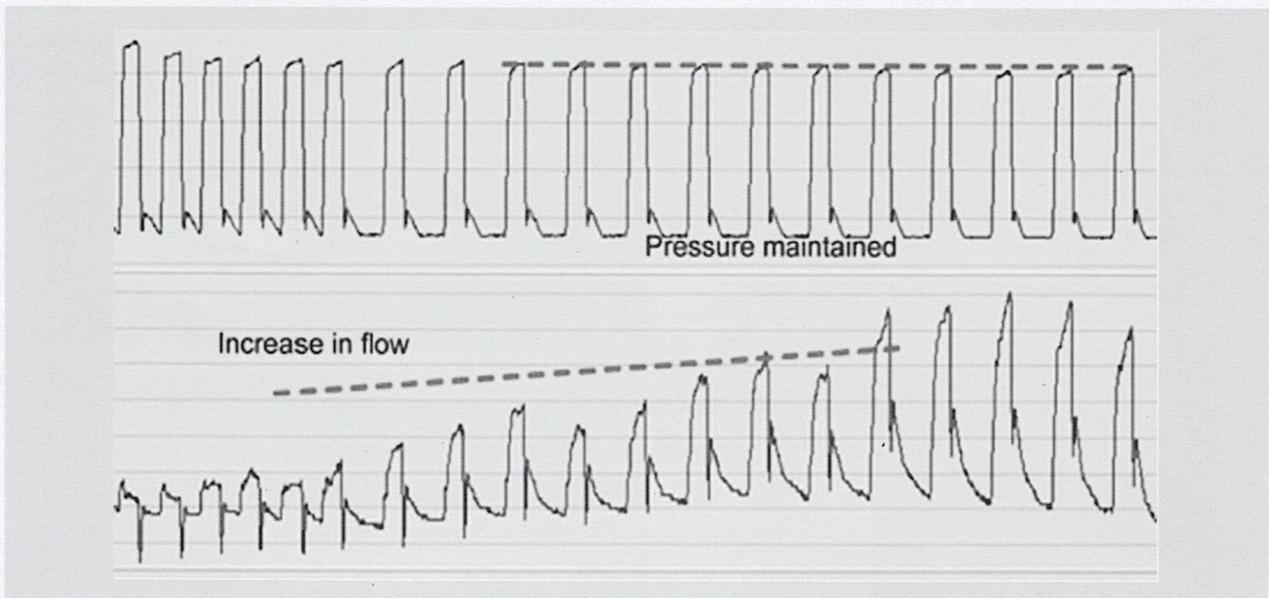
ก. เป็นกลไกของเครื่องเพื่อป้องกันการเกิด auto triggering

จาก finding ที่มี increased flow-baseline จนทำให้ flow ในช่วง expiratory phase เป็น positive นั้น เกิดจากการที่มี leakage ปริมาณมาก เครื่องที่มี NIV Mode จะสามารถ compensate ปริมาณลมที่รั่วได้ การเพิ่ม ปริมาตรลมเพื่อที่จะ maintain PIP และ PEEP โดยเฉพาะการ maintain pressure ในช่วง expiration เพื่อป้องกัน ไม่ให้ flow หรือ pressure ลดลงมากจนถึง trigger threshold ที่กำหนดไว้ จนเกิด auto triggering ตามมา เราจึงเห็น graphics ลักษณะดังกล่าว



รูปที่ 2

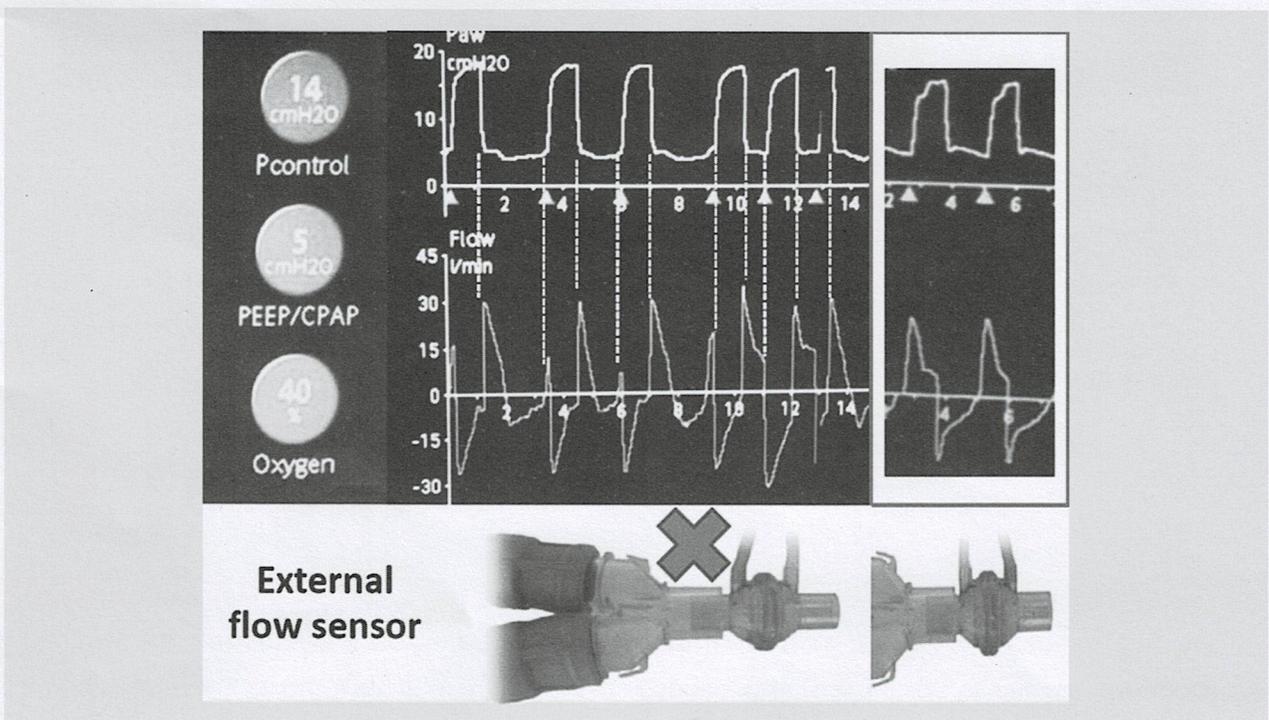
จากรูปที่ 2 กราฟ volume-time จะเห็นว่า มีลมรั่วมากกว่า 90% และผู้ป่วยออกแรงดึงเครื่อง NIV เพิ่ม เพื่อ maintain targeted pressure และ tidal volume จนเห็นเป็นลักษณะ flow starvation pattern ในช่วง expiration มี tidal volume เพิ่มขึ้นจาก leakage compensation และหลังจากปรับการสวมหน้ากากให้แนบสนิทมากขึ้น จนปริมาณ leakage น้อยกว่า 50% ก็เริ่ม maintain pressure ได้ดีขึ้น และ flow-time waveform กลับมาเป็นปกติได้



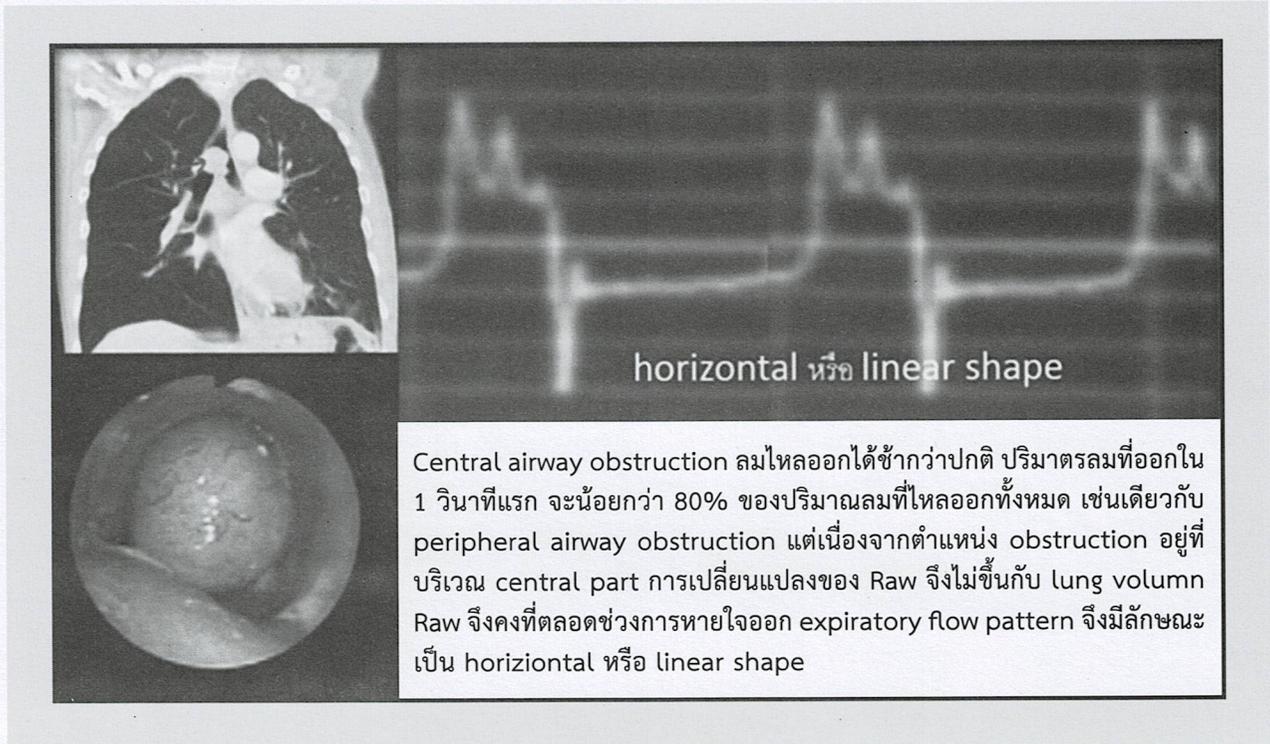
รูปที่ 3 Leakage compensation เพื่อ maintain pressure ทำให้เห็น flow baseline สูงขึ้น

ลักษณะ waveform แบบนี้ ไม่พบในเครื่องที่ไม่มีกลไก leak compensation โดยเฉพาะ ventilator ที่ไม่มีโปรแกรม NIV mode

ส่วนในกรณีที่ใช้ flow sensor สลับข้างหรือมี central airway obstruction จะมี graphics ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4 ventilator waveforms จากการใส่ external flow sensor สลับข้าง เปรียบเทียบกับ waveforms จากการใส่ external flow sensor ที่ถูกต้อง



รูปที่ 5 central airway obstruction จะมี Raw สูงคงที่ตลอดช่วงการหายใจออก expiratory flow pattern จึงมีลักษณะ เป็น horizontal หรือ linear shape