วารสาร เวชบำบัดวิกฤต
โดยสมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย

RRT Tips and Tricks

How to Run CRRT without Anticoagulant

อ. พญ. ณัฏฐา ล้ำเลิศกุล
รศ. นพ. ณัฐชัย ศรีสวัสดิ์
สาขาวิชาโรคไต ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

การบำบัดทดแทนไตต่อเนื่อง (Continuous Renal Replacement Therapy; CRRT) ได้อย่างมีประสิทธิภาพประกอบไปด้วย **"คุณภาพ"** คือ ความสามารถในการควบคุมสมดุลน้ำ กรด ด่าง และของเสีย และ **"ปริมาณ"** คือ ระยะเวลาของวงจร CRRT และตัวกรอง (filter lifetime) ตัวชี้วัดหนึ่งของการทำ CRRT คือ วงจร CRRT ควรอยู่ได้อย่างน้อย 20 ชั่วโมงในแต่ละวัน โดยปราศจากการหยุดชะงักเพื่อให้การกำจัดของเสีย และน้ำส่วนเกินเป็นไปได้อย่างเหมาะสม ในปัจจุบันถึงแม้ว่าแนวทางการรักษาผู้ป่วย CRRT ตามมาตรฐานจะแนะนำการใช้สารกันการเลือดแข็งตัว เช่น ซิเตรต เฮปาริน เว้นแต่มีข้อห้าม แต่ในประเทศไทย ยังมีข้อจำกัดของการจัดหาซิเตรต และการตรวจติดตามทางห้องปฏิบัติการ รวมถึงผู้ป่วยบางรายมีข้อห้ามในการใช้เฮปาริน ดังนั้น ผู้ป่วยส่วนใหญ่จึงได้รับการบำบัดทดแทนไตโดยไม่ใช้สารกันการเลือดแข็งตัว บทความนี้จึงจะขอกล่าวถึงเกร็ดในการต่อเครื่อง CRRT โดยไม่ใช้สารกันการเลือดแข็งตัวเพื่อยืดอายุวงจร CRRT ให้นานที่สุด

1. ACCESS สายฟอกเลือดเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่สุดใน CRRT สายฟอกเลือดควรมีขนาด 13.0 - 13.5 french รูปลายสายมีลักษณะเป็น double-O หรือ double-C มีความยาวที่เหมาะสมกับตำแหน่งที่ใส่ คือ 16 ซม. สำหรับ right internal jugular vein, 20 ซม. สำหรับ left internal jugular vein และอย่างน้อย 20 ซม. สำหรับ femoral vein แนะนำให้ใส่ที่ตำแหน่ง right internal jugular vein หรือ right femoral vein เนื่องจากเป็นตำแหน่งที่สามารถดูดเลือดจาก right atrium และ inferior vena cava ได้ดีกว่า และสะดวกต่อการใส่สายมากกว่าตำแหน่งปลายสายของ internal jugular vein ควรอยู่เหนือ right atrium และภายหลังการต่อวงจร CRRT แล้ว access pressure ไม่ควรติดลบมากกว่า -100 มิลลิเมตรปรอท เมื่อมี negative pressure alarm ควรเช็กว่าสามารถดูดเลือดออกจาก lumen ทั้งสองของสายฟอกเลือดได้หรือไม่ หากไม่ได้ไม่ควรต่อเข้ากับวงจร CRRT แนะนำให้ปรับตำแหน่งสายฟอกเลือดใหม่ หรือเปลี่ยนสายผ่าน guidewire และเช็กว่าสาย access line ไม่มีการงอ หรือหักพับที่ใด

2. BLOOD FLOW Blood flow rate ควรอยู่ระหว่าง 150 - 200 มิลลิลิตรต่อนาที เมื่อไม่ได้ใช้สารกันการเลือดแข็งตัว blood flow rate ที่น้อยทำให้การฟอกเลือดไม่ได้ประสิทธิภาพ ทำให้เลือดไหลช้าลง และ

หยุดได้ง่าย ส่วน blood flow rate ที่มากกว่า 250 มิลลิลิตรต่อนาที ไม่เพิ่มประสิทธิภาพของการฟอกเลือด และการไหลของเลือดที่เร็วเกินไป ทำให้เกิดการไหลวน (turbulence) เฉพาะจุด เซลล์ และพลาสมาแยกออกจากกันและเกิดลิ่มเลือดได้ง่ายเช่นกัน

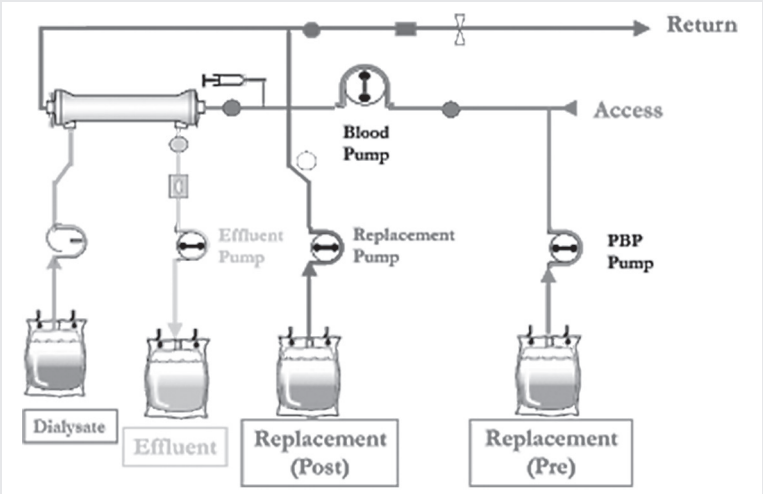
3. CIRCUIT PREPARATION การเตรียม circuit ควร prime สายด้วยเฮปารินตามด้วยน้ำเกลือ 0.9% NaCl หรือ crystalloids เพื่อกำจัดฟองอากาศ สารฆ่าเชื้อ และลดปฏิกิริยาต่าง ๆ จากการสัมผัสระหว่างเลือด และวงจร extracorporeal circuit ควรตรวจเช็กหลัง prime สายฟอกเลือดว่าไม่มีฟองอากาศตกค้างในสาย เนื่องจากฟองอากาศทำให้เกิดปฏิกิริยากับเลือด และวงจรอุดตันได้ และแนะนำให้หลีกเลี่ยงสารละลายไบคาร์บอเนตในการ prime สาย เนื่องจากทำให้เกิดฟองอากาศได้ง่าย

4. AIR-BUBBLE TRAP CHAMBER ส่วนนี้เป็นส่วนที่ดักจับฟองอากาศในเลือดก่อนที่จะผ่านเข้า return line และกลับเข้าสู่ผู้ป่วย ซึ่งสาเหตุหลักของฟองอากาศมาจาก CO_2 bubbles จากสารละลายที่มีไบคาร์บอเนตเป็นส่วนประกอบ การสัมผัสกันระหว่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เลือด และผนังของ chamber ทำให้เซลล์เกาะที่ผนัง chamber และเกิดลิ่มเลือดได้ ควรมีการปรับระดับของเลือดใน chamber อยู่เสมอ เพื่อลดช่องว่างระหว่างเลือดอากาศ และผนัง

5. MEMBRANE ชนิดและขนาดของตัวกรองส่งผลต่ออายุของวงจรได้ แนะนำให้ใช้ตัวกรองที่มีพื้นที่ผิว 1.0 - 1.4 ตารางเมตร ชนิดของตัวกรองที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน ได้แก่ polysulfone และ polyacrylonitrile ซึ่งอาจมีการเคลือบผิวด้วยเฮปารินเพื่อลดการเกิดลิ่มเลือดในตัวกรอง

6. MODALITY continuous veno-venous hemodialysis (CVVHD) เป็นการบำบัดทดแทนไตโดยใช้การแพร่เป็นหลัก และไม่ทำให้เลือดข้นมากขึ้นภายหลังการผ่านตัวกรอง (hemoconcentration) วงจรจึงมีแนวโน้มอยู่ได้นานกว่า continuous venovenous hemofiltration (CVVH) ซึ่งใช้การพาเป็นกลไกแลกเปลี่ยนของเสีย อย่างไรก็ตาม เมื่อใช้ mode CVVH จำเป็นต้องมีทั้ง pre และ post dilution substitution เพื่อลดการเกิดลิ่มเลือด โดย pre-dilution substitution fluid ช่วยเจือจางเลือดก่อนผ่านเข้าตัวกรอง และลดการอุดตันในตัวกรอง และ post-dilution substitution fluid เพื่อให้มีของเหลวอยู่บน blood level ใน air-bubble trap chamber และลดการอุดตันใน chamber

Air bubble trap chamber



รูปที่ 1 วงจร CRRT

ตารางที่ 1 ข้อแนะนำในการต่อวงจร CRRT เพื่อป้องกันการอุดตันของวงจร

ปัจจัยด้านอุปกรณ์และวงจร CRRT (xtracorporeal circuit)	การตั้งเครื่อง CRRT (CRRT machine settings)	ปัจจัยด้านผู้ป่วย (Human interface)
สายฟอกเลือดที่รูขนาดใหญ่ และความยาวเพียงพอ	Pre-dilution เพื่อเจือจางเลือด และลดการอุดตันในตัวกรอง	ทดสอบสายฟอกเลือดก่อนต่อเข้ากับผู้ป่วยทุกครั้ง
ป้องกันการงอ หักพับ และการอุดตันในสายฟอกเลือด	Post-dilution ให้มีสารละลายใน venous chamber	ตรวจสอบ pressure history และแก้ไข pressure ที่ไม่เหมาะสม
Prime วงจรด้วยเฮปาริน และ crystalloids	Blood pump speed 150 - 200 มิลลิลิตรต่อนาที	กำจัดฟองอากาศช่วงการ prime วงจร
เลือกตัวกรองที่เหมาะสม	ตรวจสอบ alarm history เพื่อค้นหาปัญหาและแก้ไขอย่างเหมาะสม	มีการอบรมทีมแพทย์และพยาบาลเกี่ยวกับ CRRT อย่างสม่ำเสมอ

7. STAFF and TROUBLESHOOTING บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเครื่อง CRRT มีความจำเป็นอย่างมากในการสังเกตสัญญาณเตือนต่าง ๆ การทำงานของสายฟอกเลือด และมีการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างเหมาะสม เมื่อเกิด alarms จะมีการหยุด blood flow และวงจรหยุด ซึ่งเมื่อเกิดบ่อย ๆ จะทำให้วงจรหยุดค้างและอุดตันได้ การฝึกอบรมบุคลากรทั้งแพทย์และพยาบาลเกี่ยวกับ CRRT จึงเป็นปัจจัยที่ทำให้สถาบันนั้น ๆ มีการทำ CRRT ที่ได้ประสิทธิภาพ

สรุป

จากข้อแนะนำข้างต้น สามารถสรุปข้อแนะนำในการป้องกันวงจรอุดตันได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ ปัจจัยด้านอุปกรณ์ และวงจร CRRT, การตั้งเครื่อง CRRT และปัจจัยด้านผู้ป่วย ดังตาราง ซึ่งข้อแนะนำนี้หวังว่าจะเป็นประโยชน์ในการดูแลผู้ป่วย CRRT ที่มีข้อห้ามต่อการใช้สารกันการแข็งตัวของเลือด เพื่อให้ประสิทธิภาพของการทำ CRRT ได้ประโยชน์สูงสุด

เอกสารอ้างอิง

1. Baldwin I, Jones D, Carty P, and Fealy N. Continuous Renal Replacement Therapy Without Anticoagulation: Top Ten Tips to Prevent Clotting. Blood Purif 2019. DOI: 10.1159/000505260.