

## RRT Tips & Tricks

# The Dialysis Solution

นพ. สดดี พิรพรรัตน์

อ. นพ. ญัฐชัย ศรีสวัสดิ์

สาขาวิชาโรคไต ภาควิชาอายุรศาสตร์  
 คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

น้ำยาที่ใช้ในการฟอกเลือดจะมีส่วนประกอบของเกลือแร่หรือสารต่าง ๆ ที่ผู้ป่วยต้องการในปริมาณที่สูงเมื่อเทียบกับในเลือดของผู้ป่วย ในทางกลับกันจะมีส่วนประกอบของเกลือแร่ที่ผู้ป่วยต้องการขจัดออกในปริมาณที่น้อยกว่าในเลือดของผู้ป่วย เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนของสารเกิดขึ้น โดยสารที่ผู้ป่วยต้องการก็จะเคลื่อนที่จากในน้ำยาฟอกเลือดเข้าสู่กระแสเลือด ในทางกลับกันสารที่ผู้ป่วยไม่ต้องการก็จะเคลื่อนที่ออกจากเลือดเข้าสู่น้ำยาฟอกเลือดตามหลักการของการแพร่ (diffusion) กล่าวคือสารจะเคลื่อนที่จากส่วนที่มีความเข้มข้นสูงไปยังส่วนที่มีความเข้มข้นต่ำผ่านเยื่อเมมเบรนของตัวกรอง

ส่วนประกอบที่สำคัญของน้ำยาที่ใช้ในการฟอกเลือด ได้แก่

### 1. Dialysate sodium (Na-d)

ผู้ป่วยไตวายฉับพลันมักจะพบความผิดปกติของระดับโซเดียมก่อนการฟอกเลือด (plasma sodium, Na-p) การเปลี่ยนแปลงระดับโซเดียมในระหว่างหรือหลังการฟอกเลือดที่เกิดจากการดึงน้ำส่วนเกินออกจากร่างกาย หรือเกิดจากการแลกเปลี่ยนของเกลือโซเดียมในระหว่างที่ฟอกเลือด อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนกับผู้ป่วยขึ้นได้ง่าย หากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น ภาวะความดันโลหิตต่ำระหว่างฟอกเลือด (intradialytic

hypotension, IDH), dialysis disequilibrium syndrome (DDS) เป็นต้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการเลือกใช้น้ำยา ที่มีความเข้มข้นของโซเดียมให้เหมาะสมในผู้ป่วยแต่ละราย โดยมีหลักการง่าย ๆ คือ

กรณีที่ผู้ป่วยมีระดับโซเดียมในเลือดปกติควรเลือกใช้ Na-d ที่ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ Na-p โดยพิจารณาใช้น้ำยามาตรฐานที่มี Na-d ประมาณ 140 mEq/ลิตร ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ป่วยจะสามารถทำการฟอกเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

กรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะ hyponatremia หรือ hypernatremia ก่อนการฟอกเลือด ควรใช้ Na-d ต่างจาก Na-p ไม่เกิน 2mEq/ลิตร และควรให้สารน้ำอื่น ๆ อาทิ เช่น isotonic saline, hypotonic saline เพื่อแก้ไขภาวะ hypernatremia ไปพร้อมกัน

ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลง Na-p เช่น การแก้ไขภาวะ hyponatremia ไม่ควรให้ Na-p หลังการฟอกเลือดแตกต่างจาก Na-p ก่อนการฟอกเลือดเกินกว่า 4-5 mEq/ลิตร และควรติดตามไม่ให้ Na-p เพิ่มขึ้นมากกว่า 12mEq/ลิตร ใน 24 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการเกิดภาวะ osmotic demyelination syndrome (ODS) ตามมา อย่างไรก็ตามในกรณีฟอกเลือดแบบต่อเนื่อง (continuous renal replacement therapy, CRRT) การเปลี่ยนแปลงของ Na-p มักเป็นไปอย่างช้า ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับการทำ intermittent hemodialysis

## 2. Dialysate potassium (K-d)

ในผู้ป่วยไตวายฉับพลันที่มีภาวะ hypercatabolism มักจะมีระดับโปแตสเซียมในเลือด (K-p) ที่สูงจึงควรใช้น้ำยาที่มี K-d 2mEq/ลิตร แต่ถ้าผู้ป่วยที่มีปัญหาโรคหัวใจหรือได้รับยา digitalis แนะนำให้ใช้น้ำยาที่มี K-d 3mEq/ลิตร เพื่อควบคุมให้ระดับ K-p ก่อนการฟอกเลือดต่ำกว่า 6mEq/ลิตร และไม่เกิดภาวะ hypokalemia หลังการฟอกเลือด

นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราการเคลื่อนที่ของ K+ ระหว่างในเลือดกับ dialysis membrane เกิดขึ้นเร็วกว่าการเคลื่อนที่ของ K+ ที่อยู่ในเซลล์และนอกเซลล์ ดังนั้นไม่ควรรีบแก้ไขภาวะ hypokalemia ภายหลังการฟอกเลือดเสร็จใหม่ ๆ เนื่องจากจะมีการเพิ่มขึ้นของระดับ K+ ในเลือด (K+ rebound) ได้

## 3. Dialysate base หรือ buffer ( $\text{HCO}_3^-$ -d)

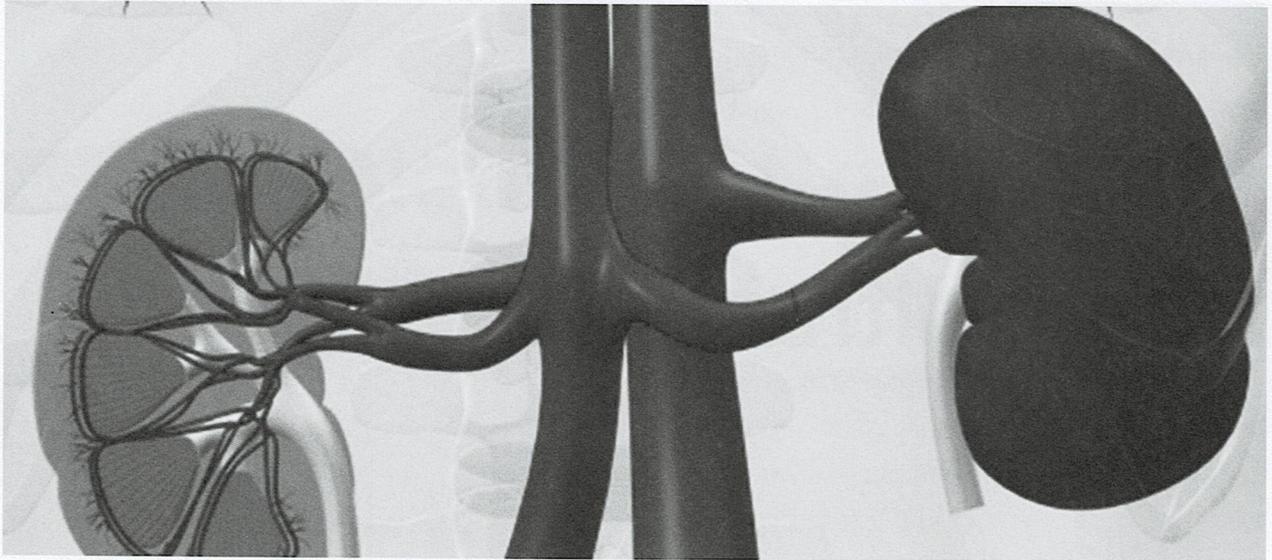
ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญและเป็นข้อบ่งชี้ในผู้ป่วยไตวายฉับพลัน คือภาวะเลือดเป็นกรด การฟอกเลือดสามารถ

แก้ไขภาวะเลือดเป็นกรดได้ โดยการเติมสารบัฟเฟอร์จากน้ำยาฟอกเลือดผ่านตัวกรองเข้าสู่ร่างกาย ในปัจจุบันถือว่า bicarbonate ( $\text{HCO}_3^-$ ) เป็นสารบัฟเฟอร์ที่ดีที่สุด โดย  $\text{HCO}_3^-$  จะแพร่จากน้ำยาฟอกเลือดผ่านตัวกรองเข้าสู่เลือดของผู้ป่วย ทำให้  $\text{HCO}_3^-$ -p เพิ่มขึ้นและจะมีค่าสูงสุดเมื่อสิ้นสุดการฟอกเลือด ระดับ  $\text{HCO}_3^-$ -d โดยทั่วไปมีค่าระหว่าง 34-36 mEq/ลิตร และในการเลือกใช้  $\text{HCO}_3^-$ -d ควรพิจารณา K-p ร่วมด้วย เนื่องจากจะมีผลทำให้ระดับ K-p ลดลง

## 4. Dialysate calcium (Ca-d)

น้ำยาฟอกเลือดจะมี Ca-d หลายระดับ ได้แก่ 1.25, 2.0, 2.5, 3.0 และ 3.5 mEq/ลิตร เป็นต้น การเลือกใช้ Ca-d ที่เหมาะสมจะช่วยป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนของระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยทั่วไปในผู้ป่วยไตวายฉับพลันจะเลือกใช้ Ca-d 3.5 mEq/ลิตร เพื่อเพิ่ม hemodynamic stability ผ่านกลไกการเพิ่ม stroke volume จากการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย แต่สำหรับในผู้ป่วยไตวายฉับพลันที่มีภาวะ hypercalcemia ร่วมด้วย เช่น multiple myeloma หรือ disseminated malignancy ควรใช้ Ca-d ที่ต่ำลง เช่น 2.5 mEq/ลิตร





## 5. Dialysate magnesium (Mg-d)

ในผู้ป่วยไตวายฉับพลันมักจะมีการสะสมของแมกนีเซียมในร่างกาย เนื่องจากไตไม่สามารถขับแมกนีเซียมได้ จึงจำเป็นต้องมีการขับแมกนีเซียมส่วนเกินในระหว่างฟอกเลือด ในการฟอกเลือดปกติจะใช้ Mg-d 0.5-1 mEq/ลิตร ซึ่งส่วนใหญ่จะสามารถรักษา Mg-p ให้ปกติ แต่ก็ควรต้องติดตามระดับ Mg-p เป็นระยะ ๆ อย่างไรก็ตามในการฟอกเลือดต่อเนื่องตลอดเวลา (CRRT) จะมีการสูญเสียแมกนีเซียมไปกับ effluent ได้มากจนเกิดภาวะ hypomagnesemia ได้ จึงควรให้แมกนีเซียมทดแทนทางหลอดเลือดร่วมด้วย

## 6. Dialysate dextrose

มีน้ำยาทั้งชนิดที่มีน้ำตาลและไม่มีน้ำตาลผสมอยู่ โดยน้ำยาที่มีน้ำตาลผสมอยู่จะช่วยป้องกันการเกิดภาวะ

น้ำตาลในเลือดต่ำระหว่างฟอกเลือด และเป็นการเพิ่มสารอาหารให้กับผู้ป่วยในรูปของน้ำตาลที่แพร่จากน้ำยาเข้าสู่เลือด การฟอกเลือดปกติจะใช้น้ำยาฟอกเลือดที่มีน้ำตาลผสมอยู่ประมาณ 100-200 มก./ดล. ซึ่งจะทำให้ระดับ blood glucose สูงขึ้นเพียง 20-30 มก/ดล.

## 7. Dialysate temperature

ในภาวะปกติ อุณหภูมิของผู้ป่วยขณะฟอกเลือดจะมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย จากขบวนการเผาผลาญพลังงานที่เพิ่มขึ้นซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาที่เลือดสัมผัสกับตัวกรอง ทำให้เส้นเลือดขยายตัวอันอาจมีผลทำให้ผู้ป่วยบางรายเกิดมีภาวะ IDH ได้ ดังนั้นเพื่อป้องกันภาวะดังกล่าวโดยปกติจะตั้งอุณหภูมิของน้ำยาฟอกเลือดต่ำกว่าอุณหภูมิของร่างกายเล็กน้อย (34-36°C) แต่ในผู้ป่วยบางรายจะหนาวและเป็นตะคริวบ่อยขึ้นได้ ดังนั้นควรพิจารณาความเหมาะสมให้กับผู้ป่วยในแต่ละราย