ปัญหาสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์ และโรคไตในเด็ก

บรรณาธิการ

อังคนีย์ ชะนะกุล
สุวรรณี วิษณุโยธิน
ธวัชชัย ดีขจรเดช
นันทวัน ปิยะภาณี
คงกระพัน ศรีสุวรรณ
ปวรี ศรัยสวัสดิ์
ธนพร ไชยภักดิ์
อรอัชฌา ศิริมงคลชัยกุล

ปัญหาสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์ และโรคไตในเด็ก

ฉบับเรียบเรียงครั้งที่ 6

ปัญหาสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์ และโรคไตในเด็ก

พิมพ์ครั้งที่ 1 : มีนาคม พ.ศ. 2566

จัดทำโดย : อังคนีย์ ชะนะกุล

สงวนสิทธิ์ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์
ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้
นอกจากได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

ราคา : 750 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

ปัญหาสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์ และโรคไตในเด็ก.-- กรุงเทพฯ : [ม.ป.พ.], 2566.
652 หน้า.

1. ไต -- โรค. 2. เด็ก -- โรค. I. ชื่อเรื่อง.

618.9261
ISBN (e-book) : 978-616-598-662-5

บรรณาธิการ

อังคนีย์ ชะนะกุล
ธวัชชัย ดีขจรเดช
คงกระพัน ศรีสุวรรณ
ธนพร ไชยภักดิ์
สุวรรณี วิษณุโยธิน
นันทวัน ปิยะภาณี
ปวรี ศรัยสวัสดิ์
อรอัชฌา ศิริมงคลชัยกุล

ศิลปกรรม

วัชรินทร์ อำภาพันธ์

คำนิยม

ดิฉันขอแสดงความขอบคุณและชื่นชมเนื่องในโอกาสที่กุมารแพทย์โรคไต ตลอดจนพยาธิแพทย์ผู้เชี่ยวชาญได้มาร่วมกันจัดทำตำรา **“ปัญหาสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์ และโรคไตในเด็ก”** ฉบับเรียบเรียงครั้งที่ 6 นี้ขึ้น เพื่อเผยแพร่ความรู้ที่ทันสมัย รวมถึงข้อมูลของประเทศไทย และแนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยเด็กที่เหมาะสมกับสถานการณ์ของประเทศ

ดิฉันเชื่อว่าตำราเล่มนี้จะได้ใช้เป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับแพทย์ทั่วไป กุมารแพทย์และกุมารแพทย์โรคไต สมตามความตั้งใจของผู้นิพนธ์ทุก ๆ ท่าน

ศาสตราจารย์ เกียรติคุณ แพทย์หญิงอัจฉรา สัมบุณณานนท์

คำนำ

ตำรา “ปัญหาสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์ และโรคไตในเด็ก” นี้ จัดทำขึ้นโดยคณาจารย์กุมารเวชศาสตร์โรคไตในนามชมรมโรคไตเด็กแห่งประเทศไทย เพื่อเผยแพร่ความรู้ที่ทันสมัยในการดูแลรักษาผู้ป่วยเด็กที่มีความผิดปกติของสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์และดุลกรดด่าง รวมถึงโรคไตและความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะที่พบบ่อยในเด็ก สำหรับแพทย์ทั่วไป กุมารแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอด และบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องในการดูแลรักษาผู้ป่วยเด็ก

ด้วยความก้าวหน้าทางวิทยาการและเทคโนโลยีทางการแพทย์มีความเจริญรุดหน้าอย่างมากทั้งในด้านการวินิจฉัย การรักษา รวมทั้งการเข้าถึงสิทธิด้านการรักษาของเด็กไทยที่ครอบคลุมโรคไตเรื้อรังและการปลูกถ่ายไต ส่งผลให้ผู้ป่วยเด็กมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ชมรมโรคไตเด็กแห่งประเทศไทยตระหนักถึงความสำคัญในการบริบาลสุขภาพเด็กที่มีความผิดปกติของสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์ ดุลกรดด่างและโรคไตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงเพื่อเป็นการเผยแพร่และการบริการวิชาการแก่สังคม จึงจัดให้มีการอบรมระยะสั้น ในวันที่ 15-17 มีนาคม 2566 ร่วมกับการจัดทำตำรา “ปัญหาสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์ และโรคไตในเด็ก” ขึ้นเป็นฉบับเรียบเรียงครั้งที่ 6 โดยปรับปรุงเนื้อหาให้ครอบคลุมองค์ความรู้ในปัจจุบัน เนื้อหาในตำราประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ปัญหาสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์ และดุลกรดด่าง ส่วนที่ 2 กลุ่มอาการสำคัญและแนวทางการวินิจฉัย ส่วนที่ 3 การตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจทางพยาธิวิทยา ส่วนที่ 4 โรคไตและระบบทางเดินปัสสาวะ และส่วนที่ 5 การบำบัดทดแทนไตและสิทธิประโยชน์การบำบัดทดแทนไตในเด็ก รวมทั้งหมด 41 บท เพื่อให้ผู้อ่านได้รับความรู้ที่ทันสมัยและครอบคลุม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเวชปฏิบัติให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการดูแลรักษาผู้ป่วยเด็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คณะบรรณาธิการขอขอบคุณมูลนิธิโรคไตแห่งประเทศไทย ที่กรุณาสนับสนุนการจัดทำตำรา ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่สละเวลาค้นคว้าเรียบเรียงความรู้ในการร่วมนิพนธ์ และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์นายแพทย์อนิรุธ ภัทรากาญจน์ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำตำราเล่มนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อังคนีย์ ชะนะกุล
ธวัชชัย ดีขจรเดช
คงกระพัน ศรีสุวรรณ
ธนพร ไชยภักดิ์
สุวรรณี วิษณุโยธิน
นันทวัน ปิยะภาณี
ปวรี ศรัยสวัสดิ์
อรอัชฌา ศิริมงคลชัยกุล

รายนามผู้นิพนธ์

กฤษดา วัฒนเพ็ญไพบูลย์

พบ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
อาจารย์แพทย์ หัวหน้าสาขาวิชาโรคไต
กลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลชลบุรี

กาญจนา ตั้งนรารัชชกิจ

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology (USA)
ศาสตราจารย์คลินิก หัวหน้าสาขาวิชาโรคไต
ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ไกรสูรย์ ล้อมจันทร์สุข

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
อาจารย์แพทย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

กุลวิภา ตันทนะเทวินทร

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
กุมารแพทย์โรตไต กลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลขอนแก่น

ขวัญชัย ไพโรจน์สกุล

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology (USA)
รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

คงกระพัน ศรีสุวรรณ

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology (Canada)
พันเอก หัวหน้าหน่วยโรคไต กองกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

จักรชัย จึงธีรพานิช

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
รองศาสตราจารย์ อาจารย์พิเศษ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

จันทร์ธิดา สุบุญ

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology (UK)
พันโทหญิง หน่วยโรคไต กองกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

ชมพูนุท ลิ่มรัชชพงศ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
อาจารย์แพทย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารกุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชยุตรา วรรุตม์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
อาจารย์แพทย์ ภาควิชาโรงเรียนแพทย์
คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี
มหาวิทยาลัยมหิดล

ชูเกียรติ เกียรติขจรกุล

พ.บ., ว.ว (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology and Transplantation (USA)
นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ หัวหน้าหน่วยงานโรคไต
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

ณัฐพร หงษาวงศ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ณัฐิดา พงศ์วิไลรัตน์

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
อาจารย์แพทย์ กลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลพุทธชินราช

ตระการ แซ่ลิ้ม

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
กุมารแพทย์โรตไต กลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลขอนแก่น

ทรงเกียรติ ฉันทโรจน์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ธนพร ไชยภักดิ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology (Canada)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ธนัญญา โลกานุวัตรเสถียร

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
อาจารย์แพทย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ธวัชชัย ดีขจรเดช

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นันทวัน ปิยะภาณี

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. of Research in Pediatric Nephrology (USA)
รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ปฐมคม เปรื่องประเสริฐ

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
อาจารย์แพทย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รายนามผู้นิพนธ์

ประไพพิมพ์ ธีรคุปต์

พ.บ., ว.ว (กุมารเวชศาสตร์)
อ.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology (Germany)
ศาสตราจารย์คลินิก พลตรีหญิง อาจารย์พิเศษ หน่วยโรคไต
กองกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

ปวรี ศรัยสวัสดิ์

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology Research (USA)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

พรชัย กิ่งวัฒนกุล

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology (USA)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หัวหน้าสาขาวิชาโรคไต
ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พรทิพย์ จงวิไลเกษม

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
นายแพทย์ชำนาญการ สาขาวิชาโรคไต กลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลหาดใหญ่

พรพิมล เรียนถาวร

พ.บ., อ.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
อ.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Dip. American Board of Pediatrics
Dip. American Board of Pediatric Nephrology
ศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พรรณทิพา บุญญาพาพงศ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา

พรไพลิน สมพีร์วงศ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
อาจารย์แพทย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี

ภัทรียา ยศธแสนย์

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Associate Specialist, Pediatrics, University of California,
San Francisco

มงคล เจริญพิทักษ์ชัย

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (พยาธิวิทยากายวิภาค)
พันโท รองศาสตราจารย์ กองพยาธิวิทยา
โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

มุกรวี อยู่เย็น

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
อาจารย์แพทย์ หน่วยโรคไต กองกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

ยุภาพร อมรชัยเจริญสุข

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology (USA)
รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

วัฒนา ชาติอภิศักดิ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
อ.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology (Australia)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หัวหน้าสาขาวิชาโรคไต
ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศรวัณ ชมเชย

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
นายแพทย์ชำนาญการ กลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา

สิริลักษณ์ วงศ์ชัยสุริยะ

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
อาจารย์แพทย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี

สุขเกษม โฆษิตเศรษฐ

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology Research (USA)
ศาสตราจารย์ หัวหน้าสาขาวิชาโรคไต
ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สุวรรณี วิษณุโยธิน

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
อ.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology Research (USA)
รองศาสตราจารย์หัวหน้าสาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สุนีย์ พนมบัวเลิศ

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric nephrology and renal transplantation (USA)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สุรัสวดี พิทักษ์ลิมนุวงศ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
สาขาวิชาโรคไต กลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลศูนย์หาดใหญ่

รายนามผู้นิพนธ์

สุโรจน์ ศุภเวคิน

พ.บ., อ.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
อ.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Dip. American Board of Pediatrics
Dip. American Board of Pediatric Nephrology
ศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

อนิรุธ ภัทรากาญจน์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology (USA)
รองศาสตราจารย์ หัวหน้าสาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

อรอัชฌา ศิริมงคลชัยกุล

พ.บ. (เกียรตินิยม), ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. Research in Pediatric Nephrology (USA)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

อังคนีย์ ชะนะกุล

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology Research (USA)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาโรคไต ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อดิสรณ์ ลำเพาพงศ์

พ.บ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
Cert. in Pediatric Nephrology (USA)
พันเอก ผู้อำนวยการกองการศึกษา โรงเรียนเสนารักษ์
กรมแพทย์ทหารบก

อุทัยวรรณ คงคณิน

พบ., ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์)
ว.ว. (กุมารเวชศาสตร์โรคไต)
อาจารย์แพทย์ สาขาวิชาโรคไต กลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลชลบุรี

สารบัญ

ส่วนที่ 1 : ปัญหาสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์ และดุลกรดด่าง

1. Dehydration 1
   อดิสรณ์ ลำเพาพงศ์
2. Dysnatremia 11
   อนิรุธ ภัทรากาญจน์
3. Dyskalemia 29
   ชูเกียรติ เกียรติขจรกุล
4. Acid-Base Homeostasis 47
   ประไพพิมพ์ ธีรคุปต์

ส่วนที่ 2 : กลุ่มอาการสำคัญและแนวทางการวินิจฉัย

5. Hematuria 69
   ศรวัณ ชมเชย, พรรณทิพา บุญญพาพงศ์
6. Proteinuria 85
   สิริลักษณ์ วงศ์ชัยสุริยะ, พรไพลิน สมพีร์วงศ์
7. Hypertension 95
   ขวัญชัย ไพโรจน์สกุล
8. Acute Kidney Injury 113
   ทรงเกียรติ ฉันทโรจน์
9. Rapidly Progressive Glomerulonephritis 131
   ภัทรียา ยศธแสนย์
10. Congenital Hydronephrosis 145
    ไกรสูรย์ ล้อมจันทร์สุข
11. Urinary Tract Infection 159
    นันทวัน ปิยะภาณี
12. Voiding Dysfunction 177
    อรอัชฌา ศิริมงคลชัยกุล

สารบัญ

ส่วนที่ 3 : การตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจทางพยาธิวิทยา

13. Laboratory Assessment of Renal Function 195
ณัฐพร หงษาวงศ์
14. Renal Pathology 219
มงคล เจริญพิทักษ์ชัย

ส่วนที่ 4 : โรคไตและระบบทางเดินปัสสาวะ

15. Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract 237
ปฐมคม เปรื่องประเสริฐ
16. Primary Vesicoureteral Reflux 257
ชมพูนุท ลิ่มรัชชพงศ์
17. Cystic Diseases of the Kidney 265
ปวรี ศรัยสวัสดิ์
18. Idiopathic Nephrotic Syndrome 283
จันทร์ธิดา สุบุญ
19. Acute Post-Streptococcal Glomerulonephritis 303
ณัฐิดา พงศ์วิไลรัตน์
20. Immunoglobulin A Nephropathy 315
สุนีย์ พนมบัวเลิศ
21. IgA Vasculitis Nephritis 327
วัฒนา ชาติอภิศักดิ์
22. Hereditary Nephritis 337
อังคนีย์ ชะนะกุล
23. Lupus Nephritis 351
กาญจนา ตั้งนรารัชชกิจ
24. Renal Involvement in Vasculitis 367
พรทิพย์ จงวิไลเกษม, สุรัสวดี พิทักษ์ลิมนุวงศ์
25. Hemolytic Uremic Syndrome 385
ชยุตรา วรรุตม์
26. Renal Tubular Acidosis 403
สุขเกษม โฆษิตเศรษฐ

สารบัญ

27. Bartter and Gitelman Syndrome 425
สุโรจน์ ศุภเวคิน
28. Nephrogenic Diabetes Insipidus 439
ธนัญญา โลกานุวัตรเสถียร, สุขเกษม โฆษิตเศรษฐ
29. Tubulointerstitial Nephritis 457
จักรชัย จึงธีรพานิช
30. Tumor Lysis Syndrome 471
อุทัยวรรณ คงคณิน, กฤษดา วัฒนเพ็ญไพบูลย์
31. Sepsis-induced Acute Kidney Injury 483
มุกรวี อยู่เย็น, คงกระพัน ศรีสุวรรณ
32. Hymenoptera Stings and Renal Involvement 493
ตระการ แซ่ลิ้ม, กุลวิภา ตันทนะเทวินทร์
33. Nephrotoxins and Kidney Injury 501
ยุภาพร อมรชัยเจริญสุข
34. Hepatorenal Syndrome 517
ธวัชชัย ดีขจรเดช
35. Urinary Stone Disease 527
นันทวัน ปิยะภาณี
36. Chronic Kidney Disease 549
พรพิมล เรียนถาวร

ส่วนที่ 5 : การบำบัดทดแทนไตและสิทธิประโยชน์การบำบัดทดแทนไตในเด็ก

37. Peritoneal Dialysis 569
สุวรรณี วิษณุโยธิน
38. Pediatric Hemodialysis 583
คงกระพัน ศรีสุวรรณ
39. Continuous Renal Replacement Therapy 593
พรชัย กิ่งวัฒนกุล
40. Kidney Transplantation 607
ธนพร ไชยภักดิ์
41. สิทธิประโยชน์การบำบัดทดแทนไตในผู้ป่วยเด็กไตเรื้อรัง 617
อดิสรณ์ ลำเพาพงศ์

Chapter 1

Dehydration

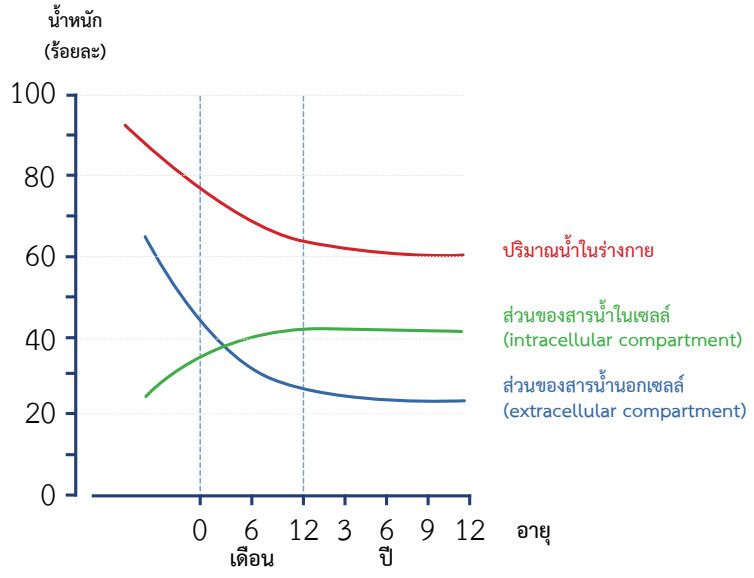
อดิสรณ์ ลำเพาพงศ์

บทนำ

ในทางเวชปฏิบัติการดูแลผู้ป่วยเด็ก จะพบความเจ็บป่วยที่มีผลต่อพยาธิสภาพของสมดุลน้ำและเกลือแร่ เช่น ผู้ป่วยเด็กที่มีอาเจียน ถ่ายเหลว จำเป็นต้องให้สารน้ำและเกลือแร่ทดแทน รวมทั้งผู้ป่วยเด็กเจ็บป่วยอื่นที่รับประทานได้น้อย เช่น เด็กที่มีไข้สูง ในบทนี้จะกล่าวถึงการให้สารน้ำและเกลือแร่ทดแทนสำหรับผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะขาดน้ำ (dehydration) และแนวทางการดูแลรักษาในผู้ป่วยดังกล่าว

Fluid compartment and osmolality

ในร่างกายของผู้ใหญ่มีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 60 ของน้ำหนักตัว โดยอยู่ในส่วนสารน้ำในเซลล์ (intracellular fluid, ICF) ร้อยละ 80 และสารน้ำนอกเซลล์ (extracellular fluid, ECF) ร้อยละ 20 ซึ่งในส่วนของ ECF จะประกอบด้วยอีก 2 ส่วน คือ interstitial fluid ร้อยละ 15 และสารน้ำภายในหลอดเลือด (intravascular fluid) ร้อยละ 5 สำหรับผู้ป่วยเด็กเมื่อแรกเกิดจะมีน้ำในร่างกายถึงร้อยละ 80 ของน้ำหนักตัว โดยมีสัดส่วนของ ECF มากกว่า ICF และน้ำในร่างกายจะค่อย ๆ ลดลง รวมถึงสัดส่วนของ ECF จะน้อยกว่า ICF เมื่ออายุมากขึ้น (ภาพที่1) เมื่อเทียบสัดส่วนระหว่างผู้หญิงและผู้ชายที่น้ำหนักตัวเท่ากันแล้วผู้หญิงจะมีน้ำในร่างกายน้อยกว่าผู้ชายเนื่องจากมีไขมันในร่างกายมากกว่าผู้ชาย[1]



ภาพที่ 1 สัดส่วนของ fluid compartment ในแต่ละช่วงอายุ (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงที่ 2)

เมื่อพิจารณาถึงออสโมแลลิตีของร่างกาย ทั้งเด็กและผู้ใหญ่มีออสโมแลลิตีเท่ากับ 286 ± 4 มิลลิออสโมล/กก.น้ำ โดยในแต่ละส่วนของ compartment มีเกลือแร่ที่ธำรงออสโมแลลิตีแตกต่างกัน กล่าวคือในส่วนของ ECF (interstitial fluid และ intravascular fluid) มีโซเดียมเป็นส่วนประกอบหลัก ซึ่งจะเป็นเกลือแร่สำคัญในการธำรงออสโมแลลิตี สำหรับในส่วนของ ICF มีเกลือโพแทสเซียมเป็นส่วนสำคัญในการรักษาออสโมแลลิตี[3]

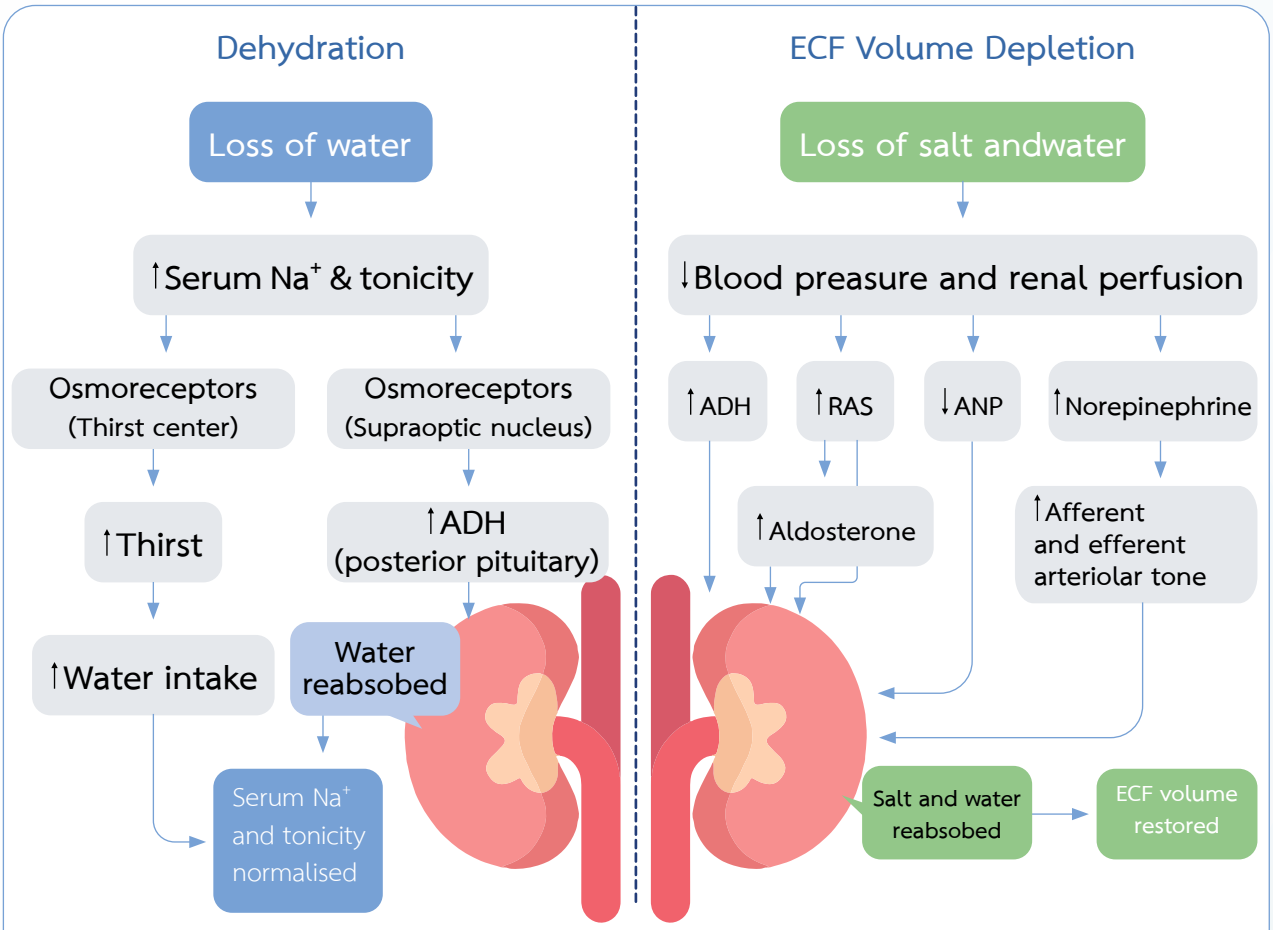
จะเห็นได้ว่าน้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญในร่างกายและมีความสัมพันธ์กับช่วงอายุ เพศ และไขมันในร่างกาย โดยน้ำในส่วนของ intravascular fluid เป็นส่วนสำคัญในการรักษาสัญญาณชีพของร่างกาย ในกรณีที่ผู้ป่วยเสียเลือด ขาดน้ำ จะทำให้ intravascular fluid ลดลง ซึ่งอาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชีพได้ จากเหตุผลดังกล่าวการรักษาปริมาตรของ intravascular fluid จึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยต้องคำนึงถึงโซเดียมเนื่องจากเป็นเกลือแร่หลักในการธำรงออสโมแลลิตีในส่วน intravascular fluid การให้สารน้ำรักษาภาวะขาดน้ำจึงมีความสำคัญในการทดแทนสารน้ำให้เพียงพอและให้เกลือโซเดียมทดแทนที่เหมาะสม เพื่อธำรงปริมาตรน้ำในร่างกาย โดยเฉพาะส่วน intravascular fluid โดยให้ออสโมแลลิตีอยู่ในระดับปกติ

ความสำคัญของการให้สารน้ำในเด็ก

เมื่อเทียบระหว่างเด็กและผู้ใหญ่ ความต้องการสารน้ำในแต่ละวันของเด็กมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ ECF มากกว่าผู้ใหญ่ ตัวอย่างเช่น เด็กน้ำหนัก 7 กก. มีปริมาตรของ ECF เท่ากับ1,400 มล. และมีความต้องการสารน้ำในแต่ละวันเท่ากับ 700 มล. ดังนั้นสารน้ำที่ต้องการแต่ละวันในเด็กหนัก 7 กก. จึงเท่ากับร้อยละ 50 ของ ECF ถ้าเด็กเหล่านี้ได้รับสารน้ำไม่เพียงพอหรือมีการสูญเสียน้ำจากร่างกาย ย่อมมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ ECF ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงของ intravascular fluid ทำให้ปริมาตรสารน้ำในส่วน intravascular fluid ลดลง จะมีผลต่อระบบไหลเวียนเลือด ซึ่งแตกต่างจากผู้ใหญ่น้ำหนัก 70 กก. มีปริมาตรของ ECF เท่ากับ 14,000 มล. และมีความต้องการสารน้ำในแต่ละวันเท่ากับ 2,000 มล. ดังนั้นสารน้ำที่ต้องการแต่ละวันในผู้ใหญ่หนัก 70 กก. จึงเป็นเพียงร้อยละ 14 ของ ECF จากเหตุผลดังกล่าวถ้าผู้ใหญ่ได้รับสารน้ำไม่เพียงพอหรือมีการสูญเสียน้ำจากร่างกาย จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ ECF น้อยกว่าเด็ก ดังนั้นเมื่อผู้ป่วยเด็กมีภาวะขาดสารน้ำ กุมารแพทย์มักจะรับผู้ป่วยรักษาไว้ในโรงพยาบาลแม้ว่าจะมีความเจ็บป่วยไม่มากนัก[4]

ภาวะ dehydration และ volume depletion[5]

ปัจจุบันใช้ศัพท์ทั้ง 2 คำนี้ทดแทนกันในเวชปฏิบัติ อย่างไรก็ตามทั้ง 2 ภาวะมีความแตกต่างกันโดยภาวะ dehydration ซึ่งมาจากคำว่า “hydro” มีรากศัพท์จากภาษากรีกโบราณคือ “hudōr” หมายถึงน้ำ ดังนั้นภาวะ dehydration จึงหมายถึงภาวะที่ร่างกายขาดเฉพาะน้ำ (pure water loss) เช่น ภาวะไข้สูง มีการเสียน้ำไปทาง insensible water loss ทำให้ปริมาณน้ำในร่างกายลดลง เมื่อร่างกายมีการเสียเฉพาะน้ำดังกล่าว จะทำให้เกิดภาวะโซเดียมและออสโมแลลิตีสูงในเลือด ทำให้มีการเคลื่อนของน้ำจาก intracellular compartment เข้าสู่ extracellular compartment เพื่อรักษาออสโมแลลิตีในร่างกายร่วมกับมีการกระตุ้นศูนย์กระหายน้ำในสมอง และการหลั่ง antidiuretic hormone (ADH) สำหรับภาวะ volume depletion หมายถึงภาวะที่ร่างกายขาด extracellular volume จากการขาดน้ำและโซเดียม ซึ่งมีผลต่อ effective circulating volume ซึ่งร่างกายจะมีการตอบสนองโดยกระตุ้นระบบ renin-angiotensin-aldosterone system (RAS), sympathetic nervous system, กระตุ้นการหลั่ง ADH และยับยั้งการหลั่ง atrial natriuretic peptide (ANP) (ภาพที่2)



ภาพที่ 2 กลไกของร่างกายในการตอบสนองต่อภาวะ dehydration และ extracellular fluid volume depletion (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงที่ 5)

ในผู้ป่วยเด็กสามารถพบภาวะ dehydration ร่วมกับ volume depletion ด้วยกัน เช่น เด็กที่มีอาการไข้สูง ทานได้น้อย ถ่ายเหลว ผู้ป่วยจะมี dehydration จากภาวะไข้สูง ทานได้น้อย และมีภาวะ volume depletion จากการเสียน้ำและเกลือแร่ในอุจจาระ อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติมักจะใช้ 2 คำนี้ ควบคู่กันไปในความหมายคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ผู้ป่วยที่มีภาวะ dehydration และมี volume depletion หมายถึง ผู้ป่วยมีภาวะขาดน้ำและเกลือแร่ซึ่งมีผลต่อ effective circulating volume ในบทนี้จะกล่าวรวมกันโดยใช้คำว่า dehydration

แนวทางการรักษาผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ dehydration

หลักการในการให้สารน้ำในภาวะ dehydration คือให้สารน้ำทดแทนที่ผู้ป่วยขาดในช่วงเวลาที่ผ่านมา (deficit) ร่วมกับการให้สารน้ำที่ต้องการในแต่ละวัน (maintenance fluid) และให้สารน้ำทดแทนที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มเติมในอีก 24 ชั่วโมงต่อมา (ongoing loss) สำหรับ fluid deficit นั้นพบว่า[6]

- กรณีผู้ป่วยขาดน้ำน้อยกว่า 3 วัน น้ำที่ผู้ป่วยขาดร้อยละ 75 ถึง 100 มาจาก ECF และร้อยละ 0 ถึง 25 มาจาก ICF
- กรณีผู้ป่วยขาดน้ำระหว่าง 3 ถึง 7 วัน น้ำที่ผู้ป่วยขาดร้อยละ 60 ถึง 75 มาจาก ECF และร้อยละ 25 ถึง 40 มาจาก ICF
- กรณีผู้ป่วยขาดน้ำมากกว่า 7 วัน น้ำที่ผู้ป่วยขาดร้อยละ 50 มาจาก ECF และร้อยละ 50 มาจาก ICF

หลักการในการให้สารน้ำในผู้ป่วยที่มีภาวะ dehydration คือให้สารน้ำทดแทนในส่วน ECF ให้เพียงพอโดยเฉพาะในส่วน intravascular fluid แล้วให้สารน้ำทดแทนในส่วนของ ICF ในเวลาต่อมา

การประเมินภาวะ dehydration[7]

การประเมินภาวะ dehydration มีเพื่อใช้ในการวางแผนการรักษาโดยแบ่งกลุ่มผู้ป่วยออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. **ภาวะขาดสารน้ำเล็กน้อย (mild dehydration)** คือ ภาวะที่มีการขาดสารน้ำร้อยละ 5 ของน้ำหนักตัวในเด็กทารก หรือร้อยละ 3 ในเด็กอายุมากกว่า 1 ปี มีอัตราการเต้นของชีพจรปกติหรือสูงเล็กน้อย เริ่มมีปริมาณปัสสาวะลดลง กระหายน้ำ ตรวจร่างกายไม่พบความผิดปกติอย่างอื่น
2. **ภาวะขาดสารน้ำปานกลาง (moderate dehydration)** คือ ภาวะที่มีการขาดสารน้ำร้อยละ 5-10 ของน้ำหนักตัวในเด็กทารก หรือร้อยละ 3-6 ในเด็กอายุมากกว่า 1 ปี พบปริมาณปัสสาวะน้อยหรือไม่มีปัสสาวะ กระสับกระส่าย (irritable) หรือซึม (lethargic) ตรวจร่างกายพบลักษณะตาลึก ขม่อมบุ๋ม (sunken fontanelle) เยื่อบุผิวแห้ง ความยืดหยุ่นของผิวหนังลดลง (delay skin turgor) ชีพจรเต้นเร็ว การไหลเวียนของหลอดเลือดฝอย (capillary refill) มากกว่า 1.5 วินาที ปลายมือปลายเท้าเย็นและซีด
3. **ภาวะขาดสารน้ำรุนแรง (severe dehydration)** คือ ภาวะที่มีการขาดสารน้ำร้อยละ 10 ของน้ำหนักตัวในเด็กทารก หรือมากกว่าร้อยละ 6 ในเด็กอายุมากกว่า 1 ปี พบว่าไม่มีปัสสาวะ ตรวจร่างกายพบชีพจรเต้นเร็วและเบา capillary refill มากกว่า 3 วินาที ความดันเลือดต่ำ สติสัมปชัญญะลดลง (depressed consciousness) ตาและขม่อมบุ๋มลึก ไม่มีน้ำตา เยื่อบุผิวแห้งมาก (parched mucous membranes) ความยืดหยุ่นของผิวหนังลดลงมาก (poor skin turgor) ตัวเย็นและตัวลาย (mottled)

โดยในทารกและเด็กโตจะแบ่งระดับของการขาดน้ำแตกต่างกัน เนื่องจากในทารกมีน้ำเป็นส่วนประกอบในร่างกายร้อยละ 70 ถึง 80 ของน้ำหนัก ในขณะที่ในเด็กโตจะมีน้ำเป็นส่วนประกอบร้อยละ 60 ของน้ำหนัก ดังนั้นในทารกจะต้องสูญเสียน้ำเป็นร้อยละมากกว่าเด็กโตเมื่อมีระดับการขาดน้ำที่เท่ากัน เช่น ภาวะ severe dehydration ในทารกจะมีการเสียน้ำมากกว่าร้อยละ 10 ของน้ำหนัก ในขณะที่เด็กโตจะมีการเสียน้ำมากกว่าร้อยละ 6 ของน้ำหนักตัว

การให้สารน้ำในภาวะขาดสารน้ำรุนแรง

หลักการในการรักษาภาวะ severe dehydration คือ การให้สารน้ำเพียงพอสำหรับรักษาสัญญาณชีพของร่างกาย (restore intravascular volume) โดยใช้ isotonic crystalloid ได้แก่ normal saline (NSS), Ringer's lactate (LR), Ringer's acetate (AR) หรือ PlasmaLyte ปริมาณ 20 มล./กก.ใน 20 นาที[8] และอาจให้ซ้ำได้ตามอาการของผู้ป่วยถ้ามีความจำเป็น สำหรับสารน้ำกลุ่ม colloids เช่น 5% albumin เลือดและพลาสมา อาจใช้ในบางกรณี เช่น ให้ 5% albumin ในกรณีที่มีภาวะ hypoalbuminemia ให้เลือดในกรณีที่มีการเสียเลือด ให้พลาสมาในกรณีที่มีภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ ในกรณีที่ผู้ป่วยมีโรคประจำตัว เช่น โรคไต โรคหัวใจ ควรให้ด้วยความระมัดระวัง โดยให้ในปริมาณที่น้อยกว่าและในระยะเวลาที่นานขึ้น เพื่อลดโอกาสการเกิดภาวะน้ำเกิน

สารน้ำ LR นั้น แล็กเตตจะเปลี่ยนเป็นไบคาร์บอเนตที่ตับ ส่วนสารน้ำ AR อะซิเตทจะเปลี่ยนเป็นไบคาร์บอเนตที่กล้ามเนื้อ ดังนั้นผู้ป่วยที่มีการทำงานของตับผิดปกติอาจพิจารณาเลือกใช้ AR แทน LR

สำหรับการให้สารน้ำในระยะต่อมา สามารถให้ได้หลายวิธีดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 **แสดงวิธีการให้สารน้ำในภาวะ severe dehydration**

วิธีการแก้ไข volume deficit	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3
	แก้ไข volume deficit ใน 24 ชั่วโมง ร่วมกับ maintenance fluid	แก้ไข volume deficit ใน 24 ชั่วโมงโดยแบ่งตามระยะเวลา (8 และ 16 ชั่วโมง) ร่วมกับ maintenance fluid	แก้ไข volume deficit ใน 8 ชั่วโมง และให้ maintenance fluid ใน 16 ชั่วโมง
ระยะ restore intravascular volume			
ชนิดและวิธีการให้สารน้ำ	Isotonic crystalloid 20 มล./กก. ใน 20 นาที โดยพิจารณาให้ซ้ำได้ในกรณีจำเป็น	Isotonic crystalloid 20 มล./กก. ใน 20 นาที โดยพิจารณาให้ซ้ำได้ในกรณีจำเป็น	Isotonic crystalloid 20 มล./กก. ใน 20 นาที โดยพิจารณาให้ซ้ำได้ในกรณีจำเป็น
การให้สารน้ำภายหลัง restore intravascular volume			
	Maintenance fluid + deficit volume ใน 24 ชั่วโมง โดยหักลบ isotonic crystalloid ที่ให้ในช่วง restore intravascular volume **หมายเหตุ:** • อาจพิจารณาไม่หักลบ isotonic crystalloid ที่ให้ในช่วง restore intravascular volume • พิจารณาลดความเร็วของสารน้ำเมื่อผู้ป่วยอาการดีขึ้น และปัสสาวะออกดี	1. ระยะ 8 ชั่วโมงแรกให้ maintenance fluid + 1/2 deficit 2. ระยะ 8-24 ชั่วโมงถัดมาให้ maintenance fluid + 1/2 deficit โดยหักลบ isotonic crystalloid ที่ให้ในช่วง restore intravascular volume **หมายเหตุ:** • อาจพิจารณาไม่หักลบ isotonic crystalloid ที่ให้ในช่วง restore intravascular volume • พิจารณาลดความเร็วของสารน้ำเมื่อผู้ป่วยอาการดีขึ้น และปัสสาวะออกดี	1. ระยะ 8 ชั่วโมงแรก ให้ deficit ที่คำนวณไว้ โดยหักลบ isotonic crystalloid ที่ให้ในช่วง restore intravascular volume 2. ระยะ 16 ชั่วโมงถัดมาให้ maintenance fluid
ชนิดของสารน้ำที่ให้	5%D/NSS และอาจเติม KCl 20 มิลลิโมล/ลิตร เมื่อผู้ป่วยปัสสาวะออกดี โดยปรับชนิดของสารน้ำเมื่อทราบผลเกลือแร่ในเลือดแล้ว	5%D/NSS และอาจเติม KCl 20 มิลลิโมล/ลิตร เมื่อผู้ป่วยปัสสาวะออกดี โดยปรับชนิดของสารน้ำเมื่อทราบผลเกลือแร่ในเลือดแล้ว	5%D/NSS และอาจเติม KCl 20 มิลลิโมล/ลิตร เมื่อผู้ป่วยปัสสาวะออกดี โดยปรับชนิดของสารน้ำเมื่อทราบผลเกลือแร่ในเลือดแล้ว
การปรับอัตราความเร็วของการให้สารน้ำ	ปรับเพิ่มหรือลดตามอาการของผู้ป่วย ในกรณีปัสสาวะออกดีอาจพิจารณาลดปริมาณสารน้ำที่ให้	ปรับเพิ่มหรือลดตามอาการของผู้ป่วย ในกรณีปัสสาวะออกดีอาจพิจารณาลดปริมาณสารน้ำที่ให้	ปรับเพิ่มหรือลดตามอาการของผู้ป่วย ในกรณีปัสสาวะออกดีอาจพิจารณาลดปริมาณสารน้ำที่ให้

ตารางที่ 1 แสดงวิธีการให้สารน้ำในภาวะ severe dehydration (ต่อ)

การให้สารน้ำภายหลัง restore intravascular volume			
กรณีตรวจพบโซเดียมต่ำในเลือด	ดูในหัวข้อ hyponatremic dehydration	ดูในหัวข้อ hyponatremic dehydration	ดูในหัวข้อ hyponatremic dehydration
กรณีตรวจพบโซเดียมสูงในเลือด	ดูในหัวข้อ hypernatremic dehydration	ดูในหัวข้อ hypernatremic dehydration	ดูในหัวข้อ hypernatremic dehydration

(ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงที่ 7)

การนำปริมาณสารน้ำที่ให้ในช่วง restore intravascular volume มาหักออกจาก volume deficit หรือไม่นั้น ขึ้นกับอาการผู้ป่วยและแนวทางที่ใช้คำนวณโดยควรมุ่งเน้นผลของการรักษาเป็นสำคัญ กล่าวคือสามารถแก้ไขภาวะ dehydration ได้และพิจารณาปรับลดสารน้ำที่ให้เมื่ออาการผู้ป่วยดีขึ้นและมีปัสสาวะออกเพียงพอ โดยทั่วไปภาวะที่ผู้ป่วยมีค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ (specific gravity) เท่ากับ 1.010 (1.008 ถึง 1.012) คือภาวะที่น้ำในร่างกายผู้ป่วยเพียงพอ (euvolemia) และเมื่อผู้ป่วยสามารถรับประทานได้แล้วอาจพิจารณาให้สารน้ำทดแทนในรูปแบบรับประทาน

ตัวอย่าง 1: ผู้ป่วยเด็กหนัก 10 กก. ตรวจพบภาวะ severe dehydration และประมาณการขาดน้ำเท่ากับ 10% deficit ดังนั้น volume deficit เท่ากับ 1,000 มล. สามารถแก้ไขภาวะ volume deficit ได้ดังแสดงในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างการให้สารน้ำในภาวะ severe dehydration

วิธีการแก้ไข volume deficit	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3
	แก้ไข volume deficit ใน 24 ชั่วโมง ร่วมกับ maintenance fluid	แก้ไข volume deficit ใน 24 ชั่วโมงโดยแบ่งตามระยะเวลา (8 และ 16 ชั่วโมง) ร่วมกับ maintenance fluid	แก้ไข volume deficit ใน 8 ชั่วโมง และให้ maintenance fluid ใน 16 ชั่วโมง
ระยะ restore intravascular volume			
ชนิดและวิธีการให้สารน้ำ	NSS, LR, AR 200 มล. (20 มล./กก.) ใน 20 นาที	NSS, LR, AR 200 มล. (20 มล./กก.) ใน 20 นาที	NSS, LR, AR 200 มล. (20 มล./กก.) ใน 20 นาที
การให้สารน้ำภายหลัง restore intravascular volume			
	หักลบ isotonic crystalloid ที่ให้ในช่วง restore intravascular volume 200 มล. เท่ากับ maintenance fluid (1,000 มล.) + deficit volume (800 มล.) ใน 24 ชั่วโมง เท่ากับ 75 มล./ชม.	หักลบ isotonic crystalloid ที่ให้ในช่วง restore intravascular volume 200 มล. **1. ระยะ 8 ชั่วโมงแรก** ให้ maintenance fluid (333 มล.) + 1/2 deficit (400 มล.) เท่ากับ 92 มล./ชม. ใน 8 ชั่วโมงแรก	หักลบ isotonic crystalloid ที่ให้ในช่วง restore intravascular volume 200 มล. **1. ระยะ 8 ชั่วโมงแรก** ให้ deficit 800 มล. ใน 8 ชั่วโมง เท่ากับ 100 มล./ชม.

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างการให้สารน้ำในภาวะ severe dehydration (ต่อ)

การให้สารน้ำภายหลัง restore intravascular volume			
	หมายเหตุ: กรณีไม่หักลบ isotonic crystalloid ที่ให้ในช่วง restore intravascular volume จะเท่ากับ maintenance fluid (1,000 มล.) + deficit volume (1,000 มล.) ใน 24 ชั่วโมง เท่ากับ 83 มล./ชม. โดยอาจลดความเร็วของสารน้ำเมื่อผู้ป่วยอาการดีขึ้น ปัสสาวะออกดี	**2. ระยะ 8-24 ชั่วโมงถัดมา** ให้ maintenance fluid (666 มล.) + 1/2 deficit (400 มล.) เท่ากับ 67 มล./ชม. ใน 16 ชั่วโมงถัดมา **หมายเหตุ:** กรณีไม่หักลบ isotonic crystalloid ที่ให้ในช่วง restore intravascular volume จะเท่ากับ **1. ระยะ 8 ชั่วโมงแรก** ให้ maintenance fluid (333 มล.) + 1/2 deficit (500 มล.) เท่ากับ 104 มล./ชม. ใน 8 ชั่วโมงแรก **2. ระยะ 8-24 ชั่วโมงถัดมา** ให้ maintenance fluid (666 มล.) + 1/2 deficit (500 มล.) เท่ากับ 73 มล./ชม. ใน 16 ชั่วโมงถัดมา โดยอาจลดความเร็วของสารน้ำเมื่อผู้ป่วยอาการดีขึ้น	**2. ระยะ 16 ชั่วโมงถัดมา** ให้ maintenance fluid 1,000 มล. ใน 16 ชั่วโมง เท่ากับ 63 มล./ชม.
ชนิดของสารน้ำที่ให้	• 5%D/NSS และอาจเติม KCl 20 มิลลิโมล/ลิตร เมื่อผู้ป่วยปัสสาวะออกดีแล้ว • พิจารณาปรับชนิดของสารน้ำเมื่อทราบผลเกลือแร่ในเลือด	• 5%D/NSS และอาจเติม KCl 20 มิลลิโมล/ลิตร เมื่อผู้ป่วยปัสสาวะออกดีแล้ว • พิจารณาปรับชนิดของสารน้ำเมื่อทราบผลเกลือแร่ในเลือด	• 5%D/NSS และอาจเติม KCl 20 มิลลิโมล/ลิตร เมื่อผู้ป่วยปัสสาวะออกดีแล้ว • พิจารณาปรับชนิดของสารน้ำเมื่อทราบผลเกลือแร่ในเลือด
การปรับอัตราความเร็วของการให้สารน้ำ	ปรับเพิ่ม-ลดตามอาการของผู้ป่วย ในกรณีปัสสาวะออกดี อาจพิจารณาลดปริมาณสารน้ำที่ให้	ปรับเพิ่ม-ลดตามอาการของผู้ป่วย ในกรณีปัสสาวะออกดี อาจพิจารณาลดปริมาณสารน้ำที่ให้	ปรับเพิ่ม-ลดตามอาการของผู้ป่วย ในกรณีปัสสาวะออกดี อาจพิจารณาลดปริมาณสารน้ำที่ให้

AR, Ringer's acetate; LR, Ringer's lactate; NSS, normal saline

การให้สารน้ำในภาวะขาดสารน้ำปานกลาง[8]

การให้สารน้ำในกรณี moderate dehydration สามารถให้สารน้ำได้หลายวิธีได้แก่

1. คำนวณการให้สารน้ำเช่นเดียวกับในกรณี severe dehydration ดังแสดงใน 3 วิธีข้างต้น โดยคำนวณ volume deficit ลดลง (ร้อยละ 5-10 ในทารก และร้อยละ 3-6 ในเด็กอายุมากกว่า 1 ปี)
2. ให้สารน้ำ NSS, LR, AR 40 มล./กก. ใน 1 ถึง 2 ชั่วโมง แล้วให้ต่อด้วยสารน้ำทางปาก (oral rehydration therapy, ORT) ที่มีความเข้มข้นโซเดียมมากกว่า 60 มิลลิโมล/ลิตร ทดแทนเมื่อมีการเสียน้ำและเกลือแร่จากภาวะถ่ายเหลว
3. ให้ ORT ที่มีความเข้มข้นโซเดียมมากกว่า 60 มิลลิโมล/ลิตร ปริมาณ 50 ถึง 100 มล./กก. ในระยะเวลา 2 ถึง 4 ชั่วโมง และให้ ORT ทดแทนเมื่อมีการเสียน้ำและเกลือแร่จากภาวะถ่ายเหลว

ภาวะ hyponatremic dehydration[7]

สาเหตุจากภาวะที่ร่างกายสูญเสียเกลือและน้ำร่วมกับมีการหลั่ง ADH จากภาวะ volume depletion เมื่อผู้ป่วยได้รับสารน้ำทดแทนเพื่อแก้ไขภาวะ volume depletion แล้วก็จะยับยั้งการหลั่ง ADH ทำให้ระดับโซเดียมสูงขึ้นในเลือด หลักการรักษาภาวะ hyponatremic dehydration คือแก้ไขภาวะ intravascular volume depletion ด้วย isotonic solution กรณีผู้ป่วยมีอาการทางระบบประสาทอาจพิจารณาแก้ภาวะโซเดียมต่ำในเลือด ด้วย 3% NaCl โดยการรักษาภาวะโซเดียมต่ำในเลือดไม่ควรเพิ่มระดับโซเดียมในเลือดมากกว่า 12 มิลลิโมล/ลิตร ใน 24 ชั่วโมง ซึ่งจะเพิ่มโอกาสเสี่ยงในการเกิดภาวะ central pontine myelinolysis

ภาวะ hypernatremic dehydration[7]

ภาวะที่ผู้ป่วยมีภาวะขาดน้ำร่วมกับมีระดับโซเดียมสูงในเลือด ซึ่งเกิดจากมีการสูญเสียเกลือโซเดียมน้อยกว่าการสูญเสียน้ำ พบภาวะนี้ได้ในภาวะถ่ายเหลว ภาวะ salt losing nephropathy เป็นต้น นอกจากนั้นยังพบในผู้ป่วยที่มีการสูญเสียน้ำออกจากปัสสาวะจำนวนมาก (free water fluid loss) เช่น ภาวะ diabetes insipidus (DI) และยังพบในผู้ป่วยโดยเฉพาะเด็กเล็กที่มีไข้สูงหรือได้รับการรักษาด้วย radiant warmer ซึ่งสูญเสียน้ำไปทาง insensible water loss การรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้คือการธำรงน้ำในร่างกาย โดยเฉพาะส่วนของ intravascular fluid ให้เพียงพอและให้มีการลดลงของระดับโซเดียมในเลือดอย่างเหมาะสม

การให้สารน้ำในภาวะ hypernatremic dehydration (ภาวะที่มีการเสียน้ำมากกว่าเสียเกลือ)

1. **ระยะ restore intravascular volume:** ให้สารน้ำ NSS ปริมาณ 20 มล./กก. ใน 20 นาที โดยพิจารณาให้ซ้ำได้ในกรณีจำเป็นเพื่อธำรงปริมาณสารน้ำในหลอดเลือด
2. **การให้สารน้ำภายหลัง restore intravascular volume:** ให้สารน้ำ 5%D/N/2 + KCl 20 มิลลิโมล/ลิตร (กรณีไม่มีข้อห้ามในการให้โพแทสเซียม) ในปริมาณเท่ากับ 1.25 ถึง 1.5 เท่าของ maintenance fluid
3. **แนวทางการลดระดับโซเดียมในเลือด พิจารณาตามระดับโซเดียมในเลือด**
   - ระดับโซเดียม 145-157 มิลลิโมล/ลิตร แก้ไขภาวะโซเดียมสูงในเลือดใน 24 ชั่วโมง
   - ระดับโซเดียม 158-170 มิลลิโมล/ลิตร แก้ไขภาวะโซเดียมสูงในเลือดใน 48 ชั่วโมง
   - ระดับโซเดียม 171-183 มิลลิโมล/ลิตร แก้ไขภาวะโซเดียมสูงในเลือดใน 72 ชั่วโมง
   - ระดับโซเดียม 184-196 มิลลิโมล/ลิตร แก้ไขภาวะโซเดียมสูงในเลือดใน 84 ชั่วโมง
4. **กรณีที่ระดับโซเดียมลดลงเร็วกว่าแนวทางที่วางไว้** พิจารณาเพิ่มความเข้มข้นของโซเดียมในสารน้ำและหรือลดปริมาณการให้สารน้ำ

5. **กรณีที่ระดับโซเดียมลดลงช้ากว่าแนวทางที่วางไว้** พิจารณาลดความเข้มข้นของโซเดียมในสารน้ำและหรือเพิ่มปริมาณการให้สารน้ำ

สำหรับภาวะ hypernatremic dehydration ที่เกิดจากการเสียน้ำ (free water fluid loss) เช่นภาวะ DI อาจจำเป็นต้องได้สารน้ำที่มีโซเดียมน้อยกว่ากรณีที่เกิดจากภาวะถ่ายเหลว โดยคำนวณ free water deficit เพื่อให้สารน้ำทดแทน

โดยสรุปในบทนี้ได้กล่าวถึงความสำคัญและความจำเป็นของการให้สารน้ำในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ dehydration ตลอดจนแนวทางการให้สารน้ำในภาวะ isonatremic, hyponatremic และ hypernatremic dehydration อย่างไรก็ตามแนวทางดังกล่าวเป็นเพียงแนวทางเริ่มต้นในการให้สารน้ำเพื่อแก้ไขภาวะดังกล่าว แพทย์ผู้ดูแลควรตระหนักและติดตามอาการของผู้ป่วย ประเมินภาวะขาดน้ำ ตลอดจนการติดตามผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างใกล้ชิด และปรับเปลี่ยนปริมาณสารน้ำและเกลือแร่ให้เหมาะสมกับผู้ป่วยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Yoshioka T, Iitaka K, Ichikawa I. Body fluid compartments. In: Ichikawa I, editor. Pediatric Textbook of Fluids and Electrolytes. 1st ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1990. p. 14-20.
2. Bianchetti MG, Simonetti GD, Bettinelli A. Body fluids and salt metabolism - Part I. Ital J Pediatr 2009;35:36.
3. Skorecki KL, Brenner BM. Body fluid homeostasis in man. Am J Med 1981;70:77-88.
4. Kallen RJ. The management of diarrheal dehydration in infants using parenteral fluid. Pediatr Clin North Am 1990;37:265-86.
5. Asim M, Alkadi MM, Asim H, Ghaffar A. Dehydration and volume depletion: How to handle the misconceptions. World J Nephrol 2019;8:23-32.
6. Gamble JL. Chemical anatomy, physiology and pathology of extracellular fluid. A lecture syllabus, 6th ed. Cambridge (MA): Harvard University Press; 1954.
7. Greenbaum LA. Deficit therapy. In: Kliegman RM, St. Geme J, editors. Nelson textbook of pediatrics. 21th ed. Philadelphia (PA): Elsevier; 2016. p. 2196-208.
8. Friedman AL. Pediatric hydration therapy: historical review and a new approach. Kidney Int 2005;67:380-8.

ปัญหาสารน้ำ อิเล็กโทรไลต์ และโรคไตในเด็ก

Chapter 2

Dysnatremia

อนิรุธ ภัทรากาญจน์

บทนำ

โซเดียมเป็น cation ที่สำคัญและเป็นตัวกำหนดหลักของระดับออสโมแลลิตี (osmolality) ในสารน้ำนอกเซลล์ (extracellular fluid, ECF) ซึ่งมีค่าประมาณ 275-290 มิลลิออสโมล/กก.น้ำ[1] ดังนั้นโซเดียมจึงมีบทบาทสำคัญในการรักษาปริมาณสารน้ำที่เหมาะสมภายในหลอดเลือด การปรับออสโมแลลิตีให้เหมาะสมอาศัยน้ำที่ได้สมดุลกันภายในร่างกาย ระดับโซเดียมในเลือดจึงแปรเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงสมดุลของน้ำ โดยทั่วไประดับความเข้มข้นของโซเดียมในเลือดอยู่ในช่วงระหว่าง 135-145 มิลลิโมล/ลิตร ระดับที่ผิดปกติโดยส่วนใหญ่แสดงถึงความผิดปกติในสมดุลของน้ำในร่างกาย

สรีรวิทยา

1. องค์ประกอบของสารน้ำในร่างกาย

น้ำเป็นองค์ประกอบหลักของร่างกายทั้งที่อยู่ในเซลล์ที่เรียกว่า intracellular fluid (ICF) และที่อยู่นอกเซลล์ที่เรียกว่า extracellular fluid เกินกว่าครึ่งหนึ่งของน้ำหนักตัวเป็นน้ำหนักของน้ำ สัดส่วนของน้ำในร่างกายจะมีมากที่สุดในช่วงวัยทารก น้ำเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 75-80 ของน้ำหนักตัวในทารกแรกเกิดก่อนกำหนด เป็นร้อยละ 70-75 ในทารกแรกเกิดครบกำหนด และลดลงเป็นร้อยละ 65-66 เมื่ออายุ 1 เดือนถึง 1 ปี หลังจากนั้นสัดส่วนของน้ำจะลดลงจนเหลือร้อยละ 60-65 เท่ากับในผู้ใหญ่เมื่อเป็นเด็กโตและวัยรุ่น การลดลงในสัดส่วนของน้ำดังกล่าวเป็นผลจากการลดลงของน้ำใน ECF เป็นส่วนใหญ่ซึ่งจะมีการลดลงอย่างมากในช่วงขวบปีแรก จนมี ECF ร้อยละ 20-25 และ ICF ร้อยละ 30-40 ของน้ำหนักตัวเท่ากับในผู้ใหญ่เมื่ออายุ 1-3 ปี[2-4] นอกจากสัดส่วนของน้ำที่แปรเปลี่ยนไปตามวัยแล้ว ยังพบว่าปริมาณไขมันในร่างกายก็มีผลต่อสัดส่วนของน้ำด้วย เนื่องจากเซลล์ไขมันไม่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ ดังนั้นคนอ้วนจึงมีสัดส่วนของน้ำในร่างกายน้อยกว่า เพศหญิงซึ่งมีสัดส่วนของไขมันที่มากกว่าเพศชายก็จะมีสัดส่วนของน้ำในร่างกายน้อยกว่าเพศชายประมาณร้อยละ 5-10 เมื่อเข้าสู่วัยรุ่น[2]

ส่วนประกอบของสารต่าง ๆ ใน ICF และ ECF ที่มีความแตกต่างกันอาศัยกลไกการขนส่งต่าง ๆ ที่บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ โดยที่ ECF มีระดับโซเดียมและคลอไรด์สูงกว่าใน ICF ในขณะที่ ICF มีระดับโพแทสเซียม แมกนีเซียมและฟอสเฟตสูงกว่าใน ECF แม้ว่าความเข้มข้นของส่วนประกอบของสารต่าง ๆ ใน ECF และ ICF จะแตกต่างกัน แต่ออสโมแลลิตีซึ่งเป็นผลจากความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ใน ICF และ ECF จะมีค่าเท่ากัน มีหน่วยเป็นมิลลิออสโมลต่อกก.น้ำหนักน้ำ มิลลิออสโมลเป็นการวัดอนุภาคของสารต่าง ๆ ที่ละลายในน้ำ มีค่าเท่ากับผลรวมของปริมาณมิลลิโมลทั้งหมดของสารต่าง ๆ ในภาวะปกติโซเดียม กลูโคสและยูเรียเป็นสารส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดความดันออสโมซิส (osmotic pressure) ใน ECF ดังนั้นออสโมแลลิตีของพลาสมาจึงขึ้นอยู่กับปริมาณสารเหล่านี้และสามารถคำนวณค่าโดยประมาณของออสโมแลลิตีของพลาสมา (calculated plasma osmolality) ได้โดยอาศัยสมการดังนี้

$$\text{ออสโมแลลิตีของพลาสมา (มิลลิออสโมล/กก.น้ำ)} = (2 \times [Na]) + ([BUN]/2.8) + ([glucose]/18)$$