

6

Pediatric Urinary Tract Infection: Diagnosis

ธวัชชัย ดิษฐเดช

การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ (urinary tract infection, UTI) เป็นสาเหตุของการติดเชื้อแบคทีเรียในเด็กที่พบบ่อย โดยในช่วง 7 ปีแรกของชีวิตพบได้ร้อยละ 8 ของเด็กหญิงและร้อยละ 2 ของเด็กชาย¹ และพบว่าในเด็กเล็กมีโอกาสติดเชื้อซ้ำในช่วงเวลา 6-12 เดือนหลังจากเกิด UTI ครั้งแรกถึงร้อยละ 30² ผู้ป่วยที่เกิด UTI จะเกิดภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญคือแผลเป็นที่ไต (renal scarring) ความดันเลือดสูงและโรคไตเรื้อรัง (chronic kidney disease, CKD) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของไตและทางเดินปัสสาวะตั้งแต่กำเนิด³ ดังนั้นการวินิจฉัยโรคที่รวดเร็วและการดูแลรักษาที่เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้นตามมา จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

คำจำกัดความ

การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะสามารถแบ่งตามลักษณะทางกายวิภาคได้ดังนี้

- การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนบน ได้แก่ pyelonephritis และ ureteritis อาการที่พบเช่น ไข้ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดหลังหรือบั้นเอว
- การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง ได้แก่ cystitis และ urethritis อาการที่พบเช่น ปวดบริเวณท้องน้อยหรือหัวหน่าว ปัสสาวะแสบขัด ปัสสาวะบ่อยหรือกลั้นปัสสาวะไม่ได้

ในเด็กโตจะมีอาการและอาการแสดงที่ชัดเจนต่างจากในเด็กเล็ก ดังนั้นในเด็กเล็กที่มีอาการไข้โดยไม่มีอาการเฉพาะเจาะจง จำเป็นต้องทำการตรวจหาการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะร่วมด้วยเสมอ และควรให้การรักษารอบคลุมการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนบนด้วยระหว่างที่รอผลการตรวจยืนยันการวินิจฉัย⁴

Complicated UTI หมายถึงการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติทางกายวิภาคของระบบทางเดินปัสสาวะ หรือพบมีภาวะแทรกซ้อนของการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะร่วมเช่น ฝีหนองในเนื้อไต (renal abscess) ภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (septic shock) เป็นต้น⁵

Recurrent UTI หมายถึง การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป⁶ โดยแบ่งได้ดังนี้

- **Reinfection** หมายถึง การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะซ้ำจากเชื้อจุลชีพเดิมหรือชนิดใหม่ โดยหากเกิดจากเชื้อจุลชีพชนิดเดียวกับการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะครั้งก่อน เชื้อจุลชีพนั้นจะต้องมีความไวต่อยาปฏิชีวนะต่างจากการติดเชื้อครั้งก่อนหน้า

- **Persistent UTI** หมายถึง การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะซ้ำที่เกิดจากเชื้อจุลชีพชนิดเดิมที่มีความไวต่อยาปฏิชีวนะเดียวกับการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะครั้งก่อนหน้า มักมีสาเหตุเกิดจากยาปฏิชีวนะไม่สามารถเข้าถึงตำแหน่งของการติดเชื้อ เช่น การมีนิ่วอุดตันอยู่^{7,8}

Asymptomatic bacteriuria หมายถึง ผู้ป่วยที่ไม่มีอาการของการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะแต่ผลการเพาะเชื้อจากปัสสาวะพบจำนวนเชื้อจุลชีพในปริมาณที่เข้าได้กับเกณฑ์การวินิจฉัยการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ มีการศึกษาแบบวิเคราะห์ห่อถักพบภาวะนี้ในเด็กชายร้อยละ 0.37 (95% CI: 0.09-0.82) และเด็กหญิงร้อยละ 0.47 (95% CI: 0.36-0.59) พบบ่อยในเด็กชายอายุน้อยกว่า 1 ปีที่ไม่ได้ขลิบหนังหุ้มปลายอวัยวะเพศ และเด็กหญิงอายุมากกว่า 2 ปี⁹

ระบาดวิทยา

การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในเด็กพบบ่อยในช่วงอายุ 1 ปีแรกของชีวิตและช่วงอายุ 2-4 ปี อุบัติการณ์ในช่วงอายุ 1 ปีแรก ทารกหญิงพบร้อยละ 0.7 ทารกชายพบร้อยละ 2.7 โดยเด็กทารกคลอดก่อนกำหนดจะมีอุบัติการณ์สูงขึ้น นอกจากนี้พบว่าร้อยละ 5 ของทารกหญิง และร้อยละ 20 ในทารกชายที่ไม่ได้ขลิบหนังหุ้มปลายอวัยวะเพศ ในช่วงอายุน้อยกว่า 2 เดือนมาด้วยอาการไข้โดยไม่มีอาการจำเพาะอื่นแล้วตรวจพบ UTI ได้ สำหรับอุบัติการณ์ของ UTI ในเด็กอายุมากกว่า 1 ปี พบในเด็กหญิงมากกว่าเด็กชาย โดยพบว่าเมื่ออายุ 16 ปีเด็กหญิงพบร้อยละ 11.3 และเด็กชายพบร้อยละ 3.6¹⁰ สำหรับอุบัติการณ์ของการเกิด UTI ซ้ำพบได้บ่อยถึงร้อยละ 12-30 ในช่วง 6-12 เดือนหลังการติดเชื้อครั้งแรก¹¹

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด UTI^{1,12} ได้แก่

- เพศ พบว่าเพศหญิงมีความเสี่ยงมากกว่าเนื่องจากมีท่อปัสสาวะสั้นและอยู่ใกล้กับรูทวารหนัก¹³

- อายุและอิทธิพลของฮอร์โมน พบอายุน้อยมีความเสี่ยงสูงกว่า เนื่องจากการศึกษาพบว่าการใช้ฮอร์โมนเอสโตรเจนในหญิงที่หมดประจำเดือนอาจช่วยลดการเกิด UTI ได้จากการเพิ่มของ antimicrobial peptides เช่น human beta-defensin 1 (HBD-1), HBD-2, HBD-3, psoriasin เป็นต้น มีการเปลี่ยนแปลงของเชื้อจุลชีพในช่องคลอดที่ช่วยยับยั้งการเคลื่อนผ่านของเชื้อก่อโรคที่บริเวณฝีเย็บ ในทางกลับกัน พบว่าฮอร์โมนเพศชายเทสโทสเตอโรนมีแนวโน้มทำให้เกิดการอักเสบในไตที่รุนแรงและมีความเสี่ยงต่อการเกิดพังผืดในไตได้มากขึ้น^{13,14}

- ความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะตั้งแต่กำเนิด เช่น ปัสสาวะไหลย้อนท่อไต (vesicoureteral reflux, VUR) ภาวะอุดกั้นทางเดินปัสสาวะเช่น ureteropelvic junction obstruction, posterior urethral valve (PUV) obstruction ระบบประสาทที่ควบคุมการปัสสาวะผิดปกติ เช่น neurogenic bladder

- หนังกุ้มปลายอวัยวะเพศชาย พบว่าเด็กที่ไม่ได้ขลิบหนังกุ้มปลายอวัยวะเพศชายจะมีความเสี่ยงต่อการเกิด UTI สูงกว่าเด็กที่ขลิบ 4-8 เท่า
- มีสิ่งแปลกปลอมในระบบทางเดินปัสสาวะ เช่น การคาสายสวนปัสสาวะ นิ้ว
- การได้รับยาปฏิชีวนะทำให้เกิดความไม่สมดุลของจุลชีพประจำถิ่นบริเวณรอบปลายท่อปัสสาวะ
- ปัจจัยทางพันธุกรรม ได้แก่ ความผิดปกติของภูมิคุ้มกันแต่กำเนิด (innate immune) เช่น Toll-Like Receptor 4 (TLR4) ทำให้พบโอกาสเกิด UTI มากขึ้น ความผิดปกติของยีนที่ทำให้เสี่ยงต่อการเกิด recurrent UTI และแผลเป็นที่ไต ได้แก่ TLR5, TLR1, angiotensin-converting enzyme insertion/deletion (ACEI/D), interleukin-8 receptors (CXCR1, CXCR2), IL-10-1082 A/G, transforming growth factor (TGF)- β 1, vascular endothelial growth factor (VEGF)^{10,14}
- Bowel and bladder dysfunction (BBD) พบบ่อยในเด็กที่มีพฤติกรรมผิดปกติในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน กระเพาะปัสสาวะ หูดท่อปัสสาวะและทวารหนัก มักมีประวัติขบถกลับปัสสาวะและท้องผูก จากการศึกษาโดย the Randomized Intervention for Children with Vesicoureteral reflux (RIVUR) และ the Careful Urinary Tract Infection Evaluation (CUTIE) พบว่าผู้ป่วยที่มี BBD จะมีอาการทางระบบทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ urgency ร้อยละ 85 การกลั้นปัสสาวะ ร้อยละ 80 ปัสสาวะเล็ดช่วงกลางวัน ร้อยละ 63 และมีอาการทางระบบทางเดินอาหารที่พบบ่อย ได้แก่ ท้องผูก ร้อยละ 22 อาการเจ็บขณะถ่ายอุจจาระ ร้อยละ 39 และถ่ายอุจจาระน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 8¹⁵

พยาธิกำเนิด

กลไกป้องกันการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในคนปกติ มีหลายอย่าง^{10,16} ได้แก่

- การปัสสาวะอย่างสม่ำเสมอ และสามารถขับปัสสาวะออกจนหมดกระเพาะปัสสาวะไม่เหลือค้างปริมาณมาก
- ท่อไตที่เปิดเข้าผนังกระเพาะปัสสาวะมีกลไกป้องกันไม่ให้ปัสสาวะจากกระเพาะปัสสาวะไหลย้อนกลับไปที่ท่อไตขณะปัสสาวะ
- ปัจจัยทางกายภาพและเคมีของปัสสาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย เช่น ปัสสาวะเป็นกรด ปัสสาวะมียูเรียและกรดอินทรีย์ความเข้มข้นสูง ความเข้มข้นปัสสาวะที่มากกว่า 1200 mOSm/L Tamm-Horsfall glycoprotein สามารถจับกับ fimbriae ของเชื้อ *Escherichia coli* (*E. coli*)
- Secretory IgA ที่หลั่งโดยเยื่อของกระเพาะปัสสาวะ จะป้องกันไม่ให้เชื้อโรคเกาะที่เยื่อบุกระเพาะปัสสาวะ นอกจากนี้ยังมีสารอื่น ๆ เช่น lactoferrin, lipocalin
- ปัจจัยที่มีผลต่อการป้องกันการเกาะติดของเชื้อแบคทีเรียกับเยื่อบุทางเดินปัสสาวะ (uroepithelium) เช่น มีการสร้าง mucus และหลั่งสารเปปไทด์ที่สามารถยับยั้งเชื้อโรคได้ TLR ที่เยื่อผิวสามารถจดจำเชื้อก่อโรคผ่านทาง pathogen-associated molecular patterns (PAMPs) เมื่อถูกกระตุ้นจะมีการอักเสบเฉพาะที่เพื่อกำจัดเชื้อ

ความรุนแรงของเชื้อโรค (virulence factors) มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้เชื้อก่อโรคเพิ่มจำนวนและก่อโรคได้ เช่น alpha hemolysin สามารถย่อยสลายผนังเซลล์ aerobactin ช่วยให้เชื้อเติบโตโดย chelating iron biofilms ป้องกันเชื้อจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย adhesins ช่วยให้แบคทีเรียยึดติด receptor ของเยื่อบุทางเดินปัสสาวะ ในเชื้อ *E. coli* มี fimbriae หรือ pili ที่เกาะยึดกับเยื่อบุทางเดินปัสสาวะ ถ้าเป็น P fimbriae จะมีความรุนแรงสูงเพราะยึดเกาะได้สูง ทำให้เกิดการวยไตอักเสบ ส่วน type 1 fimbriae จะยึดเกาะปานกลาง มักทำให้เกิดกระเพาะปัสสาวะอักเสบ

ทางที่เชื้อเข้าสู่ทางเดินปัสสาวะ มี 2 ทางได้แก่

- Ascending infection เป็นทางที่พบบ่อยที่สุด เชื้อก่อโรคสะสมที่บริเวณปลายท่อปัสสาวะและเคลื่อนตัวไปกระเพาะปัสสาวะ หลังจากนั้นมีการเพิ่มจำนวนและแทรกผ่านเยื่อบุกระเพาะปัสสาวะ มีการกระตุ้นการอักเสบ เชื้อก่อโรคสร้าง toxin และ protease เกิดการทำลายเซลล์เยื่อบุกระเพาะปัสสาวะ ต่อมาเชื้อเคลื่อนไปที่เนื้อไต ทำให้เกิดการอักเสบที่ไต ในรายที่รุนแรงเชื้อจะเคลื่อนผ่านเยื่อบุเซลล์ท่อไตฝอยและเกิด bacteremia¹⁷
- การได้รับเชื้อผ่านทางกระแสเลือด มักพบในทารกแรกเกิดที่มีการติดเชื้อในกระแสเลือด ในเด็กโตมักเกิดจากแบคทีเรียที่มีความรุนแรง เช่น *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia spp.*

อาการและอาการแสดง

ขึ้นกับอายุ ความรุนแรงและตำแหน่งของการติดเชื้อ ดังนี้

ทารกแรกเกิด จะมีอาการเหมือนทารกแรกเกิดที่มีการติดเชื้อในกระแสเลือดคือ ไข้ ซึม กินน้อยลง เลี้ยงไม่โต ภาวะตัวเหลือง พบว่าร้อยละ 6-18 ของทารกแรกเกิดที่เป็น UTI มีภาวะตัวเหลืองแบบ indirect hyperbilirubinemia นาน บางรายมาด้วยตัวเหลืองแบบ direct hyperbilirubinemia หลังอายุ 8 วัน¹⁸

ทารกและเด็กเล็ก ส่วนใหญ่มาด้วยอาการไข้ โดยที่ไม่มีอาการผิดปกติที่จำเพาะต่อระบบอื่น ๆ ของร่างกาย อาการทางระบบทางเดินปัสสาวะพบได้ในบางรายเช่น ถ่ายปัสสาวะบ่อย กระปริดกระปอย ปัสสาวะแล้วร้อง หรือปัสสาวะมีกลิ่นเหม็นผิดปกติ ในบางรายอาจมีอาการของระบบทางเดินอาหารร่วมด้วยเช่น อาเจียน ท้องอืด ถ่ายเหลว ท้องผูก

เด็กโตจะมีอาการค่อนข้างชัดเจน ถ้าเป็นกรวยไตอักเสบจะมีไข้สูง ปวดหลังหรือบั้นเอว ถ้าเป็นกระเพาะปัสสาวะอักเสบจะไม่มีไข้ แต่มีอาการปัสสาวะบ่อย แสบขัด กลั้นปัสสาวะไม่ได้และปวดท้องน้อย

การตรวจร่างกายในเด็กที่เป็น UTI มักไม่พบลักษณะจำเพาะชัดเจน อาการแสดงที่สำคัญได้แก่ ไข้ต่ำ ๆ พบได้ในการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง แต่หากมีไข้สูงมากกว่า 39 องศาเซลเซียส มักพบในการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนบน ความดันเลือดสูงมักพบร่วมในเด็กที่มีความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะตั้งแต่กำเนิด การคลำได้ก้อนที่บริเวณเอว จากไตมีขนาดใหญ่หรือมีการอุดตันทางเดินปัสสาวะ ในรายที่มีการอุดตันทางเดินปัสสาวะส่วนล่างอาจคลำพบก้อนบริเวณหัวหน่าว labial adhesion หรือ phimosis บริเวณอวัยวะเพศของเด็กหญิงและ

เด็กชาย ตามลำดับ นอกจากนี้ อาการแสดงที่บ่งชี้ภาวะ neurogenic bladder ได้แก่ การพบ lipoma, dimple หรือ sinus tract บริเวณหลังส่วนล่าง การมี anal sphincter tone ลดลง เป็นต้น

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อการวินิจฉัยเบื้องต้น และเลือกใช้ยาปฏิชีวนะก่อนทราบผลการเพาะเชื้อ ได้แก่

1. การตรวจปัสสาวะ (urinalysis) เป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ง่ายและมีประโยชน์ในผู้ป่วยที่สงสัย UTI โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนะนำให้ตรวจปัสสาวะทุกรายในเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปีที่มีไข้เฉียบพลันโดยไม่มีอาการอื่นหรือตรวจไม่พบความผิดปกติอื่น ๆ สำหรับเด็กที่ยังไม่สามารถควบคุมการปัสสาวะได้ และอาการไม่รุนแรง (non-toilet training) สามารถทำการเก็บปัสสาวะโดยใช้วิธีการแปะถุงเก็บปัสสาวะหลังจากทำความสะอาดบริเวณอวัยวะเพศแล้ว ถ้าพบผลการตรวจมีความผิดปกติจึงใช้วิธีเก็บปัสสาวะโดยการสวนด้วยสายสวนปัสสาวะเพื่อส่งปัสสาวะทำการเพาะเชื้อ¹⁹ สำหรับผลการตรวจปัสสาวะในเด็กที่เป็น UTI พบความผิดปกติได้หลายอย่างร่วมกัน (ตารางที่ 1)²⁰ ดังนี้

- เม็ดเลือดขาวในปัสสาวะ การพบเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะมากกว่าปกติ (pyuria) เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของ UTI โดยถ้าพบเม็ดเลือดขาวมากกว่า 5 cells/high power field (HPF) ในปัสสาวะที่ปั่นหรือมากกว่า 10 เซลล์/ลบ.มม. ในปัสสาวะที่ไม่ได้ปั่นด้วย hemocytometer¹⁰ ในเด็กที่มีไข้โดยไม่มีอาการจำเพาะอื่น ควรให้การวินิจฉัยว่าเป็น UTI จนกว่าจะทราบผลการเพาะเชื้อ อย่างไรก็ตาม ร้อยละ 10 ของเด็กที่เป็น UTI อาจจะไม่พบเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะได้ ซึ่งมักพบใน UTI จากเชื้ออื่น ๆ ที่ไม่ใช่ *E. coli*²¹ สาเหตุของการตรวจไม่พบเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะ ได้แก่ การตรวจปัสสาวะเร็วมากโดยที่ปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายต่อการติดเชื้อยังไม่ทันเกิดขึ้น²² มีการอุดตันทางเดินปัสสาวะทำให้เม็ดเลือดขาวออกมาในปัสสาวะไม่ได้ ผู้ป่วยมีเม็ดเลือดขาวในเลือดต่ำ²³ เชื้อก่อโรคบางชนิดเช่น *Enterococcus*, *Klebsiella* และ *Pseudomonas species* จะกระตุ้นการอักเสบน้อยกว่าเชื้อ *E. coli* จึงพบเม็ดเลือดขาวได้น้อย⁴ การตรวจปัสสาวะครั้งเดียวไม่พบเม็ดเลือดขาว ไม่สามารถบอกว่าเป็น UTI ดังนั้นในผู้ป่วยที่สงสัยว่าเป็น UTI ควรมีการตรวจปัสสาวะติดตามเป็นระยะ

- เม็ดเลือดแดงในปัสสาวะ พบได้ใน UTI มักพบร่วมกับเม็ดเลือดขาว มีการศึกษาแบบวิเคราะห์อภิมานพบว่ามีความไวร้อยละ 53.3 และความจำเพาะร้อยละ 85¹⁹ ถ้ามีเม็ดเลือดแดงมากกว่าเม็ดเลือดขาวให้สงสัยว่าผู้ป่วยอาจมีนิ่วหรือเป็น hemorrhagic cystitis

- ค่า pH ของปัสสาวะ เด็กที่เป็น UTI จากเชื้อ *Proteus spp.* หรือเชื้ออื่น ๆ ที่สร้างยูเรีย จะทำให้ค่า pH ของปัสสาวะเป็นด่าง

- ค่าความถ่วงจำเพาะ (urine specific gravity, Sp.Gr) เด็กที่เป็น UTI มักมีค่า Sp.Gr สูงเนื่องจากมีภาวะขาดน้ำ เด็กบางรายที่เป็นกรวยไตอักเสบจะพบว่าไตทำให้ปัสสาวะเข้มข้นได้ลดลง และจะกลับเป็นปกติใน 4-6 สัปดาห์หลังการรักษา²⁴ ในเด็กที่เป็น UTI แบบเรื้อรังและเนื้อไตส่วน medulla ถูกทำลายจะไม่สามารถทำให้ปัสสาวะเข้มข้นได้ จึงอาจพบค่า Sp.Gr ต่ำ การศึกษาของ Nadeem และคณะ²⁵ พบว่าค่า Sp.Gr มีผลต่อจำนวนเม็ดเลือดขาว

ในปัสสาวะ และเสนอแนะว่าการวินิจฉัย UTI ในเด็กที่มีค่า Sp.Gr น้อยกว่า 1.011 ควรใช้จำนวนเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะอย่างน้อย 3 cells/HPF (positive likelihood ratio, LR+ 10.5, negative likelihood ratio, LR- 0.12) ถ้าค่า Sp.Gr มากกว่า 1.020 ควรใช้จำนวนเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะอย่างน้อย 8 cells/HPF (LR+ 11.1, LR- 0.35)²⁵

- เชื้อแบคทีเรีย การตรวจปัสสาวะที่เก็บใหม่และไม่ปั่น พบเชื้อแบคทีเรีย 1 ตัว/HPF หรือย้อมสีกรัม พบเชื้อแบคทีเรีย 1 ตัว/oil immersion field บ่งชี้ว่าน่าจะเป็น UTI

- Nitrite test เป็นการตรวจ nitrite ในปัสสาวะ เชื้อแบคทีเรียที่ผลิตเอนไซม์ nitrate reductase จะเปลี่ยน nitrate ที่ร่างกายได้รับจากอาหารแล้วขับออกมาในปัสสาวะเป็น nitrite กระบวนการนี้ต้องใช้เวลานาน 4 ชั่วโมง การตรวจนี้ให้ผลลบลงได้จากสาเหตุต่าง ๆ เช่น เด็กได้รับอาหารที่มี nitrate ต่ำ เด็กที่ปัสสาวะบ่อย และเด็กที่เป็น UTI จากเชื้อที่ไม่สามารถผลิตเอนไซม์ nitrate reductase เช่น *Enterococcus* spp., *Staphylococcus saprophyticus*, *Klebsiella* spp. และ *Pseudomonas aeruginosa*^{4,23}

- Leukocyte esterase เป็นการตรวจเอนไซม์ esterase จากเม็ดเลือดขาว จะตรวจพบเมื่อมีเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะ (pyuria) การตรวจนี้พบผลลบลงได้ในเด็กที่มีเม็ดเลือดขาวในเลือดต่ำ และในเด็กเล็กที่ปัสสาวะบ่อย¹⁹

2. การเพาะเชื้อปัสสาวะ เป็นการตรวจที่สำคัญที่สุดในการยืนยันการวินิจฉัย UTI ควรทำทุกรายก่อนได้รับยาต้านจุลชีพ เนื่องจากการให้ยาต้านจุลชีพอาจทำให้ผลการเพาะเชื้อจุลชีพปัสสาวะเป็นลบได้ การเก็บปัสสาวะเพื่อการเพาะเชื้อต้องเก็บอย่างถูกวิธี และส่งเพาะเชื้อปัสสาวะภายในเวลา 30 นาทีหรือเก็บปัสสาวะไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสได้แต่ไม่เกิน 24 ชั่วโมง

3. การเพาะเชื้อในกระแสเลือด การติดเชื้อในกระแสเลือดร่วมกับการเกิด UTI พบได้ไม่บ่อย อย่างไรก็ตามมีการศึกษาในเด็กเล็กที่เป็น UTI พบการติดเชื้อในกระแสเลือดร้อยละ 8-10^{4,26} ดังนั้นจึงควรส่งตรวจเพาะเชื้อจากเลือดในทารกแรกเกิดและผู้ป่วยเด็กที่มีอาการบ่งชี้การติดเชื้อในกระแสเลือดร่วมด้วย

4. การตรวจเลือดทางชีวเคมี ควรส่งตรวจการทำงานของไตคือ ระดับยูเรียไนโตรเจน (blood urea nitrogen, BUN) และ ครีเอทีนิน (creatinine) ในผู้ป่วยเด็กที่เป็น UTI ที่มีไข้สูงและมีภาวะขาดน้ำตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไป เด็กที่เป็น recurrent หรือ complicated UTI¹⁰ ในเด็กอายุ 6-12 เดือนบางรายพบภาวะ transient pseudohypoaldosteronism ได้ จะมีระดับโซเดียมและโพแทสเซียมในเลือดต่ำร่วมกับมีภาวะเลือดเป็นกรดแบบ non-anion gap ในเด็กอายุมากกว่า 12 เดือนที่อาการไม่รุนแรงอาจพบว่าการสูญเสียโซเดียมในปัสสาวะ แต่ระดับอิเล็กโทรไลต์ในเลือดปกติ²⁴ ภาวะนี้หายได้หลังจากได้รับการรักษา UTI แล้ว

การวินิจฉัยโรค

แนวทางเวชปฏิบัติโรคติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในเด็กอายุ 2 เดือนถึง 5 ปี ของชมรมโรคไตเด็กแห่งประเทศไทย ได้ให้เกณฑ์การวินิจฉัย UTI ไว้ดังนี้

- การพบเชื้อแบคทีเรียจากการเพาะเชื้อมากกว่า 10⁴ colony forming units (CFU)/มล.จากการเก็บปัสสาวะโดยวิธีสวนปัสสาวะ (urethral catheterization)

- การพบเชื้อแบคทีเรียจากการเพาะเชื้อมากกว่า 10^5 CFU/มล.²⁷ โดยวิธี clean-catch void สำหรับเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของ UTI ที่พบบ่อย ได้แก่ *E. coli*, พบร้อยละ 70-80 เชื้ออื่น ๆ ได้แก่ *Klebsiella pneumonia*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus fecalis*, ในทารกแรกเกิดอาจพบ *Streptococcus agalatae* ในเด็กที่มีความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะแต่กำเนิด จะพบเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Hemophilus influenza*, *streptococcus viridans*, *Streptococcus agalatae*¹⁰

วิธีการเก็บปัสสาวะเพื่อส่งเพาะเชื้อเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ทำให้ผลการเพาะเชื้อมีความน่าเชื่อถือสำหรับการวินิจฉัย UTI วิธีการเก็บปัสสาวะส่งเพาะเชื้อมีได้หลายวิธี แต่ละวิธีมีข้อแตกต่างกัน (ตารางที่ 2) ดังนี้

- การติดถุงเก็บปัสสาวะ เป็นวิธีที่ไม่รุกราน ควรใช้เป็นวิธีคัดกรองในเด็กเล็กหรือเด็กที่ยังไม่สามารถควบคุมการปัสสาวะได้ แต่มีโอกาสมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ได้ก่อโรคสูง ถ้าผลเพาะเชื้อขึ้นจะเชื่อถือไม่ได้ว่าเป็น UTI จริง วิธีนี้ต้องใช้เวลาในการรอคอยให้เด็กปัสสาวะเอง วิธีการกระตุ้นให้เด็กปัสสาวะได้เร็วขึ้นทำได้โดยจับรักแร้ทั้งสองข้างของทารกแรกเกิดให้ห้อยตัว เคาะเบา ๆ ที่บริเวณเหนือหัวหน่าว 100 ครั้ง/นาที นาน 30 วินาที หลังจากนั้นขนาดเป็นวงกลมที่บริเวณ lumbosacral นาน 30 นาที สลับกันนานประมาณ 5 นาที ควรทำหลังกินนม 30 นาที วิธีการกระตุ้นนี้ได้ผลดีในเด็กทารกอายุน้อย แต่ในเด็กอายุมากกว่าอายุ 6 เดือนจะประสบผลสำเร็จร้อยละ 49 อีกวิธีคือ เทคนิค Quick-Wee โดยการใช้ผ้าก๊อชชุบน้ำเกลือที่มีอุณหภูมิ 2.8 องศาเซลเซียส ถูเบาๆ ที่บริเวณเหนือหัวหน่าวในเด็กอายุ 1-2 เดือน นานประมาณ 5 นาที พบว่าสามารถกระตุ้นให้เด็กปัสสาวะได้เร็วขึ้นร้อยละ 31¹⁹

- Clean catch urine เป็นวิธีเก็บปัสสาวะเพื่อส่งเพาะเชื้อในเด็กที่สามารถควบคุมการถ่ายปัสสาวะได้ดี ควรใช้ในเด็กที่ให้ความร่วมมือ โดยการทำความสะดวกอาศัยเวส แล้วเก็บปัสสาวะช่วงกลางของการถ่ายปัสสาวะ

- การใช้สายสวนปัสสาวะ (urethral catheterization) เป็นวิธีที่มีความน่าเชื่อถือสูง เพราะโอกาสปนเปื้อนน้อย เหมาะสำหรับเด็กที่ยังไม่สามารถควบคุมการถ่ายปัสสาวะ วิธีนี้มีความไวและความจำเพาะร้อยละ 95 และ 99 เมื่อเปรียบเทียบกับวิธี suprapubic aspiration

- Suprapubic aspiration เป็นวิธีที่ปลอดภัยและแม่นยำ โอกาสปนเปื้อนเชื้อน้อยมาก แต่มีความรุกรานและก่อให้เกิดความเจ็บปวด วิธีนี้เหมาะสำหรับทารก

เกณฑ์วินิจฉัย UTI จากการส่งปัสสาวะเพาะเชื้อมีความแตกต่างกันตามแนวปฏิบัติของแต่ละประเทศ ดังแสดงในตารางที่ 3^{6,28-30} Coulthard MG ได้ทำการศึกษาระยะที่อภิมานเปรียบเทียบวิธีการเก็บปัสสาวะส่งเพาะเชื้อ 2 ครั้ง แต่ต่างวิธี พบว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมในการวินิจฉัย UTI คือ พบเชื้อมากกว่า 10^5 CFU/มล.³¹ แต่การศึกษาของ Swerkersson S พบว่า ถ้าใช้เกณฑ์พบเชื้อมากกว่า 10^5 CFU/มล. จะมีผู้ป่วยเด็ก UTI ร้อยละ 20 ไม่ได้รับการวินิจฉัยเป็น UTI³² สาเหตุที่ทำให้พบจำนวนเชื้อแบคทีเรียน้อยกว่า 10^5 CFU/มล. ได้แก่ เด็กเล็กปัสสาวะบ่อยทำให้ระยะเวลาที่เชื้อเพิ่มจำนวนไม่เพียงพอ วิธีการขณะนำปัสสาวะไปเพาะเชื้อไม่ถูกต้อง เทคนิคการใช้ sampling loop เพื่อนำปัสสาวะใส่ลงในที่เพาะเชื้อไม่ถูกต้อง เพราะปริมาณปัสสาวะที่เหมาะสมคือ 1 ไมโครลิตร และการติดเชื้อที่เกิดจาก non-*E. coli* species^{10,23,28} ดังนั้นการแปลผลเพาะเชื้อปัสสาวะ ควรคำนึงถึงอายุ สภาพของผู้ป่วย วิธีการเก็บปัสสาวะและเทคนิคการนำปัสสาวะเพาะเชื้อ

ภาวะแทรกซ้อนของ UTI และการพยากรณ์โรค

ภาวะแทรกซ้อนระยะแรก นอกจากหน้าที่การทำให้ปัสสาวะเข้มข้นของไตบกพร่องชั่วคราว ภาวะ transient pseudohypoaldosteronism ซึ่งพบได้บ่อยแล้ว ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่สำคัญได้แก่

1. การติดเชื้อในกระแสเลือด พบได้ร้อยละ 8-10 ในเด็กทารกอายุน้อยกว่า 1 เดือน พบได้ถึงร้อยละ 17 ปัจจัยเสี่ยงได้แก่ ทารกแรกเกิดก่อนกำหนด อายุน้อยกว่า 1 ปี และมีระดับครีเอตินินในเลือดแรกรับสูง^{10,19}

2. การติดเชื้อเยื่อหุ้มสมองอักเสบ จากการศึกษาแบบวิเคราะห์หรือภิมานพบว่าความชุกของเด็กที่เป็น UTI ร่วมกับเยื่อหุ้มสมองอักเสบร้อยละ 0.25³³

3. Acute focal nephritis (lobar nephronia) เป็นภาวะกรวยไตอักเสบที่รุนแรง หากไม่ได้รับการรักษาที่เหมาะสมและรวดเร็วจะทำให้เกิดเป็นฝีในไตได้ พบได้ในเด็กที่เป็น UTI ประมาณร้อยละ 19 โดยในภาวะนี้ สามารถตรวจปัสสาวะแล้วไม่พบเม็ดเลือดขาวได้ถึงร้อยละ 28-69 มักพบในผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน ตับแข็ง VUR และ neurogenic bladder การตรวจทางรังสีวินิจฉัยจะช่วยในการวินิจฉัย โดยการตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง จะพบลักษณะ focal mass ร่วมกับ poorly defined margin การตรวจ CT scan เป็นวิธีที่แม่นยำโดยจะพบเป็น wedge-shaped lesion ร่วมกับ decreased contrast enhancement³⁴

4. ฝีที่ไต (renal abscess) พบได้น้อยมาก เนื่องจากปัจจุบันมียาต้านจุลชีพที่มีประสิทธิภาพ มักพบในเด็กที่อายุน้อยหรือมีภูมิคุ้มกันผิดปกติ หรือผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะแต่กำเนิดร่วมด้วย เช่น VUR, ureteropelvic junction obstruction, renal dysplasia และ non-functioning kidney³⁵

ภาวะแทรกซ้อนระยะยาว ได้แก่

1. แผลเป็นที่ไต เด็กผู้หญิงที่เป็นกรวยไตอักเสบครั้งแรกมีโอกาสเกิดแผลเป็นที่ไตได้ร้อยละ 5 และเด็กผู้ชายพบได้ร้อยละ 13 ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดแผลเป็นที่ไตได้แก่ เด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี การเกิด UTI ซ้ำ การให้การรักษา UTI ล่าช้า มี VUR หรือการอุดตันของระบบทางเดินปัสสาวะ และความรุนแรงของเชื้อ อย่างไรก็ตาม พบว่าเด็กอายุมากกว่า 8 ปีจะพบความเสี่ยงต่อการเกิดแผลเป็นที่ไตน้อยลง¹⁰

2. ความดันเลือดสูง พบว่าการติดตามเด็กที่เป็น UTI และมีแผลเป็นที่ไตร่วมด้วยในระยะยาวจะมีความดันเลือดสูงในวัยผู้ใหญ่ร้อยละ 10-23¹⁰

3. หน้าที่การทำงานของไตลดลงและไตวายเรื้อรัง มักพบในเด็กที่เป็น UTI และมีความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะร่วมด้วย โดยมีโอกาสเกิดไตเรื้อรังระยะสุดท้ายร้อยละ 10

สรุป

การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในเด็กเป็นโรคที่พบได้บ่อย ในเด็กเล็กนอกจากอาการไข้แล้ว มักไม่พบอาการจำเพาะอื่น การวินิจฉัยที่รวดเร็วและถูกต้อง เพื่อให้ยาต้านจุลชีพที่เหมาะสมทันที ก่อนได้ผลการเพาะเชื้อปัสสาวะ จะช่วยลดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

1. Millner R, Becknell B. Urinary tract infections. *Pediatr Clin N Am* 2019; 66: 1-13.
2. Simões E Silva AC, Oliveira EA, Mak RH. Urinary tract infection in pediatrics: an overview. *J Pediatr (Rio J)* 2020; 96(Suppl1): 65-79.
3. Paintsil E. Update on recent guidelines for the management of urinary tract infections in children: the shifting paradigm. *Curr Opin Pediatr* 2013; 25: 88-94.
4. Kaufman J, Temple-Smith M, Sanci L. Urinary tract infections in children: an overview of diagnosis and management. *BMJ Paediatrics Open* 2019; 3: e000487. doi:10.1136/bmjpo-2019-000487
5. Schellack N, Naested C, van der Sandt N, Padayachee N. Management of urinary tract infections in children. *S Afr Fam Prac* 2017; 59: 16-20.
6. Okarska-Napierata M, Wasilewska A, Kuchar E. Urinary tract infection in children: diagnosis, treatment, imaging- comparison of current guidelines. *J Pediatr Urol* 2017; 13: 56-73.
7. Jantunen ME, Saxen H, Salo E, Siitonen A. recurrent urinary tract infections in infancy: relapses or reinfections? *J Infect Dis* 2002; 185: 375-9.
8. 't Hoen LA, Bogaert G, Radmayr C, et al. Update of the EAU/ESPU guidelines on urinary tract infections in children. *J Pediatr Urol* 2021 Feb 2; S1477-5131(21)00068-1. doi: 10.1016/j.jpuro.2021.01.037.
9. Shaikh N, Osio VA, Wessel CB, Jeong JH. Prevalence of asymptomatic bacteriuria in children: a meta-analysis. *J Pediatr* 2020; 217: 110-7.
10. Leung AK, Wong AH, Leung AA, Hon KL. Urinary tract infection in children. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov* 2019; 13: 2-18.
11. Dai B, Liu Y, Jia J, Mei C. Long-term antibiotics for the prevention of recurrent urinary tract infection in children: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child* 2010; 95: 499-508.
12. Mattoo TK, Shaikh N, Nelson CP. Contemporary management of urinary tract infection in children. *Pediatrics* 2021; 147: e2020012138. doi: 10.1542/peds.2020-012138.

13. Murugapoopathy V, McCusker C, Gupta IR. The pathogenesis and management of renal scarring in children with vesicoureteric reflux and pyelonephritis. *Pediatr Nephrol* 2020; 35: 349-57.
14. Albracht CD, Hreha TN, Hunstad DA. Sex effects in pyelonephritis. *Pediatr Nephrol* 2021; 36: 507-15.
15. Khan A, Jhaveri R, Seed PC, Arshad M. Update on associated risk factors, diagnosis, and management of recurrent urinary tract infections in children. *J Pediatr Infect Dis Soc* 2019; 8: 152-9.
16. Spencer JD, Schwaderer AL, Becknell B, Watson J, Hains DS. The innate immune response during urinary tract infection and pyelonephritis. *Pediatr Nephrol* 2014; 29: 1139-49.
17. Flores-mireles A, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol*. 2015; 13: 269-84.
18. Arshad M, Seed PC. Urinary tract infections in the infant. *Clin Perinatol* 2015; 42: 17-28.
19. Diviney J, Jaswon MS. Urine collection methods and dipstick testing in non-toilet-trained children. *Pediatr Nephrol* 2020 Sep 12. doi: 10.1007/s00467-020-04742-w.
20. Shaikh N, Hoberman A. Urinary tract infections in infants and children older than one month: clinical features and diagnosis. Up to date 2020 Jan [cited 2020 Jan 14]. Available from: <https://www-uptodate-com.cuml1.md.chula.ac.th/contents/urinary-tract-infections-in-infants-and-children-older-than-one-month-clinical-features-and-diagnosis?>
21. Tullus K, Shaikh N. Urinary tract infections in children. *Lancet* 2020; 395: 1659-68.
22. Yamasaki Y, Uemura O, Nagai T, et al. Pitfalls of diagnosing urinary tract infection in infants and young children. *Pediatr Int* 2017; 59: 786-92.
23. Doern CD, Richardson SE. Diagnosis of urinary tract infections in children. *J Clin Microbiol* 2016; 54: 2233-42.
24. Bertini A, Milani GP, Simonetti GD, et al. Na⁺, K⁺, Cl⁻, acid-base or H₂O homeostasis in children with urinary tract infections: a narrative review. *Pediatr Nephrol* 2016; 31: 1403-9.

25. Nadeem S, Badawy M, Oke OK, Filkins LM, Park JY, Hennes HM. Pyuria and urine concentration for identifying urinary tract infection in young children. *Pediatrics* 2021 Feb; 147(2): e2020014068. doi: 10.1542/peds.2020-014068.
26. Desai S, Aronson PL, Shabanova V, et al. parenteral antibiotic therapy duration in young infants with bacteremic urinary tract infections. *Pediatrics* 2019 Sep; 144(3): e20183844. doi: 10.1542/peds.2018-3844.
27. คณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญอนุสาขาวิชาโรคไตเด็กแห่งประเทศไทย. แนวทางเวชปฏิบัติโรคติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในเด็กอายุ 2 เดือนถึง 5 ปี, 2556. เข้าถึงเมื่อ 30 มีนาคม 2564: <http://www.thaipediatrics.org/Media/media-20161208143440.pdf>
28. Okarska-Napierata M, Wasilewska A, Kuchar E. Urinary tract infection in children: diagnosis, treatment, imaging – comparison of current guideline. *J Pediatr Urol* 2017; 13: 567-73.
29. Ammenti A, Alberici I, Brugnara M, et al. Updated Italian recommendations for diagnosis, treatment and follow-up of the first febrile urinary tract infection in young children. *Acta Pediatr* 2020; 109: 236-47.
30. Buninger U, Attcher M, Trueck J, et al. Swiss consensus recommendations on urinary tract infections in children. *Eu J Pediatr* 2021; 180: 663-74.
31. Coulthard MG. Defining urinary tract infection by bacterial colony counts: a case for 100,000 colonies/ml as the best threshold. *Pediatr Nephrol* 2019; 34: 1639-49.
32. Tullus K. Defining urinary tract infection by bacterial colony counts: a case for less than 100,000 colonies/ml as the threshold. *Pediatr Nephrol* 2019; 34: 1651-3.
33. Nugent J, Childers M, Singh-Miller N, Howard R, Allard R, Eberly M. Risk of Meningitis in Infants Aged 29 to 90 Days with Urinary Tract Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pediatr* 2019; 212: 102-11.
34. Halm BM. Diagnosis of an acute lobar nephronia in the emergency department using point-of-care ultrasound. *J Emerg Med* 2019; 57: 227-31.
35. Zhang X, Xie Y, Huang G, Fu H. Analysis of 17 children with renal abscess. *Int J Clin Exp Pathol* 2019; 12: 3179-84.

ตารางที่ 1 แสดงวิธีการตรวจปัสสาวะเพื่อการวินิจฉัยการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงที่ 20)

	ความไว (ร้อยละ)	ความจำเพาะ (ร้อยละ)	Positive likelihood ratio*	Negative likelihood ratio**
การตรวจด้วยแผ่นตรวจปัสสาวะ				
- Leukocyte esterase	84	78	4	0.2
- Nitrite	50	98	25	0.5
- Nitrite หรือ leukocyte esterase	88	93	13	0.1
- Nitrite และ leukocyte esterase	72	96	18	0.3
การตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ ปัสสาวะที่ไม่ได้ปั่น				
- เม็ดเลือดขาวในปัสสาวะ (WBC) > 10 เซลล์/ลบ.มม. (ทุกกลุ่มอายุ)	77	89	7	0.4
- เม็ดเลือดขาวในปัสสาวะ > 10 เซลล์/ลบ.มม. (ในเด็ก < 2 ปี)	90	95	18	0.1
- การตรวจพบแบคทีเรียจากการ ย้อมแกรม	93	95	19	0.1
- Enhanced urinalysis (ตรวจพบ เม็ดเลือดขาวร่วมกับแบคทีเรีย)	85	99.9	85	0.1
ปัสสาวะที่ทำการปั่น				
- เม็ดเลือดขาวในปัสสาวะ > 5 cells/HPF	67	79	3	0.4
- การตรวจพบแบคทีเรีย	81	83	5	0.2
- เม็ดเลือดขาวในปัสสาวะ > 5 cells/HPF ร่วมกับแบคทีเรีย	66	99	7	0.4

* Positive likelihood ratio หมายถึงความน่าจะเป็นของเด็กที่เป็น UTI และมีผลตรวจเป็นบวกเปรียบเทียบกับเด็กที่ไม่ได้เป็น UTI แต่ผลตรวจเป็นบวก ค่าที่สูงแสดงถึงการตรวจนั้นมีประสิทธิภาพ

** Negative likelihood ratio หมายถึงความน่าจะเป็นของเด็กที่เป็น UTI และมีผลตรวจเป็นลบเปรียบเทียบกับเด็กที่ไม่ได้เป็น UTI แต่ผลตรวจเป็นลบ ค่าที่ต่ำแสดงถึงการตรวจนั้นมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 2 แสดงข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการเก็บปัสสาวะเพื่อส่งเพาะเชื้อโดยวิธีต่าง ๆ

	การติดถุงเก็บปัสสาวะ	Clean catch urine	การใช้สายสวนปัสสาวะ	Suprapubic aspiration
วิธีการ	ทำความสะอาดบริเวณอวัยวะเพศแล้วติดถุงเพื่อเก็บปัสสาวะ ถ้านานเกิน 30 นาทีแล้วยังไม่ได้ปัสสาวะควรทำความสะอาดและเปลี่ยนถุงใหม่	ทำความสะอาดบริเวณอวัยวะเพศ ควรรูดเปิดหนังหุ้มปลายอวัยวะเพศชายหรือแหวกแคมของอวัยวะเพศหญิง เก็บปัสสาวะช่วงกลางของการปัสสาวะ	ใช้สายสวนปัสสาวะเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะโดยวิธีปลอดเชื้อ	ใช้กระบอกฉีดยาที่มีเข็มเจาะผ่านหน้าท้องโดยวิธีปลอดเชื้อ ที่ตำแหน่งเหนือหัวหน้า ตรงแนวกลางท้อง แล้วดูดปัสสาวะออกมา
ข้อดี	สะดวก ควรใช้เพื่อตรวจคัดกรอง UTI ในเด็กที่ไม่สามารถเก็บโดยวิธี clean catch, midstream urine ถ้าผลการเพาะเชื้อเป็นลบแสดงว่าไม่เป็น UTI	ไม่เป็นเหตุการณ์ที่รุกราน โอกาสปนเปื้อนน้อยลงเหมาะสำหรับเด็กที่ควบคุมการถ่ายปัสสาวะได้	โอกาสปนเปื้อนน้อย เป็นเหตุการณ์ที่รุกราน แต่น้อยกว่า suprapubic aspiration โอกาสสำเร็จสูง	โอกาสปนเปื้อนต่ำมาก และมีความน่าเชื่อถือในการวินิจฉัย UTI มากที่สุด การใช้อัลตราซาวนด์เพื่อตรวจดูว่ากระเพาะปัสสาวะมีปัสสาวะเต็มจะช่วยให้โอกาสสำเร็จสูง
ข้อจำกัด	มีการปนเปื้อนได้สูง	มีการปนเปื้อนได้ ปานกลางและต้องใช้เวลาในการเก็บ	เป็นเหตุการณ์ที่รุกราน อาจจะทำให้เจ็บระหว่างใส่สายต้องใช้คนที่มีความชำนาญในการใส่สาย	เป็นเหตุการณ์ที่รุกราน มีความเจ็บปวดระหว่างทำและเป็นเหตุการณ์ที่ต้องอาศัยความชำนาญ
อัตราการปนเปื้อน (ร้อยละ)	50	25	10	1

ตารางที่ 3 แสดงเกณฑ์การวินิจฉัยจากการเพาะเชื้อปัสสาวะที่แตกต่างกันตามแนวทางเวชปฏิบัติของแต่ละประเทศ (ดัดแปลงจากเอกสารอ้างอิงที่ 6,27-30)

	วิธีการเก็บปัสสาวะ	เกณฑ์วินิจฉัย UTI
AAP 2011	ใช้สายสวนปัสสาวะ หรือ SPA (แนะนำในเด็กอายุ น้อยกว่า 2 ปี)	พบเชื้อแบคทีเรีย $> 5 \times 10^4$ CFU/มล.
CPS 2014	ไม่มีคำแนะนำ อาจใช้ clean catch urine หรือใช้สายสวนปัสสาวะ	Clean catch urine: พบเชื้อแบคทีเรีย $> 5 \times 10^4$ CFU/มล. วิธีใส่สายสวนปัสสาวะ: พบเชื้อแบคทีเรีย $> 1-5 \times 10^4$ CFU/มล. ขึ้นกับมาตรฐานของห้องปฏิบัติการ SPA: มีการพบเชื้อโดยไม่คำนึงถึงปริมาณเชื้อแบคทีเรีย
ISPN 2019	ในเด็กที่มีอาการรุนแรง แนะนำ ใช้สายสวนปัสสาวะหรือ SPA ในเด็กที่อาการทั่วไปดี แนะนำใช้สายสวนปัสสาวะหรือ clean catch urine	Clean catch urine: พบเชื้อแบคทีเรีย $> 5 \times 10^4$ CFU/มล. ใช้สายสวนปัสสาวะ: พบเชื้อแบคทีเรีย $> 10^4$ CFU/มล. SPA: พบเชื้อแบคทีเรีย $> 10^4$ CFU/มล.
EAU/ ESPU 2019	ในเด็กเล็ก แนะนำใช้สายสวนปัสสาวะหรือ SPA ในเด็กโต แนะนำ clean catch urine	เด็กที่มีผลปัสสาวะผิดปกติและเพาะเชื้อจากการใช้สายสวนหรือ clean catch urine พบเชื้อแบคทีเรีย $> 10^3-10^4$ CFU/มล. ในเด็กอายุ < 4 เดือนใช้เกณฑ์พบเชื้อแบคทีเรีย $> 10^3$ CFU/มล. SPA: มีการพบเชื้อโดยไม่คำนึงถึงปริมาณเชื้อแบคทีเรีย
SAPN 2021	ในเด็กอายุ < 90 วัน แนะนำใช้สายสวนปัสสาวะหรือ SPA ในเด็กอายุ 90 วันขึ้นไป แนะนำ clean catch urine หรือใช้สายสวนปัสสาวะหรือ SPA	Clean catch urine: พบเชื้อแบคทีเรีย $> 10^5$ CFU/มล. ใช้สายสวนปัสสาวะ: พบเชื้อแบคทีเรีย $> 10^4$ CFU/มล. สำหรับในเด็กอายุ < 3 เดือน ใช้เกณฑ์พบเชื้อแบคทีเรีย $> 10^3-10^4$ CFU/มล. SPA: มีการพบเชื้อโดยไม่คำนึงถึงปริมาณเชื้อแบคทีเรีย
ชมรมโรคไต ในเด็กแห่ง ประเทศไทย	ในเด็กอายุ 3 ปีขึ้นไปและสามารถควบคุมการปัสสาวะได้ ใช้ clean catch urine เด็กอายุ < 3 ปีซึ่งไม่สามารถควบคุมการปัสสาวะได้ดี ใช้สายสวนปัสสาวะ เด็กอายุ < 2 ปี ที่ไม่สามารถใส่สายสวนปัสสาวะได้ แนะนำใช้ SPA	Clean catch urine: พบเชื้อแบคทีเรีย $> 10^5$ CFU/มล. ใช้สายสวนปัสสาวะ: พบเชื้อแบคทีเรีย $> 10^4$ CFU/มล. SPA: มีการพบเชื้อโดยไม่คำนึงถึงปริมาณเชื้อแบคทีเรีย

คำย่อ AAP, American Academy of Pediatrics; CPS, the Canadian Pediatric Society; ISPN, the Italian Society of Pediatric Nephrology; EAU/ESPU, the European Association of Urology and European Society for Pediatric Urology; SAPN, the Swiss Working Group of Pediatric Nephrology; SPA, suprapubic aspiration