

บทความพิเศษ



Hypospadias Reoperation

Phitsanu Mahawong M.D.

Abstract

Reoperative hypospadias repair is the operation that has lower success rate and higher chance of complication than primary repair. Nowadays, there is no standard technique for hypospadias reoperation but it mostly depending on individual patients' factors and surgeons' preferences. Tubularised incised plate and one-stage inlay grafting techniques are increasing in popularity due to their high applicability and single stage operation. Onlay island flap and flip-flap procedures are less commonly performed because of their many restrictions. Two-stage repair is still necessary for some patients especially hypospadias cripples who underwent multiple failed hypospadias repair and have severe penile deformities. The emerging technique such as tissue engineering is still studying in the laboratory room and need more clinical studies in patients.

Keywords: Hypospadias, reoperation

การผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำ

พิชญ มทาวงศ์ พ.บ.

บทคัดย่อ

การผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำเป็นหัตถการที่มีอัตราความสำเร็จต่ำและมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนสูงกว่าการผ่าตัดแก้ไขครั้งแรก ปัจจุบันนี้ยังไม่มีเทคนิคการผ่าตัดใดที่เป็นมาตรฐานโดยมักขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ตัวผู้ป่วยและความถนัดของศัลยแพทย์เป็นสำคัญ เทคนิคการผ่าตัดที่กำลังได้รับความนิยมมากขึ้นคือ tubularised incised plate และ one-stage inlay grafting เพราะสามารถใช้ได้กับผู้ป่วยเกือบทุกรายและเป็นการผ่าตัดแก้ไขในครั้งเดียว ส่วนเทคนิคที่ได้รับความนิยมน้อยกว่าคือ onlay island flap และ flip-flap เนื่องจากมีข้อจำกัดในการผ่าตัดหลายประการ ส่วนเทคนิค two-stage repair นั้นยังคงมีความจำเป็นอยู่ในผู้ป่วยบางราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายที่ผ่านการผ่าตัดแก้ไขหลายครั้งจนเกิดภาวะท่อปัสสาวะเปิดตำพิการผิดรูป (hypospadias cripples) ส่วนเทคนิคที่น่าสนใจและเป็นความหวังในอนาคตอย่าง tissue engineering นั้น ส่วนใหญ่ยังคงเป็นรายงานจากห้องทดลองและจำเป็นต้องมีการศึกษาในผู้ป่วยเพิ่มเติมต่อไป

คำสำคัญ: การผ่าตัดแก้ไขซ้ำ, ท่อปัสสาวะเปิดตำ

อนุา (Introduction)

ท่อปัสสาวะเปิดต่ำ (hypospadias) เป็นความผิดปกติแต่กำเนิดของอวัยวะเพศภายนอกที่พบได้บ่อยในเด็กผู้ชาย โดยมีรายงานจากประเทศในแถบเอเชียว่ามีอุบัติการณ์ประมาณ 40-80 ราย ต่อจำนวนทารกเพศชายที่เกิดรอด 10,000 คน[1,2] ความผิดปกตินี้ประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ที่สำคัญคือ รูเปิดท่อปัสสาวะอยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่าปกติ (hypospadiac meatus) หนังหุ้มปลายทางด้านหน้ามีน้อย (deficient ventral foreskin) การโค้งงอขององคชาตมาทางด้านหน้า (ventral chordee) และมักพบร่วมกับการมีหนังหุ้มปลายทางด้านหลังมาก (excessive dorsal foreskin)[3] สาเหตุของการเกิดโรคนี้ในผู้ป่วยส่วนใหญ่ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่สันนิษฐานว่าประกอบขึ้นด้วยหลายปัจจัย (multi-factor) เช่น กรรมพันธุ์ ความผิดปกติของรก มารดาได้รับสารที่มีผลต่อการทำงานของฮอร์โมน (endocrine disruptors) และสิ่งแวดล้อม[4] มีเพียงส่วนน้อยที่เป็นความผิดปกติในกลุ่มอาการของโรคและมีความผิดปกติของยีนชัดเจน เช่น hand-foot-genital syndrome[5]

การผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำ (hypospadias repair) ควรเริ่มทำเมื่อเด็กอายุระหว่าง 6-12 เดือน[6] เนื่องจากมีข้อดีหลายประการคือ ไม่มีปัญหาเรื่องการแข็งตัวขององคชาต แผลผ่าตัดหายเร็ว โอกาสเกิดแผลเป็นน้อย พ้นตัวจากการผ่าตัดได้เร็ว และมีโอกาสเกิดผลกระทบบางด้านจิตใจได้น้อยกว่าการผ่าตัดในเด็กที่มีอายุมาก เทคนิคการผ่าตัดที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนั้นมีด้วยกันมากมาย เช่น meatoplasty and glanuloplasty incorporated (MAGPI), flip-flap (FF), tubularised incised plate (TIP), onlay island flap (OIF), Konayagi, transverse prepuital island flap (TPIF) และ two-stage โดยมีขั้นตอนที่สำคัญในการผ่าตัดเหมือนกันคือ orthoplasty, urethroplasty, glanuloplasty and meatoplasty, scrotoplasty และ skin coverage[7] ทั้งนี้การที่ศัลยแพทย์จะพิจารณาเลือกการผ่าตัดวิธีใดนั้น มีปัจจัยหลายอย่างที่ต้องคำนึงถึง เช่น ลักษณะของปลายองคชาต ตำแหน่งของรูเปิดท่อปัสสาวะเดิม ความกว้างและคุณภาพของ urethral plate และ corpus spongiosum ความรุนแรงของการคดงอขององคชาต และความถนัดของศัลยแพทย์ เป็นต้น[3]

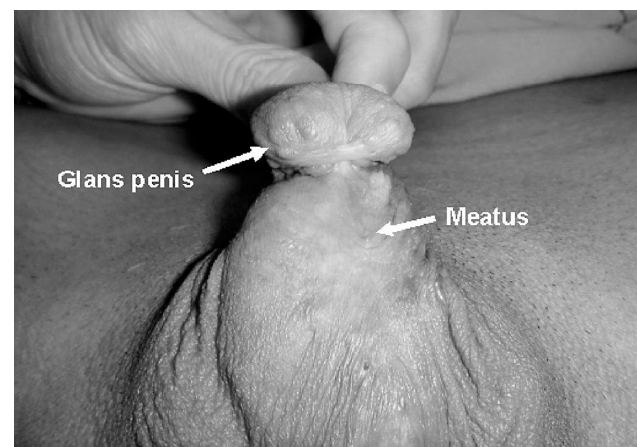
ถึงแม้ว่าการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำในครั้งแรก (primary hypospadias repair) โดยศัลยแพทย์ผู้ชำนาญ

นั้นจะมีอัตราความสำเร็จสูงถึงร้อยละ 90 ในผู้ป่วย distal hypospadias[8] และร้อยละ 80 ในผู้ป่วย proximal hypospadias[9,10] อย่างไรก็ตาม ยังคงมีผู้ป่วยจำนวนหนึ่งที่ต้องได้รับการผ่าตัดแก้ไขซ้ำ (hypospadias reoperation) อันเนื่องมาจากการผ่าตัดแก้ไขที่ล้มเหลว (failed hypospadias repair) การผ่าตัดในลักษณะนี้เป็นเรื่องที่ไม่ง่าย เนื่องจากองคชาตมักมีหนังหุ้มปลายเหลือน้อยหรือไม่มีเลย urethral plate ไม่มีหรือมี แต่ไม่มีคุณภาพเพียงพอ มีเนื้อเยื่อพังผืดเกิดขึ้นมาก มีการกลับเป็นซ้ำของการคดงอขององคชาต มีการอักเสบเรื้อรังของผิวหนังชนิด balanitis xerotica obliterans (BXO) ในบางรายที่ผ่านการผ่าตัดหลายครั้ง องคชาตอาจมีลักษณะพิการผิดรูป (hypospadias cripples)[11] (รูปที่ 1) ทำให้การผ่าตัดแก้ไขซ้ำมีความยากลำบากมากขึ้น

ในบทความนี้ ผู้เขียนจะขอลำดับถึงเฉพาะการผ่าตัดแก้ไขซ้ำที่ต้องมีการผ่าตัดทำท่อปัสสาวะใหม่อีกครั้ง (re-operative urethroplasty) ดังจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

ปัจจัยเสี่ยงต่อการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำซ้ำ (Risk factors for hypospadias reoperation)

จากการศึกษาของ Sarhan และคณะในปี ค.ศ. 2009 รายงานผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำโดยเทคนิค TIP จำนวน 500 ราย พบว่ามีผู้ป่วยที่ต้องทำการผ่าตัดแก้ไขซ้ำจำนวน 93 ราย จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี multivariate พบว่า ปัจจัยเสี่ยงต่อการผ่าตัดแก้ไขซ้ำคือ posterior hypospadias, ไม่มี neourethral coverage และ



รูปที่ 1 Hypospadias cripples

การผ่าตัดในช่วงต้นของการศึกษา ซึ่งน่าจะเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของศัลยแพทย์[12] ต่อมาในปี ค.ศ. 2011 Eassa และคณะ ได้ทำการศึกษาในเด็กจำนวน 391 รายที่ได้รับการผ่าตัดโดยเทคนิค TIP ก็ให้ข้อมูลที่คล้ายคลึงกันโดยพบว่า penoscrotal หรือ proximal shaft defect, ไม่มี neourethral coverage และ การผ่าตัดในเด็กที่มีอายุน้อยกว่า 4 ปีขึ้นไป เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการผ่าตัดแก้ไขซ้ำ[13] Snodgrass และคณะ ยังพบว่าผู้ป่วยที่ทำการผ่าตัด TIP ซ้ำ มีโอกาสเกิด glans dehiscence มากกว่าผู้ป่วยที่ทำการผ่าตัดครั้งแรก[14]

ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำ (Indication for hypospadias reoperation)

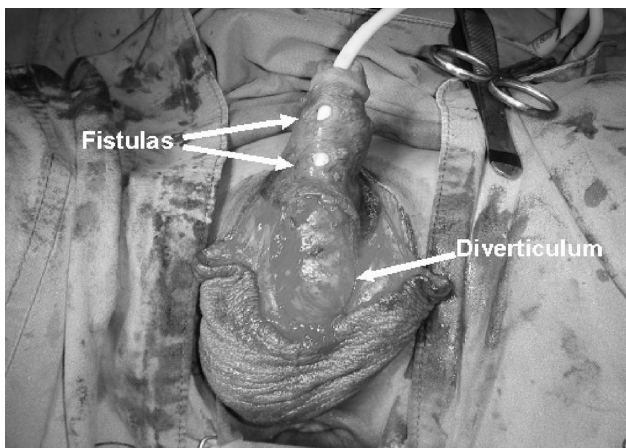
ส่วนใหญ่เป็นผลจากการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด มีดังต่อไปนี้

ท่อปัสสาวะยังคงเปิดตำอยู่ (Persistent hypospadias)

เป็นผลมาจากการแยกออกของแผลผ่าตัด (repair dehiscence or breakdown) ซึ่งมักทำให้รูเปิดใหม่ของท่อปัสสาวะยังอยู่ที่เดิมเหมือนก่อนผ่าตัด หรืออยู่ที่ใหม่แต่ยังไม่ถึงตำแหน่งปกติ มีเพียงส่วนน้อยที่รูเปิดท่อปัสสาวะไปอยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่าเดิม

รูต่อระหว่างท่อปัสสาวะและผิวหนัง (Urethrocutaneous fistula)

รูต่อขนาดเล็กอาจหายเองหรือทำการแก้ไขได้ไม่ยากด้วยการผ่าตัดปิดรูต่อ (fistular closure) แต่มีรูต่อบางชนิด



รูปที่ 2 Multiple urethrocutaneous fistulas and urethral diverticulum

ที่ต้องทำการรักษาด้วยการผ่าตัดทำท่อปัสสาวะใหม่ เช่น รูต่อขนาดใหญ่[15] รูต่อหลายรู (รูปที่ 2) และรูต่อบริเวณ coronal salcus เป็นต้น

รูเปิดท่อปัสสาวะตีบ (Meatal stenosis)

รูเปิดท่อปัสสาวะตีบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยการถ่างขยาย (meatal dilation) การกรีดรูเปิดท่อปัสสาวะ (meatotomy) หรือการผ่าตัดทำรูเปิดท่อปัสสาวะใหม่ (meatoplasty)

ท่อปัสสาวะขยายออกเป็นกะเปาะ (Urethral diverticulum)

ท่อปัสสาวะขยายออกเป็นกะเปาะส่วนใหญ่สามารถรักษาด้วยการผ่าตัดเอากะเปาะออก (urethral diverticulectomy) แต่ในบางรายที่ท่อปัสสาวะเดิมมีคุณภาพไม่ดีหรือตีบร่วมด้วย ก็อาจมีความจำเป็นต้องผ่าตัดทำท่อปัสสาวะใหม่ (รูปที่ 2)

ท่อปัสสาวะตีบ (Urethral stricture)

ท่อปัสสาวะตีบที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยวิธีอื่นๆ เช่น การถ่างขยายท่อปัสสาวะ (urethral dilation) การส่องกล้องกรีดท่อปัสสาวะ (internal urethrotomy or direct visual urethrotomy) สาเหตุเนื่องมาจากท่อปัสสาวะตีบรุนแรง (dense or severe stricture)[15] หรือมีจำนวนหลายตำแหน่ง

การคดงอขององคชาตยังคงอยู่หรือกลับเป็นซ้ำ (Persistent or recurrent penile curvature)

การคดงอมาทางด้านหน้าขององคชาตที่ยังคงอยู่หรือกลับเป็นซ้ำส่วนใหญ่สามารถผ่าตัดแก้ไขซ้ำได้ (reorthoplasty) แต่ในรายที่เป็นมากและมีสาเหตุมาจากท่อปัสสาวะใหม่ตึงรั้ง ก็อาจมีความจำเป็นต้องผ่าตัดเอาท่อปัสสาวะเดิมออก และทำท่อปัสสาวะใหม่อีกครั้ง[16]

ขนในท่อปัสสาวะใหม่ (Hair in neourethra)

ขนในท่อปัสสาวะใหม่หากมีจำนวนไม่มากสามารถรักษาโดยการจี้ด้วยไฟฟ้า (electrocauterisation) แต่ต้องระวังไม่ให้เกิดความเสียหายกับท่อปัสสาวะ มีรายงานแนะนำให้การรักษาโดยใช้แสงเลเซอร์[17] แต่หากขนมีจำนวนมากและเป็นซ้ำบ่อย ก็เป็นข้อบ่งชี้ของการผ่าตัดทำท่อปัสสาวะใหม่

จุดมุ่งหมายของการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำ (The goal of hypospadias reoperation)

เช่นเดียวกับจุดมุ่งหมายในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำในครั้งแรกทุกประการคือ

1. ท่อปัสสาวะเปิดในตำแหน่งปกติและมีรูปร่างปกติ (normal position and shape of urethral meatus)
2. องคชาติตรง (orthotic penis)
3. สามารถใช้ร่วมเพศได้เป็นปกติ (normal sexual intercourse)
4. มีความสวยงาม (cosmetic appearance)

เป็นที่ยอมรับว่าการผ่าตัดครั้งแรกเป็นโอกาสที่ดีที่สุดสำหรับการบรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าวข้างต้น[18]

ปัจจัยที่ควรนำมาพิจารณาก่อนการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำ (Consideration factors before hypospadias reoperation)

ปัจจัยที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

เวลาที่เหมาะสมของการผ่าตัดแก้ไขซ้ำ (Appropriate time for reoperation)

ส่วนใหญ่แนะนำว่าควรรอนานอย่างน้อย 6 เดือนขึ้นไปหลังการผ่าตัดครั้งแรก เพื่อให้เนื้อเยื่อในบริเวณที่จะทำการผ่าตัดไม่มีภาวะการอักเสบ อย่างไรก็ตามบางครั้งอาจต้องรอนานกว่านั้นถ้าหากว่าพิจารณาแล้วเนื้อเยื่อยังไม่เหมาะสมในทางกลับกันการรอนานเกินไปอาจทำให้ผู้ป่วยรู้สึกลำบากได้

ตำแหน่งของรูเปิดท่อปัสสาวะใหม่ (Neomeatal location)

รูเปิดท่อปัสสาวะใหม่ที่อยู่ในตำแหน่ง proximal มักมีความจำเป็นต้องใช้เทคนิคการผ่าตัดที่ยุ้งยากกว่ารูเปิดที่อยู่ในตำแหน่ง distal

ลักษณะของปลายองคชาติ (Glans penis appearance)

หากปลายองคชาติมีลักษณะผิดปกติรูปหรือค่อนข้างแบนเรียบ (shallow or no groove) หรือผิดปกติรูปร่าง (poor glans) การผ่าตัดโดยวิธี simple tubularisation น่าจะมีความสำเร็จต่ำ

การคดงอขององคชาติ (Penile curvature)

องคชาติที่มีการคดงอผิดปกติรูปมากอาจจำเป็นต้องใช้เทคนิคอื่นที่ยุ้งยากมากขึ้นในการแก้ไข เช่น dermal graft เป็นต้น

Urethral plate

หาก urethral plate ยังคงอยู่หลังการผ่าตัดในครั้งก่อน เช่น TIP หรือ FF และมีคุณภาพดี ก็สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ แต่หาก urethral plate ไม่คงอยู่หลังการผ่าตัดในครั้งก่อน เช่น TPIF หรือ two stages repair หรือมีคุณภาพไม่ดี (poor or scarred) ก็ไม่ควรนำกลับมาใช้ซ้ำอีก

เนื้อเยื่อและผิวหนังบริเวณอวัยวะเพศ (Genital tissue and skin)

หากหนังหุ้มปลายยังคงเหลืออยู่หลังการผ่าตัดในครั้งก่อน และมีเลือดไปเลี้ยงอย่างเพียงพอ ก็สามารถนำกลับมาใช้อีก เช่น ในรายที่เคยทำ prepuce sparing urethroplasty เป็นต้น ในรายที่ยังมีเนื้อเยื่อ dartos เพียงพอ ก็สามารถนำมาปิดตรงรอยเย็บได้ (neourethral coverage) แต่หากมีไม่เพียงพออาจจำเป็นต้องใช้ tunica vaginalis flap ทดแทน หรือถ้าผิวหนังมีไม่พอก็อาจต้องใช้ extragenital flap หรือ graft

Balanitis xerotica obliterans (BXO)

BXO หรือ lichen sclerosus หากมีหรือสงสัยในบริเวณผิวหนังขององคชาติหรือถุงอัณฑะ ควรหลีกเลี่ยงการนำผิวหนังบริเวณนี้มาทำท่อปัสสาวะใหม่ ควรใช้ graft จาก extragenital tissues แทน[19]

แผลเป็น (Scarring)

หากไม่มีแผลเป็นหรือมีแต่ไม่มาก (no or minimal scarring) สามารถเลือกทำเป็น tubularization procedures หรือ onlay flap ได้ แต่หากมีแผลเป็นปานกลาง (moderate scarring) อาจต้องพิจารณาใช้ dorsal inlay grafting ร่วมด้วย และถ้ามีแผลเป็นมาก (severe or excessive scarring) ควรเลาะเอาแผลเป็นออกให้หมดแล้วแทนที่ด้วย graft และพิจารณาทำเป็น staged operation[20]

การประเมินผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำ (Preoperative evaluation for hypospadias reoperation)

การซักประวัติและตรวจร่างกาย (History taking and physical examination)

ควรทำการซักประวัติเพื่อให้ได้ข้อมูลว่า เคยได้รับการผ่าตัดแก้ไขมาแล้วกี่ครั้ง เมื่อไหร่ และอย่างไร เทคนิคในการผ่าตัดคืออะไร ซักถามผู้ปกครองว่าเด็กถ่ายปัสสาวะพุ่งดีหรือไม่ ออกก็รู้ เด็กแสดงอาการเบ่งหรือร้องไห้หรือไม่ใน

ขณะที่ถ่ายปัสสาวะ มีการติดเชือกของทางเดินปัสสาวะเป็นๆ หายๆ หรือไม่ขณะถ่ายปัสสาวะมีกะเปาะเกิดขึ้นหรือไม่ ขณะท้องขาดแข็งนั้นมึลักษณะตรงหรือคดงอเช่นใด ผู้เขียนมักให้ผู้ปกครองใช้นิ้วแสดงให้ดูว่าคดงออย่างไร บางครั้งผู้ปกครองถ่ายรูปมาให้ดูด้วย ทำการตรวจว่ามีหนังหุ้มปลายเหลือมากน้อยเท่าใด การคดงอขององคชาตมีหรือไม่ ขนาดขององคชาตและปลายองคชาต รอยแผลผ่าตัดเดิมอยู่ตรงที่ใด pedicle ของ flap นั้นโยกมาทางด้านไหน มีรูรั่วที่รู มีลักษณะของการอักเสบในบริเวณนั้นหรือไม่ ผิวหนังและเนื้อเยื่อตรงองคชาตและถุงอัณฑะเหลือมากน้อยเท่าใด ที่สำคัญต้องตรวจดูว่ามีลูกอัณฑะอยู่ในถุงตามปกติหรือไม่ เนื่องจากผู้ป่วยเด็กเหล่านี้มักเป็นท่อปัสสาวะเปิดต่ำชนิด proximal จึงมีโอกาสเกิด congenital หรือ acquired undescended testes ได้มากกว่าผู้ป่วยเด็กท่อปัสสาวะเปิดต่ำทั่วไป[21,22]

การถ่ายภาพทางรังสีในขณะถ่ายปัสสาวะ (Voiding cystourethrography)

เนื่องจากการตรวจนี้เป็น invasive investigation จึงแนะนำให้ทำเฉพาะในรายที่สงสัยจากประวัติและการตรวจร่างกายว่ามี urethral stricture หรือ urethral diverticulum

การวัดขนาดท่อปัสสาวะ (Urethral calibration)

ควรทำการตรวจนี้ภายใต้การดมยาสลบเพื่อให้ทราบขนาดท่อปัสสาวะที่แน่นอน อาจเลือกทำในรายที่เด็กยังไม่โตพอที่จะสามารถควบคุมการถ่ายปัสสาวะเองได้ หรือในรายที่ผู้ปกครองให้ประวัติไม่ชัดเจน

การวัดอัตราการไหลของการถ่ายปัสสาวะ (Uroflowmetry)

แนะนำให้ทำการตรวจนี้เฉพาะในรายที่สงสัยว่ามีการถ่ายปัสสาวะผิดปกติ และเด็กโตพอที่จะควบคุมการถ่ายปัสสาวะได้เอง ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีค่าปกติที่เป็นมาตรฐานสำหรับเด็ก[23] ล่าสุดมี systematic review สรุปว่าหลังทำผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำในวัยก่อน 1 ขวบ ควรมีการตรวจวัดอัตราการไหลของการถ่ายปัสสาวะอย่างน้อย 1 ครั้งเมื่อเด็กควบคุมการถ่ายปัสสาวะได้เองแล้ว[24]

การส่องกล้องตรวจท่อปัสสาวะ (Urethroscopy)

แนะนำให้ทำเฉพาะในรายที่เป็น complex case เนื่องจากการตรวจนี้เป็น invasive procedure และต้องทำภายใต้การให้การระงับความรู้สึกโดยวิสัญญีแพทย์ เราอาจ

ทำในคราวเดียวกับการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำซ้ำเลยก็ได้

เทคนิคการทำให้องคชาตตรงในการผ่าตัดแก้ไขซ้ำ (Techniques of reoperative orthoplasty)

Multiple transverse transverse incisions

ในรายที่มีการคดงอหรือ coporal disproportion ไม่มาก สามารถใช้การกรีดในแนวขวางเป็นจำนวนหลายระดับ ตรง corporeal scar ก็สามารถหลีกเลี่ยงการทำ tunica albuginea plication ได้[25]

Dorsal midline plication

จากการศึกษากายวิภาคศาสตร์ขององคชาตพบว่าตรงตำแหน่งของ 12 นาฬิกานั้นไม่มีเส้นประสาทหรือเส้นเลือด Baskin และคณะ จึงแนะนำให้ทำการผ่าตัดแก้ไขการคดงอขององคชาตโดยวิธีการเย็บ Buck's fascia และ tunica albuginea ที่ตำแหน่งดังกล่าว[26,27] ต่อมาในปี ค.ศ. 2006 Yucel และคณะ ได้รายงานการใช้วิธีนี้ในผู้ป่วยที่มีการกลับเป็นซ้ำของการคดงอขององคชาตจำนวน 25 ราย ในจำนวนนี้ 10 ราย เคยทำการผ่าตัดแก้ไขการคดงอขององคชาตมาก่อน เมื่อติดตามผู้ป่วยทั้งหมดไปนานเฉลี่ย 22 เดือน ไม่พบว่ามีกรกลับเป็นซ้ำของการคดงออีกเลยนับว่าเป็นวิธีที่ทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ แต่ควรแนะนำในรายที่องคชาตไม่คดงอมากเกินไป[16]

Tunica albuginea plication (TAP)

วิธีนี้รายงานโดย Duckett ในปี ค.ศ. 1996 ในการใช้กับผู้ป่วยที่ผ่าตัดทำ two stages hypospadias repair[28] และได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง เหมาะกับในรายที่ไม่สามารถแก้ไข chordee โดยวิธี dorsal midline plication ได้ หรือประเมินด้วย finger test แล้วไม่ได้ผล โดยการกรีดและเย็บ tunica albuginea ที่ตำแหน่ง dorsolateral (2 และ 10 นาฬิกา) ตรงตำแหน่งที่โค้งงอมากที่สุด ดังเช่นรายงานของ Nitkunan และคณะ ในปี ค.ศ. 2006 ที่ใช้ร่วมในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำซ้ำด้วยวิธี two-stage ในผู้ป่วยเด็กจำนวนทั้งสิ้น 42 ราย และได้ผลดีเป็นที่น่าพอใจ[29]

Nesbit procedure

หากมี coporal disproportion มาก การทำเพียง plication อาจไม่เพียงพอจำเป็นต้องทำ Nesbit procedure ดังรายงานของ Amukele และคณะ ในปี ค.ศ. 2005 ที่ทำการ

ผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำในผู้ป่วยเด็กและผู้ใหญ่อีกจำนวน 12 รายที่ทำ one-stage dorsal inlay graft urethroplasty[30]

Coporal grafting

ผู้ป่วยบางรายที่มี corporal disproportion มากกว่าการทำการplication เพียงอย่างเดียวไม่สามารถแก้ไขการคดงอได้หมด อาจจำเป็นต้องใช้เทคนิคของ coporal grafting ทางด้าน ventral ขององศา เนื้อเยื่อนำมาใช้เป็น graft อาจมาจากผิวหนัง หรือ tunica vaginalis ก็ได้ในปี ค.ศ. 2003 Ritchey และ Ribbeck รายงานการใช้ tunica vaginalis free graft ในการทำ orthoplasty ในผู้ป่วยเด็กที่ทำการผ่าตัดแก้ไขซ้ำจำนวน 5 รายพบว่า 4 รายได้ผลดีเมื่อติดตามผู้ป่วยไปนาน 1 ปี[31] อย่างไรก็ตามก็ต้องติดตามผู้ป่วยในระยะยาวต่อไป

เทคนิคการผ่าตัดทำท่อปัสสาวะใหม่ (Techniques of reoperative urethroplasty)

Immediately adjacent or local tissue flap

Tubularised incised plate (TIP)

Snodgrass ได้รายงานการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำด้วยเทคนิค TIP เป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1994 ซึ่งเป็นวิธีที่ดัดแปลงมาจากเทคนิค Thiersch-Duplay โดยทำในผู้ป่วยเด็กจำนวน 16 รายที่เป็นท่อปัสสาวะเปิดตำส่วนปลายและมีการคดงอขององศาต่อน้อย[32] เทคนิค TIP ได้รับความนิยมมากขึ้นตามลำดับตั้งรายงานของ Tonvichien และคณะ ในปี ค.ศ. 2003 และรายงานของ Sujijantararat และ Chaiyaprasithi ในปี ค.ศ. 2009[33,34] และยังมีการนำมาใช้กับการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำส่วนต้นอีกด้วย[35,36] ขั้นตอนสำคัญของเทคนิค TIP คือ จะต้องมีการกรีด urethral plate เป็นแนวยาวตั้งแต่รูเปิดท่อปัสสาวะเดิมไปจนถึงปลายองศา และต้องกรีดลึกจนถึงชั้นของ corpus cavernosum[37] ก่อนที่จะทำการเย็บท่อปัสสาวะ ในปี ค.ศ. 1996 Snodgrass และคณะ ได้รายงานการใช้เทคนิคนี้ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำในผู้ป่วยเด็กจำนวน 11 ราย ที่เคยล้มเหลวจากการผ่าตัดด้วยเทคนิค MAGPI, GAP, หรือ FF มาก่อน[38] ซึ่งพบว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจ เช่นเดียวกับรายงานของ Retik และคณะ ในปี ค.ศ. 1998 ก็พบว่าเทคนิค TIP สามารถใช้ได้กับผู้ป่วยที่เคยล้มเหลวจากเทคนิค

TPIF, OIF, FF และ two stages มาก่อน[39] (ตารางที่ 1)

เทคนิค TIP เหมาะกับการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำในรายที่ยังคงมี urethral plate เดิมหรือ urethral plate ใหม่ที่ยังมีคุณภาพดีเหลืออยู่ เช่น ในรายที่การผ่าตัดก่อนหน้านี้คือ TIP, OIF, FF, Barcat procedure, TPIF ข้อดีของเทคนิค TIP คือ ทำได้ไม่ยาก, ไม่จำเป็นต้องใช้ skin flap, ใช้ได้กับปลายองศาที่มีลักษณะแบนเรียบ (flat) หรือมีร่อง (groove) ก็ได้ urethral plate มักจะมีเลือดมาเลี้ยงอย่างเพียงพอและยังคงเหลือเนื้อเยื่อและผิวหนังไว้ใช้ในการนำมาปิดท่อปัสสาวะ (tissue neourethral coverage and skin coverage) ได้อีกด้วย, รูเปิดท่อปัสสาวะ ใหม่คล้ายคลึงกับของปกติ (vertical oriented slit-like neomeatus), เป็นเทคนิคที่คล้ายคลึงกับการพัฒนาการของท่อปัสสาวะตามปกติ (normal urethral development) จากรายงานของ Snodgrass และคณะ ในปี ค.ศ. 2009 ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำจำนวน 69 รายพบว่ามีการทะลักย้อนหลังการผ่าตัด 12 ราย แบ่งเป็น urethrocutaneous fistula 7 ราย และ glans dehiscence 6 ราย[20]

Flip-flap repair (FF)

Mathiue ได้รายงานเทคนิคการผ่าตัดนี้ไว้ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1932 สำหรับการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำชนิด distal hypospadias ต่อมาได้ถูกนำมาใช้ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำกันอย่างกว้างขวาง[56] ดังเช่นรายงานของ Wheeler และคณะ ในปี ค.ศ. 1993 ซึ่งได้ทำการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำในผู้ป่วยเด็กจำนวน 6 ราย ที่เคยล้มเหลวจากการผ่าตัดด้วยเทคนิค Denis Browne, pedicle tube, MAGPI มาก่อนได้ผลการรักษาที่ดีทั้งในแง่ของความสวยงามและการพุ่งของปัสสาวะ มีเพียงรายเดียวที่เกิด fistula หลังการผ่าตัด[57] ต่อมาเริ่มมีรายงานการใช้เทคนิคนี้มากขึ้นตามลำดับ[15,55,58-61]

การนำเทคนิค FF มาใช้ในรายที่เป็นการผ่าตัดแก้ไขซ้ำยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ในแง่ของความสำเร็จและความยาวของท่อปัสสาวะใหม่ เนื่องจากเห็นว่าเลือดที่มาเลี้ยง flap อาจจะไม่ดีพอเนื่องจากชั้นเนื้อเยื่อ dartos บริเวณนั้นเคยถูกผ่าตัดมาก่อนและมี scar ในบางรายงานอาจมีอัตราความสำเร็จอยู่ที่ประมาณร้อยละ 50 เท่านั้น[62] ข้อยุ่งยากคือ difficulty in raising flap over scar tissue และโอกาสที่จะทำความเสียหายต่อท่อปัสสาวะที่อยู่ข้างล่างได้ อย่างไรก็ตาม

ตารางที่ 1 แสดงรายงานการใช้เทคนิค *tubularised incised plate* สำหรับการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำ

ผู้พิมพ์ และ ปี ค.ศ. ที่ตีพิมพ์	จำนวน ผู้ป่วย (คน)	การผ่าตัด ก่อนหน้า 3 อันดับแรก	จำนวน การผ่าตัด ก่อนหน้า (ครั้ง)	ระยะเวลา คาสาแสน (วัน)	ระยะเวลา การติดตาม ผู้ป่วย (เดือน)	ความสำเร็จ การผ่าตัด (ร้อยละ)	ภาวะแทรกซ้อน ที่พบหลังผ่าตัด 3 อันดับแรก
Snodgrass 1996[38]	11	MAGPI, GAP, FF	ไม่แสดง	6-14	ไม่แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง
Retik 1998[39]	4	TPIF, OIF, FF	ไม่แสดง	7-10	4-14	100	ไม่มี
Luo 1999[40]	6	TPIF, 2-stage	ไม่แสดง	ไม่แสดง	6 (2-12)	66.7	fistula, meatal retraction
Shanberg 2001[41]	13	ไม่แสดง	1-6	7	22 (9-34)	84.6	fistula, meatal stenosis, stricture
Yang 2001[42]	25	Unknown, TPIF, TIP	2.5 (1-20)	7-8	13.7 (1-39)	ไม่แสดง	meatal stenosis, fistula, stricture
Borer 2001[43]	25	FF, 2-stage, OIF	ไม่แสดง	7-10	6-38	76	meatal stenosis
Hayashi 2001[44]	5	unknown, OIF, TPIF	ไม่แสดง	3-11	ไม่แสดง	80	fistula
Snodgrass 2002[45]	15	TIP, GAP, MAGPI	1-2	7	5 (1-17)	80	fistula, dehiscence
Richter 2003[46]	3	ไม่แสดง	2-15	2-9	18-126	ไม่แสดง	ไม่แสดง
Gurdal 2003[47]	9	FF, OIF, unknown	1-3	7-10	8.9 (3-20)	89	fistula
Soylet 2004[48]	33	-	2(1-7)	-	-	85	-
El-Sherbiny 2004[49]	30	FF, MAGPI, TIP	ไม่แสดง	7-10	10 (3-36)	80	reoperation
Nguyen 2004[50]	31	TIP, GAP, unknown	1.1 (1-2)	7	7 (1-18)	90	dehiscence, fistula
Cakan 2005[51]	37	FF, TIP, OIF	1-2	7-10 (13.2-46.8)	27.6	78.4	dehiscence, meatal stenosis, fistula
Elicevik 2007[52]	100	MAGPI, FF, TIP	ไม่แสดง	7-10	6-60	74	dehiscence, meatal stenosis, fistula
Zhang 2008[53]	112	TPIF, 2-stage, OIF	ไม่แสดง	7-10	6	84.8	fistula, stricture
Mousavi 2008[54]	17	Duplay, OIF unknown	1-3	4	15 (4-24)	30.7	dehiscence, meatal stenosis, fistula
Karabulut 2008[55]	21	unknown, Duplay, FF	ไม่แสดง	7	18 (12-36)	81	dehiscence, meatal stenosis, fistula
Snodgrass 2009[20]	69	ไม่แสดง	1.1 (1-3)	7	6.4 (1-53)	82.6	dehiscence, meatal stenosis, fistula

MAGPI: Meatoplasty and glanuloplasty incoported, GAP: Glans approximation procedure, FF: Flip-Flap, TPIF: Transverse preputial island flap, OIF: Onlay island flap, TIP: Tubularised incised plate.

ตารางที่ 2 แสดงรายงานการใช้เทคนิค one-stage dorsal inlay grafting สำหรับการแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำซ้ำ

ผู้นิพนธ์ และ ปี ค.ศ. ที่ตีพิมพ์	จำนวน ผู้ป่วย (คน)	การผ่าตัด ก่อนหน้า 3 อันดับแรก	จำนวน การผ่าตัด ก่อนหน้า (ครั้ง)	ระยะเวลา คาสายสวน (วัน)	ระยะเวลา การติดตาม ผู้ป่วย (เดือน)	ความสำเร็จ การผ่าตัด (ร้อยละ)	ภาวะแทรกซ้อน ที่พบหลังผ่าตัด 3 อันดับแรก
Hayes 1999[79]	3	2-stage, FF, TPIF	ไม่แสดง	10	1-12	100	ไม่มี
Barbagli 2006[83]	13	ไม่แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง	ไม่แสดง
Schwentner 2006[81]	31	ไม่แสดง	4.2 (1-18)	12-21	30.7 (8-66)	83.9	stricture, fistula
Ye 2008[84]	53	TIP, OIF, TPIF	2.1 (1-6)	9-12	22.6 (12-30)	84.9	fistula, stricture
Snodgrass 2009[20]	16	ไม่แสดง	1.9 (1-9)	10	5.2 (0-13)	85	fistula, dehiscence

FF: Flip-Flap, TPIF: Transverse preputial island flap, TIP: Tubularised incised plate, OIF: Onlay island flap.

ก็ตาม ในรายงานอื่นกลับได้ผลสำเร็จที่สูงมากกว่าร้อยละ 70 ขึ้นไป [55,57,60,61,63]

การผ่าตัดจะได้ผลดี ผู้ทำควรมีประสบการณ์ในการใช้เทคนิคนี้[60] และการเลือกคนไข้ที่เหมาะสมด้วย รายที่เหมาะสม ควรเป็นรายที่ narrow urethral plate, soft and less scarring ventral skin, short distal defect with adequate local tissue[61] ระยะทางระหว่าง meatus กับ penoscrotal junction ควรยาวกว่าระยะทางจาก meatus ไปที่ปลายองคชาต ในบางครั้งถ้า scar อยู่ตรงกลางก็อาจเลี้ยงให้ flap oblique ได้ ข้อเสียอีกอย่างของ FF คือ ทำให้ต้องมีการ create flap complex มากขึ้น และ meatus ที่ได้ไม่เหมือนธรรมชาติ อย่างไรก็ตามเรื่อง meatus สามารถแก้ไขได้ด้วย modified technique ของ MAVIS[59]

Onlay island flap (OIF)

Elder และคณะ ได้รายงานเทคนิค OIF เป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1987[64] สำหรับ anterior hypospadias ต่อมาในปี ค.ศ. 1993 Secrest และคณะ[62] ใช้เทคนิคนี้ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำซ้ำในผู้ป่วยเด็กจำนวน 35 ราย พบว่าได้ผลสำเร็จร้อยละ 71 เช่นเดียวกันในปี ค.ศ. 1994 Jayanthi และคณะ[65] รายงานการใช้เทคนิค OIF ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำซ้ำในผู้ป่วยเด็กจำนวน 16 ราย และ 7 (ร้อยละ 43) รายหายขาดในการผ่าตัดเพียงครั้งเดียว Simmons และคณะได้รายงานการใช้เทคนิค OIF ในปี ค.ศ. 1999 พบมีอัตราความสำเร็จที่ 31 (ร้อยละ 86) ในจำนวน

ผู้ป่วยเด็กทั้งหมด 36 ราย และพบว่า recurrent urethral stricture สามารถทำการแก้ไขด้วยเทคนิค OIF ได้เป็นอย่างดี ควรมีการตรวจว่ามีผิวหนังเหลือเพียงพอและมีคุณภาพดีพอที่จะใช้วิธีนี้หรือไม่ และควรหลีกเลี่ยงการใช้จี้ และควรใช้แว่นขยายในการผ่าตัด (optical magnification) รวมทั้งการจับ tissue ด้วยความระมัดระวัง การจะเลือกวิธีใดระหว่าง FF และ OIF ขึ้นอยู่กับ the position of the defect, quality and location of available skin, the size and appearance of the meatus[15] และแน่นอนว่าการใช้เทคนิค OIF ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำซ้ำย่อมได้ผลดีน้อยกว่าการผ่าตัดในครั้งแรก ดังเช่นรายงานของ Emir และคณะในปี ค.ศ. 2003[66] พบว่าการผ่าตัด OIF ซ้ำเกิด fistula 14 (ร้อยละ 42.4) ใน 33 ราย ในขณะที่ primary OIF เกิด fistula เพียง 2 (ร้อยละ 11.7) ใน 17 ราย แนะนำให้ใช้ OIF ในรายที่มี thin ventral proximal skin หลังการทำ FF and TIP และยังสามารถใช้กับรายที่เป็น mid shaft หรือ proximal hypospadias without chordee และโอกาสเกิด urethral stricture, kinking or tortuosity น้อยกว่า TPIF

การมี mild chordee ไม่ได้เป็นข้อห้ามของการใช้เทคนิค OIF ข้อเสียบางอย่างของ OIF คือ อาจเกิด ischemia ของ dorsal skin ที่นำมาหุ้ม penile shaft ซึ่งอาจหลีกเลี่ยงได้โดยการใช้ double onlay preputial flap[67] ทั้ง OIF และ FF ให้ผลสำเร็จที่ใกล้เคียงกันหากทำการเลือกคนไข้ให้เหมาะสมกับแต่ละเทคนิค[68] Split onlay skin (SOS) flap รายงานโดย Patel และคณะ ในปี ค.ศ. 2005 อาจมี

ข้อดีในแง่ของการปิด skin flap ทางด้านหน้าได้อย่าง tension free อย่างไรก็ตามผลสำเร็จอยู่ที่ประมาณร้อยละ 55[69]

Meatoplasty and glanuloplasty incorporated (MAGPI)

เทคนิค MAGPI ถูกนำเสนอเป็นครั้งแรกโดย Duckett และคณะ ในปี ค.ศ. 1981[70,71] เพื่อใช้ในการรักษา distal hypospadias ซึ่งให้ผลดีมากกับ subcoronal, coronal หรือ glanular hypospadias จากรายงานในผู้ป่วยเด็กมากกว่า 1,000 ราย พบว่ามีภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดเพียงร้อยละ 1.2 เท่านั้น[72] การเลือกผู้ป่วยที่ดีก็ส่งผลกับการผ่าตัด โดยไม่ควรใช้วิธีนี้ในรายที่ผิวหนังบริเวณรอบๆ รูเปิดท่อปัสสาวะบางมากหรือไม่ยืดหยุ่น หรือกว้างหรืออยู่ต่ำเกินไป และการป้องกันไม่ให้เกิด retrusive meatus คือ ควรเย็บอย่างน้อย 2 ชั้น ป้องกันการเกิด meatal stenosis โดยการทำ deep dorsal Heineke-Mikulicz rearrangement การทำ MAGPI สามารถทำเป็นผู้ป่วยนอกได้และไม่มีความจำเป็นต้องใส่ urethral stent

เทคนิค MAGPI ถูกนำมาใช้ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำซ้ำในรายที่ meatus อยู่ตรงบริเวณ coronal และ subcoronal และรูรั่วตรงบริเวณ fossa navicularis ดังรายงานของ Gribetz และคณะ ในปี ค.ศ. 1987[73] เช่นเดียวกับรายงานของ Issa และคณะ ในปี ค.ศ. 1989 รายงานการทำ repeated MAGPI ในผู้ป่วยเด็กจำนวน 5 รายพบว่าได้ผลดีทั้งหมด[74] เทคนิค MAGPI สามารถแก้ไข meatal regression after hypospadias repair จากเทคนิคอื่นเช่น Duplay, FF, TIP, onlay buccal mucosal graft โดยได้ผลดีมากกว่าร้อยละ 90 ขึ้นไป[75]

Buried strip

ในปี ค.ศ. 2012 Chatterjee และ Chatterjee ได้รายงานการใช้เทคนิคนี้ร่วมกับการใช้ tunica vaginalis flap ในผู้ป่วยที่มาผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำซ้ำจำนวน 32 ราย พบว่าประสบความสำเร็จเกือบทุกราย อาศัยหลักการของ Denis Browne โดยการปล่อยให้ tissue intended to be urethra (TITBU) เกิด epithelial regeneration หุ้มรอบ urethral catheter จนกลายเป็น urethra ในที่สุดโดยวิธี

การนี้จะใส่ suprapubic catheter ไว้ทุกรายประมาณ 2 สัปดาห์ ส่วน urethral catheter จะใส่ไว้นาน 10-12 วัน โดยที่จะเย็บขอบของ TITBU ให้แนบกับ catheter ไว้หลวมๆ และปิดทับด้วย tunica vaginalis flap อีกชั้นหนึ่ง โดยที่ตรง glanular groove จะมีการ incised TITBU ไว้เล็กน้อยเพื่อป้องกัน meatal stenosis อย่างไรก็ตามวิธีการผ่าตัดชนิดนี้ยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก[76]

Free graft with local or extragenital tissue

Buccal mucosal graft

ในปี ค.ศ. 1995 Bracka ได้รายงานการใช้เยื่อในช่องปาก (buccal mucosa) มาใช้ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำเมื่อผิวหนังตรงบริเวณองคชาติไม่มี[77] ต่อมาในปี ค.ศ. 2004 Snodgrass และคณะ ก็ได้แสดงให้เห็นว่าเทคนิคนี้ได้ผลดีในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะซ้ำในรายที่ไม่มีแผ่นท่อปัสสาวะเหลืออยู่ หรือมีแผลเป็นที่เห็นได้ชัด (visibly scarred urethral plate) ในผู้ป่วย 25 รายมีค่าเฉลี่ยของการผ่าตัดมาก่อน 4.4 ครั้ง โดยในการผ่าตัดครั้งหนึ่งได้ผลดี 22 ราย และในการผ่าตัดครั้งที่สองมี fistula เกิดขึ้นเพียง 1 ใน 18 รายเท่านั้น และมีความเห็นว่า เยื่อช่องปากตรงบริเวณริมฝีปากด้านใน (inner lip) อาจจะเหมาะสมกว่าการใช้เยื่อช่องปากจากบริเวณกระพุ้งแก้ม (cheek)[25] อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัดว่าควรใช้เยื่อจากบริเวณใดจะดีที่สุด[78]

ในปี ค.ศ. 1999 Hayes และ Malone ได้รายงานการใช้เทคนิคที่เรียกว่า dorsal buccal mucosal graft with urethral plate incision ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดต่ำซ้ำในครั้งเดียว[79] การใช้วิธีนี้ช่วยลดความจำเป็นในการผ่าตัดครั้งที่สอง (second stage repair) ในผู้ป่วยที่ทำผ่าตัดแก้ไขซ้ำหรืออาจในรายที่เป็นการผ่าตัดแก้ไขครั้งแรก (primary repair) แต่แผ่นท่อปัสสาวะไม่ค่อยมีคุณภาพดีนักไม่เหมาะกับการทำ incised plate เพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม staged buccal mucosal graft ก็มีการ fibrosis or induration ของตัว graft หลังทำ first stage ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิด complication หลังการผ่าตัดครั้งที่สองได้ โดยที่ปัจจัยอื่นคือ ตำแหน่งของท่อปัสสาวะเดิม และ balanitis xerotica obliterans (BXO) ไม่มีผลต่อความสำเร็จ[80]

Skin graft

ในปี ค.ศ. 2006 Schwentner และคณะ ได้รายงานการใช้ full thickness skin graft จากผิวหนังบริเวณหนังหุ้มปลาย หรือองคชาติ หรือขาหนีบ ในการทำเป็นลักษณะ one-stage dorsal inlay ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำที่แผ่นท่อปัสสาวะถูกตัดออกไปในการผ่าตัดครั้งก่อน หรือมีแผลเป็นมาก หลังจากติดตามผู้ป่วยไปราว 3 ปี พบว่ามีภาวะแทรกซ้อนประมาณร้อยละ 16 โดยพบบ่อยที่สุดคือการติบของท่อปัสสาวะตรงรอยต่อระหว่างท่อปัสสาวะเดิมกับ graft[81] ต่อมาในปี ค.ศ. 2011 Schwentner และคณะ ก็ได้รายงานการติดตามผู้ป่วยจำนวน 31 ราย ในระยะยาวประมาณ 6 ปี พบว่ามีเพียง 4 รายคิดเป็นร้อยละ 12.9 ที่มีความจำเป็นต้องผ่าตัดซ้ำ[19]

Bladder mucosal graft

Amukele และคณะ ได้รายงานการใช้ bladder mucosa graft ในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำในผู้ป่วยจำนวน 27 ราย พบว่ามีภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดถึงร้อยละ 37 และต้องได้รับการผ่าตัดแก้ไขซ้ำเกือบทั้งหมด [30] ข้อดีของ bladder mucosal graft ที่สำคัญคือ มักจะเกิดการ proliferate เมื่อมีสิ่งใดมาระคายเคือง ทำให้เกิดการติบตันของท่อปัสสาวะได้ง่าย และในบางครั้งก็เกิด ballooning ของท่อปัสสาวะได้ ในขณะที่ถ่ายปัสสาวะจากการที่ pliable มากกว่า graft ชนิดอื่น และต้องมีแผลผ่าตัดเพิ่มขึ้น จึงไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน[82]

Tissue engineering

ในบางครั้งเราอาจจำเป็นต้องใช้ เทคนิค tissue engineering มาใช้ เนื่องจาก ไม่มีเนื้อเยื่อเหลือเพียงพอที่จะทำการผ่าตัดซ้ำ หรือเราอาจนำ tissue ที่อื่นมาใช้แต่ก็ต้องเสี่ยงกับภาวะแทรกซ้อน ไม่มากนักน้อย จึงมีความพยายามในการนำเอา cell ของ urethra และ external genitalia เพื่อสร้าง biological substitution เพื่อ maintain, restore, and improve tissue function[85-88] เทคนิคของ tissue engineering มีการนำมาใช้ ล่าสุดในปี ค.ศ. 2011 Sartoneva และคณะ ได้ทำการทดลองพบว่า synthetic poly-L-lactide-co-E-caprolactone (PLCL) membranes ช่วยสนับสนุน human urothelial cell (hUC) proliferation มากกว่า

human amniotic membrane (hAM) ซึ่งผลของการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า PLCL น่าจะมีประโยชน์ในทางด้าน tissue engineering ต่อไป[89]

ปัจจัยที่มีผลต่อการพยากรณ์โรคในการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำ (Prognostic factors for hypospadias reoperation)

ชนิดของการผ่าตัดในครั้งก่อน (Type of previous operation)

ชนิดของการผ่าตัดในครั้งก่อนอาจมีผลต่ออัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดแก้ไขซ้ำได้ ดังรายงานของ Elicevic และคณะ ในปี ค.ศ. 2007 พบว่าหากการผ่าตัดก่อนหน้านี้คือ MAGPI, FF, TIP จะพบภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดด้วย TIP ที่ 29%, 22%, 28% ตามลำดับ และให้ความเห็นว่า ภาวะแทรกซ้อนจะเพิ่มขึ้นในรายที่เคย incised urethral plate มาก่อน โดยควรหลีกเลี่ยงการทำ redo TIP เกิน 2 ครั้ง[52]

ชนิดของ graft (Type of graft)

Amukele และคณะ รายงานการผ่าตัดแก้ไขซ้ำโดยใช้ graft ชนิดต่างๆ คือ skin graft, bladder mucosal graft, buccal mucosal graft พบว่ามีภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดที่ 32%, 37%, 15% ตามลำดับ[30]

ตำแหน่งของ meatus ก่อนการผ่าตัด

Simmons และคณะ พบว่าส่วนใหญ่ของผู้ป่วยที่เกิด fistula หลังการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำโดยเทคนิค OIF คือผู้ป่วยที่มี meatus อยู่ที่ penoscrotal junction คิดเป็นจำนวน 8 รายใน 14 ราย[15]

จำนวนครั้งของการผ่าตัดก่อนหน้านี้ (Number of previous operation)

จากรายงานของ Karabulut และคณะ ในปี ค.ศ. 2008 พบว่าอัตราความสำเร็จของการผ่าตัดโดยเทคนิค FF นั้นแปรผกผันกับจำนวนครั้งของการผ่าตัดก่อนหน้านี้ โดยอัตราความสำเร็จเท่ากับ 91.9%, 75%, 50%, 10%, 0% เมื่อจำนวนครั้งของการผ่าตัดก่อนหน้านี้เท่ากับ 1, 2, 3, 4, 6 ครั้งตามลำดับ[55] Emir และคณะ พบว่าในการใช้เทคนิค FF ในผู้ป่วยที่เคยผ่าตัดมาก่อน 1 ครั้งเกิด fistula หลังการผ่าตัดน้อยกว่าผู้ป่วยที่เคยผ่าตัดมาก่อนมากกว่า 1 ครั้ง (16% เทียบกับ 44%)[60]

สภาพของ graft หลังทำ first stage repair

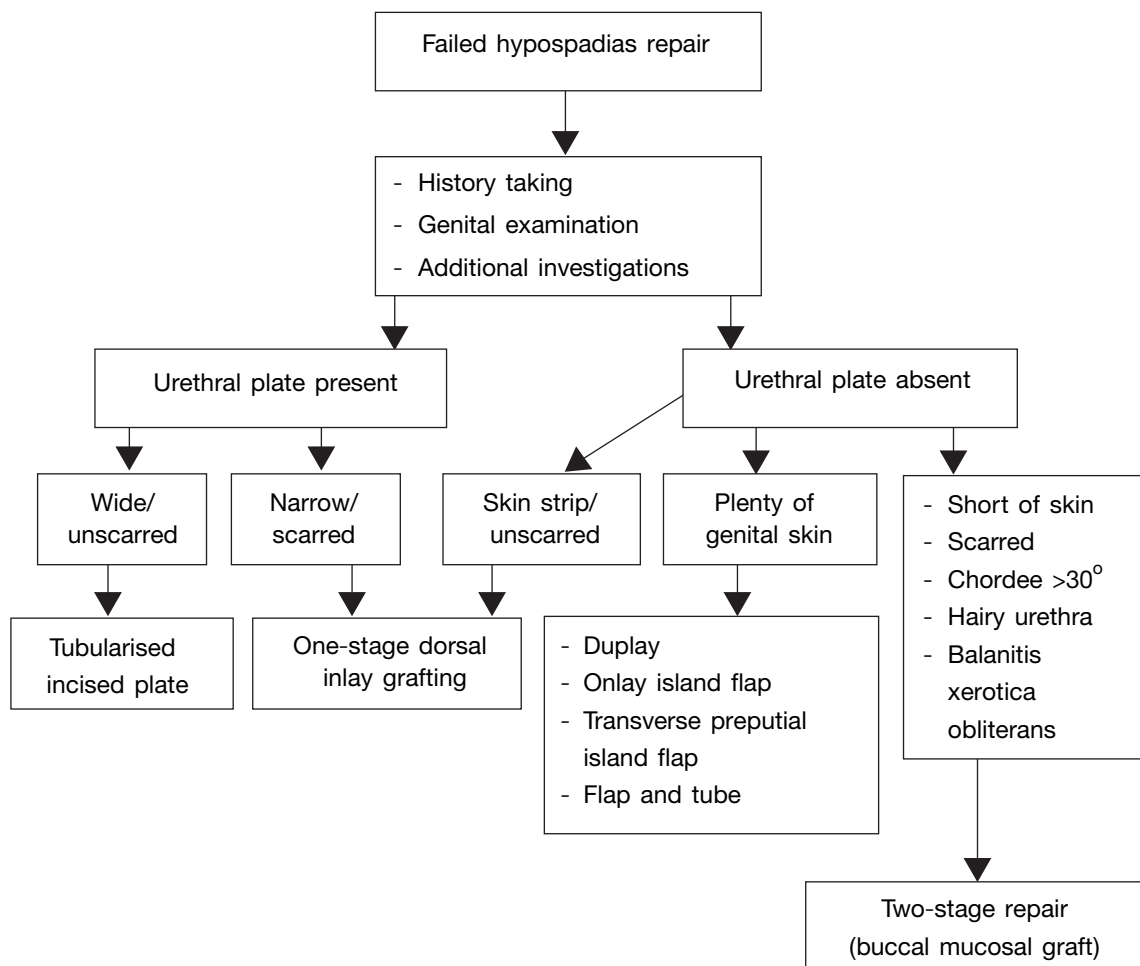
จากรายงานของ Leslie และคณะ ในปี ค.ศ. 2011 รายงานผู้ป่วยเด็กจำนวน 32 รายที่ได้รับการผ่าตัดทำ staged buccal mucosal graft urethroplasty สำหรับการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำพบว่าผู้ป่วยที่มี some degree of graft fibrosis/induration หลังจากการผ่าตัดใน first stage จะมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดมากกว่ากลุ่มที่ graft ปกติ[80]

แนวทางการรักษา (Guideline of treatment)

แผนภูมิที่ 1 แสดงแนวทางการรักษาโดยประยุกต์มาจากการศึกษาของ Sripathi และคณะ ในปี ค.ศ. 2008[90] รวมเข้ากับ Snodgrass และคณะ ในปี ค.ศ. 2009[20]

สรุป (Conclusion)

ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีเทคนิคใดที่เป็นมาตรฐานสำหรับการผ่าตัดแก้ไขท่อปัสสาวะเปิดตำซ้ำทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยในผู้ป่วยแต่ละรายและประสบการณ์ของศัลยแพทย์เป็นสำคัญ



แผนภูมิที่ 1 แนวทางการรักษา (Guideline of treatment)

เอกสารอ้างอิง

- Huang WY, Chen YF, Guo YJ, Lan CF, Chang HC, Chen SC, et al. Epidemiology of hypospadias and treatment trends in Taiwan: a nationwide study. **J Urol** 2011; 185:1449-54.
- Sun G, Tang D, Liang J, Wu M. Increasing prevalence of hypospadias associated with various perinatal risk factors in Chinese newborns. **Urology** 2009; 73:1241-5.
- Baskin LS, Ebberts MB. Hypospadias: anatomy, etiology, and technique. **J Pediatr Surg** 2006; 41:463-72.
- Kalfa N, Sultan C, Baskin LS. Hypospadias: etiology and current research. **Urol Clin North Am** 2010; 37:159-66.
- Jun KR, Seo EJ, Lee JO, Yoo HW, Park IS, Yoon HK. Molecular cytogenetic and clinical characterization of a patient with a 5,6-Mb deletion in 7p15 including HOXA cluster. **Am J Med Genet A** 2011; 155:642-7.
- Manzoni G, Bracka A, Palminteri E, Marrocco G. Hypospadias surgery: when, what and by whom? **BJU Int** 2004; 94:1188-95.
- Kraft KH, Shukla AR, Canning DA. Hypospadias. **Urol Clin North Am** 2010; 37:167-81.
- Duckett JW, Snyder HM III. The MAGPI hypospadias repair in 1111 patients. **Ann Surg** 1991; 213:620-5.
- Shukla AR, Patel RP, Canning DA. The 2-stage hypospadias repair. Is it a misnomer? **J Urol** 2004; 172:1714-6.
- Aoki K, Fujimoto K, Yoshida K, Hirao Y, Ueoka K. One-stage repair of hypospadias using modified tabularized transverse preputial island flap with V-incision suture. **J Pediatr Urol** 2008; 4:438-41.
- Stecker JF, Jr, Horton CE, Devine CJ, Jr, McCraw JB. Hypospadias cripples. **Urol Clin North Am** 1981; 8:539-44.
- Sarhan OM, El-Hefnawy AS, Hafez A T, Elsherbiny MT, Dawaba ME, Ghali AM. Factors affecting outcome of tubularized incised plate (TIP) urethroplasty: single-center experience with 500 cases. **J Pediatr Urol** 2009; 5:378-82.
- Eassa W, Jednak R, Capolicchio JP, Brzezinski A, El-Sherbiny M. Risk factors for re-operation following tubularized incised plate urethroplasty: a comprehensive analysis. **Urology** 2011; 77:716-20.
- Snodgrass W, Cost N, Nakonezny PA, Bush N. Analysis of risk factors for glans dehiscence after tubularized incised plate hypospadias repair. **J Urol** 2011; 185:1845-9.
- Simmons GR, Cain MP, Casale AJ, Keating MA, Adams MC, Rink RC. Repair of hypospadias complications using the previously utilized urethral plate. **Urology** 1999; 54:724-6.
- Yucel S, Sanli A, Kukul E, Karaguzel G, Melikoglu M, Guntekin E. Midline dorsal plication to repair recurrent chordee at reoperation for hypospadias surgery complication. **J Urol** 2006; 175:699-702.
- Beiko D, Pierre SA, Leonard MP. Urethrosopic holmium:YAG laser epilation of urethral diverticular hair follicles following hypospadias repair. **J Pediatr Urol** 2011; 7:231-2.
- Horton CE, Jr, Horton CE. Complications of hypospadias surgery. **Clin Plast Surg** 1988; 15:371-9.
- Schwentner C, Seibold J, Colleselli D, Alloussi SH, Schilling D, Stenzl A, et al. Single-stage dorsal inlay full-thickness genital skin grafts for hypospadias reoperations: extended follow up. **J Pediatr Urol** 2011; 7:65-71.
- Snodgrass WT, Bush N, Cost N. Algorithm for comprehensive approach to hypospadias reoperation using 3 techniques. **J Urol** 2009; 182:2885-91.
- Tasian GE, Zaid H, Cabana MD, Baskin LS. Proximal hypospadias and risk of acquired cryptorchidism. **J Urol** 2010; 184:715-20.
- Itesako T, Nara K, Matsui F, Matsumoto F, Shimada K. Acquired undescended testes in boys with hypospadias. **J Urol** 2011; 185:2440-3.
- Vijverberg MA, Klijn AJ, Rabenort A, Bransen J, Kok ET, Wiggins JP, et al. A comparative analysis of pediatric uroflowmetry curves. **Neurourol Urodyn** 2011; 30:1576-9.
- Gonzalez R, Ludwikowski BM. Importance of urinary flow studies after hypospadias repair: a systematic review. **Int J Urol** 2011; 18:757-61.
- Snodgrass W, Elmore J. Initial experience with staged buccal graft (Bracka) hypospadias reoperations. **J Urol** 2004; 172:1720-4.
- Baskin LS, Erol A, Li YW, Liu WH. Anatomy of the neurovascular bundle: is safe mobilization possible? **J Urol** 2000; 164:977-80.

27. Mingin G and Baskin LS. Management of chordee in children and young adults. **Urol Clin North Am** 2002; 29:277-84.
28. Duckett JW. Hypospadias repairs: the two-stage alternative. **Br J Urol** 1996; 78:659-60.
29. Nitkunan T, Johal N, O'Malley K, Cuckow P. Secondary hypospadias repair in two stages. **J Pediatr Urol** 2006; 2:559-63.
30. Amukele SA, Stock JA, Hanna MK. Management and outcome of complex hypospadias repairs. **J Urol** 2005; 174:1540-2.
31. Ritchey ML, Ribbeck M. Successful use of tunica vaginalis grafts for treatment of severe penile chordee in children. **J Urol** 2003; 170:1574-6.
32. Snodgrass W. Tubularized, incised plate urethroplasty for distal hypospadias. **J Urol** 1994; 151:464-5.
33. Tonvichien L, Niramis R. Tubularized, incised plate urethroplasty in hypospadias repair: experience at Queen Sirikit National Institute of Child Health. **J Med Assoc Thai** 2003; 86:522-30.
34. Sujjantararat P, Chaiyaprasithi B. Comparative outcome between transverse island flap onlay and tubularized incised plate for primary hypospadias repair. **Asian J Surg** 2009; 32:229-33.
35. Snodgrass W, Koyle M, Manzoni G, Hurwitz R, Caldamone A, Ehrlich R. Tubularized incised plate hypospadias repair for proximal hypospadias. **J Urol** 1998; 159:2129-31.
36. Snodgrass W, Yucel S. Tubularized incised plate for mid shaft and proximal hypospadias repair. **J Urol** 2007; 177:698-702.
37. Snodgrass WT. Snodgrass technique for hypospadias repair. **BJU Int** 2005; 95:683-93.
38. Snodgrass W, Koyle M, Manzoni G, Hurwitz R, Caldamone A, Ehrlich R. Tubularized incised plate hypospadias repair: results of a multicenter experience. **J Urol** 1996; 156:839-41.
39. Retik AB, Borer JG. Primary and reoperative hypospadias repair with the Snodgrass technique. **World J Urol** 1998; 16:186-91.
40. Luo CC, Lin JN. Repair of hypospadias complications using the tubularized, incised plate urethroplasty. **J Pediatr Surg** 1999; 34:1665-7.
41. Shanberg AM, Sanderson K, Duel B. Re-operative hypospadias repair using the Snodgrass incised plate urethroplasty. **BJU Int** 2001; 87:544-7.
42. Yang SS, Chen SC, Hsieh CH, Chen YT. Reoperative Snodgrass procedure. **J Urol** 2001; 166:2342-5.
43. Borer JG, Bauer SB, Peters CA, Diamond DA, Atala A, Cilento BG, Jr, et al. Tubularized incised plate urethroplasty: expanded use in primary and repeat surgery for hypospadias. **J Urol** 2001; 165:581-5.
44. Hayashi Y, Kojima Y, Mizuno K, Nakane A, Tozawa K, Sasaki S, et al. Tubularized incised-plate urethroplasty for secondary hypospadias surgery. **Int J Urol** 2001; 8:444-8.
45. Snodgrass WT, Lorenzo A. Tubularized incised-plate urethroplasty for hypospadias reoperation. **BJU Int** 2002; 89:98-100.
46. Richter F, Pinto PA, Stock JA, Hanna MK. Management of recurrent urethral fistulas after hypospadias repair. **Urology** 2003; 61:448-51.
47. Gurdal M, Karaman MI, Kanberoglu H, Kirecci S. Tunica vaginalis reinforcement flap in reoperative Snodgrass procedure. **Pediatr Surg Int** 2003; 19:649-51.
48. Soylet Y, Gundogdu G, Yesildag E, Emir H. Hypospadias reoperations. **Eur J Pediatr Surg** 2004; 14:188-92.
49. El-Sherbiny MT, Hafez AT, Dawaba MS, Shorrab AA, Bazeed MA. Comprehensive analysis of tubularized incised-plate urethroplasty in primary and re-operative hypospadias. **BJU Int** 2004; 93:1057-61.
50. Nguyen MT, Snodgrass WT. Tubularized incised plate hypospadias reoperation. **J Urol** 2004; 171:2404-6.
51. Cakan M, Yalcinkaya F, Demirel F, Aldemir M, Altug U. The midterm success rates of tubularized incised plate urethroplasty in reoperative patients with distal or midpenile hypospadias. **Pediatr Surg Int** 2005; 21:973-6.
52. Elicevik M, Tireli G, Demirali O, Unal M, Sander S. Tubularized incised plate urethroplasty for hypospadias reoperations in 100 patients. **Int Urol Nephrol** 2007; 39:823-7.
53. Zhang WP, Tian J, Li ML, Song HC, Bai JW, Huang CR, et al. Preserved urethral plate urethroplasty for failed hypospadias repair: report of 249 cases. **Chin Med J (Engl)** 2008; 121:1475-7.

54. Mousavi SA. Use of tubularized incised plate urethroplasty for secondary hypospadias repair or repair in circumcised patients. **Int Braz J Urol** 2008; 34:609-14.
55. Karabulut A, Sunay M, Erdem K, Emir L, Erol D. Retrospective analysis of the results obtained by using Mathieu and TIP urethroplasty techniques in recurrent hypospadias repairs. **J Pediatr Urol** 2008; 4:359-63.
56. Rabinowitz R. Outpatient catheterless modified Mathieu hypospadias repair. **J Urol** 1987; 138:1074-6.
57. Wheeler R, Malone P. The role of the Mathieu repair as a salvage procedure. **Br J Urol** 1993; 72:52-3.
58. Teague JL, Roth DR, Gonzales ET. Repair of hypospadias complications using the meatal based flap urethroplasty. **J Urol** 1994; 151:470-2.
59. Tekant G, Besik C, Emir H, Buyukunal SN. Is it possible to create a slit-like meatus without incising the urethral plate? **Pediatr Surg Int** 2002; 18:447-8.
60. Emir L, Erol D. Mathieu urethroplasty as a salvage procedure: 20-year experience. **J Urol** 2003; 169:2325-6.
61. Bar-Yosef Y, Binyamini J, Matzkin H, Ben-Chaim J. Salvage Mathieu urethroplasty: reuse of local tissue in failed hypospadias repair. **Urology** 2005; 65:1212-5.
62. Secrest CL, Jordan GH, Winslow BH, Horton CE, McCraw JB, Gilbert DA, et al. Repair of the complications of hypospadias surgery. **J Urol** 1993; 150:1415-8.
63. Keramidas DC, Soutis ME. Urethral advancement, glanduloplasty and preputioplasty in distal hypospadias. **Eur J Pediatr Surg** 1995; 5:348-51.
64. Elder JS, Duckett JW, Snyder HM. Onlay island flap in the repair of mid and distal penile hypospadias without chordee. **J Urol** 1987; 138:376-9.
65. Jayanthi VR, McLorie GA, Khoury AE, Churchill BM. Can previously relocated penile skin be successfully used for salvage hypospadias repair? **J Urol** 1994; 152:740-3.
66. Emir L, Germiyanoglu C, Erol D. Onlay island flap urethroplasty: a comparative analysis of primary versus reoperative cases. **Urology** 2003; 61:216-9.
67. Chin TW, Liu CS, Wei CF. Hypospadias repair using a double onlay preputial flap. **Pediatr Surg Int** 2001; 17:496-8.
68. Emir L, Erol D, Kuyumcuoglu U, Germiyanoglu C. Which procedure should be chosen as a salvage operation in anterior hypospadias cases, meatal-based or onlay island flap? A comparative analysis. **Pediatr Surg Int** 2004; 20:460-3.
69. Patel RP, Shukla AR, Leone NT, Carr MC, Canning DA. Split onlay skin flap for the salvage hypospadias repair. **J Urol** 2005; 173:1718-20.
70. Duckett JW. MAGPI (meatoplasty and glanduloplasty): a procedure for subcoronal hypospadias. **Urol Clin North Am** 1981; 8:513-9.
71. Duckett JW. MAGPI (meatoplasty and glanduloplasty) a procedure for subcoronal hypospadias. 1981. **J Urol** 2002; 167:2153-6.
72. Duckett JW, Snyder HM III. Meatal advancement and glanduloplasty hypospadias repair after 1,000 cases: avoidance of meatal stenosis and regression. **J Urol** 1992; 147:665-9.
73. Gribetz ME, Yacoub A. Modification of and expanded indications of MAGPI procedure in hypospadias. **Urology** 1987; 29:174-7.
74. Issa MM, Gearhart JP. The failed MAGPI: management and prevention. **Br J Urol** 1989; 64:169-71.
75. Marte A, Di IG, De PM. MAGPI procedure in meatal regression after hypospadias repair. **Eur J Pediatr Surg** 2001; 11:259-62.
76. Chatterjee US, Chatterjee, SK. Regenerative urethroplasty in reoperative hypospadias: Buried strip principle revisited. **J Indian Assoc Pediatr Surg** 2012; 17:63-7.
77. Bracka A. Hypospadias repair: the two-stage alternative. **Br J Urol** 1995; 76:31-41.
78. Gill NA, Hameed A. Management of hypospadias cripples with two-staged Bracka's technique. **J Plast Reconstr Aesthet Surg** 2011; 64:91-6.
79. Hayes MC and Malone PS. The use of a dorsal buccal mucosal graft with urethral plate incision (Snodgrass) for hypospadias salvage. **BJU Int** 1999; 83:508-9.

80. Leslie B, Lorenzo AJ, Figueroa V, Moore K, Farhat WA, Bagli DJ, et al. Critical outcome analysis of staged buccal mucosa graft urethroplasty for prior failed hypospadias repair in children. **J Urol** 2011; 185:1077-82.
81. Schwentner C, Gozzi C, Lunacek A, Rehder P, Bartsch G, Oswald J, et al. Interim outcome of the single stage dorsal inlay skin graft for complex hypospadias reoperations. **J Urol** 2006; 175:1872-6.
82. Ozgok Y, Ozgur TM, Kilciler M, Tahmaz L, Erduran D. Use of bladder mucosal graft for urethral reconstruction. **Int J Urol** 2000; 7:355-60.
83. Barbagli G, De AM, Palminteri E, Lazzeri M. Failed hypospadias repair presenting in adults. **Eur Urol** 2006; 49:887-94.
84. Ye WJ, Ping P, Liu YD, Li Z, Huang YR. Single stage dorsal inlay buccal mucosal graft with tubularized incised urethral plate technique for hypospadias reoperations. **Asian J Androl** 2008; 10:682-6.
85. Atala A, Guzman L, Retik AB. A novel inert collagen matrix for hypospadias repair. **J Urol** 1999; 162:1148-51.
86. Chen F, Yoo JJ, Atala A. Acellular collagen matrix as a possible "off the shelf" biomaterial for urethral repair. **Urology** 1999; 54: 407-10.
87. Chen F, Yoo JJ, Atala A. Experimental and clinical experience using tissue regeneration for urethral reconstruction. **World J Urol** 2000; 18:67-70.
88. De Filippo RE, Yoo JJ, Atala A. Urethral replacement using cell seeded tubularized collagen matrices. **J Urol** 2002; 168:1789-92.
89. Sartoneva R, Haimi S, Miettinen S, Mannerstrom B, Haaparanta AM, Sandor GK, et al. Comparison of a poly-L-lactide-co-epsilon-caprolactone and human amniotic membrane for urothelium tissue engineering applications. **J R Soc Interface** 2011; 8:671-7.
90. Sripathi V, Satheesh M, Shubha K. Salvage hypospadias repairs. **J Indian Assoc Pediatr Surg** 2008; 13:132-6.