

WOUND MANAGEMENT

นายแพทย์อาทิ เครือวิทย์

สาขาวิชาศัลยศาสตร์ตกแต่ง

ภาควิชาศัลยศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

-MEDICAL TERMS (คำศัพท์แพทยศาสตร์)

-PRINCIPLES OF WOUND MANAGEMENT (หลักการในการรักษาบาดแผล)

-LADDER OF RECONSTRUCTION

MEDICAL TERMS (คำศัพท์แพทยศาสตร์)

◆ **WOUND:** บาดแผลหรือแผลตามพจนานุกรมศัพท์แพทย์ของดอร์แลนด์ (Dorland's Medical Dictionary) ให้คำจำกัดความของ "wound" ไว้ว่า *"disruption of the normal continuity of body structures"* ตามปกติบาดแผลถ้าเกิดขึ้นที่ เรียกว่าบาดแผลสดหรือบาดแผลใหม่ (acute wound) และบาดแผลบางชนิดอาจจะหายช้า หรือไม่หายจนกลายเป็นบาดแผลเรื้อรัง (chronic wound)

"Acute wound" หมายถึงแผลสดหรือแผลใหม่ มักเกิดจาก acute injury หรือ acute mechanical trauma มีชื่อเรียกต่างกันไปตามสาเหตุ เช่น บาดแผลถูกยิง (gunshot wound) บาดแผลถูกแทง (stabbed wound) แผลถูกกัด (bite wound) บาดแผลจากของร้อน เช่น บาดแผลไหม้จากการอาบแดด (sunburn) ไฟไหม้ (flame burn) น้ำร้อนลวก (scald burn) แผลไหม้จากสารเคมี (chemical burn) แผลผ่าตัด (surgical wound) เป็นต้น

บาดแผลทั้งหลายอาจเรียกชื่อต่างกันตามสาเหตุและตามลักษณะที่เห็น (รูปที่ 1 A-L) เช่น แผลฟกช้ำ ผิวหนังไม่มีบาดแผลฉีกขาดแต่มีการแตกของหลอดเลือดฝอยทำให้มีเลือดออกใต้ผิวหนังลงไป มองเห็นเป็นรอยเขียวช้ำ ห่อเลือด (ecchymosis) เรียกแผลฟกช้ำ (contusion, bruising) แผลสะอาดขอบเรียบ (tidy wound) แผลสกปรกขอบไม่เรียบ และอาจจะมีเนื้อตาย (untidy wound) แผลขอบเรียบ (cut wound) ซึ่งก็อาจเป็นได้ทั้ง tidy wound และ untidy wound แผลขอบกะรุ่งกะริ่ง (lacerated wound) แผลถูกบดขยี้ (crush wound) แผลไฟไหม้ (flame burn, flash burn) แผลน้ำร้อนลวก (scald burn) แผลไฟฟ้าช็อต (electrical injury ไม่เรียก electrical burn) เป็นต้น



รูปที่ 1 แสดงการเรียกชื่อบาดแผลต่างๆ ตามลักษณะที่เห็นและตามสาเหตุ
 A. Cut wound, B. Lacerated wound, C. Tidy wound (avulsion defect) ,
 D. Untidy wound, E. Crush wound (avulsion defect) ,F. Contusion,
 G. Scald burn, H. Electrical injury, I. Human bite wound,
 J. Animal bite wound, K. Avulsion defects, L. Avulsion flap

“Chronic wound” หมายถึงบาดแผลเรื้อรัง หรือแผลเรื้อรัง เป็นแผลที่หายยากหรือหายช้ากว่าระยะเวลาหนึ่งเพราะกระบวนการหายของแผลถูกขัดขวาง (disruption of normal wound healing process) จึงไม่สามารถดำเนินไปตามขั้นตอนปกติที่บาดแผลธรรมดาควรจะหายได้ และไม่สามารถกำหนดเวลาได้แน่นอน (no clear-cut definition) ว่านานแค่ไหนจึงจะเรียกว่า “แผลเรื้อรัง” อาจจะนานแค่ 4-8 สัปดาห์เป็นแผลที่ไม่หาย (nonhealed wound) ก็เรียกว่า “แผลเรื้อรัง” อย่างไรก็ตามแพทย์ส่วนใหญ่ตกลงกันว่าถ้าบาดแผลใดหายนานเกินกว่า 3-4 เดือน จะเรียกบาดแผลนี้ว่า “แผลเรื้อรัง” บาดแผลเรื้อรังซึ่งมักพบในผู้สูงอายุหรือวัยกลางคน เป็นภาวะของผู้ป่วย ครอบค รวและสังคม เป็นปัญหาด้านการแพทย์การสาธารณสุข โดยเฉพาะการรักษาแผลเรื้อรังเป็นงานที่ทำหายคล้ายแพทย์มาก เช่น แผลหลอดเลือดดำขาต (varicose ulcer, venous leg ulcer) มักเกิดที่บริเวณตาตุ่มด้านใน (medial malleolar region) แผลเบาหวานที่นิ้วเท้า ฝ่าเท้า (diabetic foot ulcer) แผลกดทับ

(pressure sore) มักเกิดในผู้ป่วยอัมพาต หรือผู้ป่วยหมดสติไม่เคลื่อนไหว แผลจากการขาดเลือดแดง (ischemic ulcer) ที่ปลายนิ้วเท้า ปลายนิ้วมือ เป็นต้น

ในวิชาศัลยกรรม (Dermatology)¹ จะใช้คำว่า “chronic cutaneous ulcer” แทนคำว่า “chronic wound” ซึ่งคำว่า “ulcer” หมายถึงแผล หรือรอยโรคที่เป็นรอยบุ๋ม (depressed lesion) จากการที่ชั้นหนังกำพร้า (epidermis) และอย่างน้อยหนังแท้ส่วนบน (upper dermis) ถูกทำลาย

◆ OPEN WOUND: บาดแผลเปิด หรือ แผลเปิด คือบาดแผลที่มีการฉีกขาดของผิวหนัง (skin) หรือ เยื่อเมือก (mucous membrane หรือ mucosa) ลึกถึงชั้น basal layer ทำให้มีเลือดออกได้ และเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายทางบาดแผลนั้นได้ แต่บาดแผลไหม้เกรียมจากแสงแดด (sunburn) มีอาการปวดแสบปวดร้อนเป็นแผลไหม้ลึกระดับหนึ่ง (first degree burn) จึงไม่ใช่ open wound เมื่อผิวหนังชั้นนอกลอกหลุด ผิวหนังใหม่ที่เกิดมาแทนที่จะหายโดยไม่เกิดแผลเป็น (scar) ส่วนบาดแผลใดๆที่ลึกผ่านชั้น basal layer ไปแล้ว เช่น แผลขีดข่วน (จะมีเลือดซึมออกมาให้เห็น) แผล superficial second degree burn (จะมีตุ่มพองของ blister ให้เห็น) บาดแผลเหล่านี้เมื่อแผลหายย่อมเกิดแผลเป็นแน่นอน และถ้าแผลลึกลงไปถึง lower dermis ขอบแผลกว้าง แผลเป็นก็ จะชัดเจนขึ้น และมีโอกาสเกิดแผลเป็น หนา (hypertrophic scar) หรือแผลเป็นคีลอยด์ (keloid)

◆ CLOSED WOUND: บาดแผลปิด หรือ แผลปิด คือบาดแผลที่หายแล้วโดยสมบูรณ์ ผิวหนังหรือ เยื่อเมือกมางันดีและปิดทางที่จะให้เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายผ่านแผลปิดนั้นได้

◆ TIDY WOUND*: เป็นบาดแผลเปิดที่มีขอบแผลเรียบ (sharp cut) เกิดจากของมีคมตัดขาด ทิ่มแทง ไม่มีเนื้อตาย (nonviable tissue, dead tissue) และลักษณะแผลสะอาดคือมีการปนเปื้อน (contamination) น้อยมาก

การรักษาบาดแผลชนิด tidy uncontaminated wound ภายใน 6-8 ชั่วโมงแรกหลังบาดเจ็บ (golden period) ภายหลังฉีดล้างบาดแผลให้สะอาดด้วย isotonic solution หรือ physiologic solution เช่น น้ำเกลือล้างแผล (0.9% normal saline solution) สามารถเย็บปิด (primary closure หรือ direct closure) ได้ มีโอกาสเกิดแผลติดเชื้อได้น้อย อย่างไรก็ตามจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนได้ (complicating factors) ถ้ารีบเย็บบาดแผลปิดทันที คือ

* Rank BK, Wakefield AR, Hueston JT ได้แบ่งบาดแผล (wound types) เป็น 2 ชนิดคือ tidy wound และ untidy wound เขาแต่งตำราเรื่อง Surgery of repair as applied to hand injuries, 4th ed. Williams & Wilkins, Baltimore 1973

1. มีการบาดเจ็บต่อน้ำเยื่อที่อยู่เบื้องล่างร่วมด้วย เช่น เอ็นกล้ามเนื้อขาหรือเส้นประสาทขาพร้อมกับบาดแผลที่มือหรือแขน แต่แพทย์ไม่ได้ตรวจร่างกายผู้ป่วยให้ละเอียดก่อนว่าบาดแผลนั้นมีการบาดเจ็บต่อน้ำเยื่ออื่นๆ ที่อยู่ลึกลงไปร่วมด้วยหรือไม่ ได้แต่เย็บปิดแผลให้อย่างเดียว ภายหลังแผลหายผู้ป่วยต้องกลับไปหาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับการผ่าตัดแก้ไขความพิการเหล่านั้น ดังนั้นแพทย์ที่ตรวจผู้ป่วยครั้งแรก นอกจากจะซักประวัติ ตรวจร่างกาย รู้กลไก การเกิดการบาดเจ็บ (mechanism of injury) แล้ว ยังจะต้องรู้กายวิภาคของร่างกายหรืออวัยวะส่วนนั้นๆ โดยสังเขปด้วย ที่พบบ่อยคือ บาดแผลที่ใบหน้า ต้องตรวจร่างกายก่อนจึงจะทราบว่า มีการฉีกขาดของเส้นประสาท (facial nerve) ท่อน้ำลายพาโรติค (parotid duct หรือ Stensen's duct) ท่อน้ำตา (canaliculi, nasolacrimal duct) ร่วมด้วยหรือไม่ บาดแผลหลังมือหรือหลังนิ้วที่ได้รับการเย็บปิดโดยที่แพทย์ไม่ได้ตรวจร่างกายผู้ป่วยให้ละเอียดว่ามีการฉีกขาดของเอ็นกล้ามเนื้อเหยียดนิ้ว (extensor tendon) ร่วมด้วยหรือไม่ และบาดแผลบริเวณฝ่ามือว่ามี การฉีกขาดของเส้นประสาท (palmar หรือ volar digital nerve) ร่วมด้วยหรือไม่ (รูปที่ 2 A-J) เป็นต้น นอกจากนี้บาดแผลที่เกิดจากการชกต่อย ซึ่งมักจะมี เลือดออกทั้งสองฝ่ายแล้ว ก็อาจมีการปนเปื้อนและแพร่กระจายเชื้อไวรัสได้ (เช่น โรคเอดส์, โรคตับอักเสบบี) แพทย์ทุกท่านรวมทั้งบุคลากรทางการแพทย์ที่ตรวจและดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุทั้งหลายต้องมีมาตรการป้องกันครอบคลุมจักรวาล (universal precaution) เพื่อความไม่ประมาท เช่น สวมถุงมือทุกครั้งก่อนที่จะสัมผัสผู้บาดเจ็บหรือผู้ป่วย ระวังอย่าให้ของมีคมทิ่มแทงตนเองและผู้อื่น

ดังนั้นบาดแผลทั้งหลายจะต้องได้รับการตรวจโดยละเอียดหรือแม้จำเป็นต้องผ่าตัดเปิดเข้าไปดู (wound exploration) ก็ต้องทำ อย่าคิดว่าไม่มีอะไร เพราะถ้าพบสิ่งผิดปกติและได้รับการเย็บซ่อม (primary repair) ทันที ก็จะได้รับผลการรักษาที่ถูกต้องและดีที่สุด หลีกเลี่ยงการถูกฟองร้อง หรือถูก ร้องเรียน และจะไม่เกิดปัญหาในการผ่าตัดที่ยากขึ้นในภายหลังซึ่งเนื้อเยื่อแผลเป็น (scar tissues) บริเวณนั้นในระยะแรกจะแข็ง การยืดหยุ่นเสียไป ฉีกขาดง่าย เกิดการหดตัวไม่มากนักน้อย เช่น เส้นประสาทที่ขาดทันทีหลังบาดเจ็บ สามารถเย็บซ่อมได้โดยตรง (direct repair) แต่ถ้าได้รับการเย็บซ่อมในภายหลังอาจจะต้องใช้ nerve graft เพราะปลายเส้นประสาทที่ขาดนั้นต่างหดตัวห่างจากกัน (contraction) และเนื้อเยื่อบริเวณนั้นเกิดแผลเป็น (scar tissues & fibrosis) จะมีความตึงจนไม่สามารถเย็บปิดได้ (direct repair without tension)

2. ระยะเวลาที่จะเย็บแผลนานเกิน 6-8 ชั่วโมง (golden period) จึงมีโอกาสเกิดการปนเปื้อนที่แผลมากขึ้น (bacterial contamination) เริ่มมีการแบ่งตัวของเชื้อแบคทีเรีย (bacterial colonization) มีการแบ่งตัวของเชื้อแบคทีเรียมากขึ้นแต่ยังไม่เกิดภาวะติดเชื้อ (critical colonization) ทั้งไว้นานขึ้นโดยไม่ควบคุมด้วยการทำแผล (wound dressings) ไม่ได้ให้ยาปฏิชีวนะ (topical antibiotics, systematic antibiotics) แผลนั้นจะมีโอกาสเกิดแผลติดเชื้อ (wound infection) อาจมีเนื้อตายร่วม

ด้วย จะต้องรักษาด้วยการให้ยาปฏิชีวนะ (systemic antibiotics) ที่เหมาะสม เป็นเวลานานพอ และ
ต้องกำจัดเนื้อตาย (debridement) และสิ่งแปลกปลอม (foreign body, foreign material) ออกให้
หมด



- รูปที่ 2 A. บาดแผลหลังมือ (cut wound) ได้รับการเย็บปิดโดยมิได้รับการตรวจร่างกายอย่างละเอียดว่ามีกระดูกหักของ
เอ็นกล้ามเนื้อเหยียดนิ้ว (extensor tendon) หรือไม่ วันต่อมาผู้ป่วยสังเกตว่าไม่สามารถเหยียดนิ้วกลางให้ตรงได้
B. ตรวจที่หลังมือจะพบก้อนนูนของ proximal stump ของ extensor tendon ที่ถูกตัดขาด (ลูกศรชี้)
C. ภาพขณะผ่าตัดแสดง proximal stump และ distal stump ของ extensor tendon (EDC) ของนิ้วกลางที่ถูกตัด
ขาด ก่อนที่จะได้รับการเย็บซ่อม (tendon repair)
D. หลังการผ่าตัดเย็บซ่อมเอ็นกล้ามเนื้อที่ขาดจนสามารถเหยียดนิ้วกลางได้เป็นปกติ
E,F. สาเหตุของเอ็นเหยียดนิ้วขาดบริเวณสันหัตถ์ มักเกิดจากการที่ผู้ป่วยต่อยฝายตรงข้าม ทำให้พื้นหน้าของฝายตรง
ข้าม เจาะแทงเป็นแผลที่สันหัตถ์ (clench-fist injury) และอาจลึกเข้าถึงข้อต่อ MCP ได้ และเมื่อเกิดการติดเชื้อ
และไม่ได้รับการรักษา อาจเกิด septic arthritis ได้ และติดเชื้อ
G. บาดแผลฝ่ามือก็ต้องตรวจดูว่ามีกระดูกหักของหลอดเลือด เส้นประสาท เอ็นกล้ามเนื้อร่วมด้วยหรือไม่
H. บาดแผลจากของมีคมที่บริเวณข้อปลายนิ้วชี้ขวา ซึ่งได้รับการเย็บปิดแต่ผิวหนัง แต่ไม่ได้เย็บซ่อมเส้นประสาทรับ
ความรู้สึก (radial volar digital nerve) ที่ขาดเพราะตรวจร่างกายไม่ละเอียด ทำให้เกิดปัญหา painful neuroma
ผู้ป่วยปวดมากจนใช้มือทำงานได้ไม่ปกติ ต้องผ่าตัดแก้ไข (nerve reconstruction) ผู้ป่วยรายนี้ถ้าแพทย์ได้ตรวจ
และผ่าตัด (explore) ดูว่ามีการหักของเส้นประสาทร่วมด้วยหรือไม่ ถ้ามีการหักของเส้นประสาทและได้รับการเย็บซ่อม
เส้นประสาทที่ถูกตัดขาดตั้งแต่แรก พร้อมกับการเย็บปิดแผลก็จะได้ไม่เกิดปัญหา painful neuroma
I. บาดแผล (lacerated wound) ที่นิ้วกลางข้างซ้าย จากการมองมือของผู้ป่วยก็สามารถบอกได้ทันทีว่าเอ็นข้อมือ
(FDP, FDS) ขาด เพราะ normal cascade ของมือในท่าพัก (resting position) เสียไป กล่าวคือในท่าพักปกติ
นิ้วก้อยจะงอมากที่สุดและงอมากกว่านิ้วนางๆ งอมากกว่านิ้วกลางๆ งอมากกว่านิ้วชี้ และนิ้วหัวแม่มืออยู่ในท่า
จะทำ opposition กับนิ้วอื่นๆ เพื่อให้ได้ pulp-to-pulp pinch (ท่านผู้อ่านลองหามือวางบนโต๊ะในท่าพัก จะเห็น
normal cascade ของมือท่าน) ผู้ป่วยรายนี้ข้อมือกลางไม่ได้ แสดงว่า normal cascade ของมือเสียไป
J. หลังจากเย็บซ่อมเอ็นข้อมือ (FDP) ในตำแหน่ง Noman's land จะพบ normal cascade ของมือกลับมามีอยู่
ในท่าที่ปกติ

ปัจจุบันความก้าวหน้าเรื่องยาปฏิชีวนะอาจทำให้ภาวะ golden period ยืดยาวออกไปอีกได้ แต่ก็ไม่ควรเกิน 8-12 ชั่วโมง ทั้งนี้ยังขึ้นกับลักษณะการปนเปื้อน มีมากน้อยแค่ไหน กลไกการเกิดการบาดเจ็บเป็นอย่างไร มีเนื้อตายร่วมด้วยหรือไม่ ยกเว้นในทางปฏิบัติ บางกรณี เช่น บาดแผลสะอาดที่ใบหน้า (uncomplicated facial lacerations) golden period อาจรอได้ถึง 24-36 ชั่วโมง² เพราะที่ใบหน้ามีเลือดมาเลี้ยงดีมาก ดีกว่าบริเวณแขนหรือขา บาดแผลที่ใบหน้าจึงหายได้เร็วกว่า ตัดไหมได้เร็วกว่าบาดแผลที่แขนและขา ดังนั้นต้องตรวจดูลักษณะบาดแผลที่อยู่ลึกลงไปและใกล้เคียงร่วมด้วย อย่างละเอียด ว่ามีสิ่งแปลกปลอมหรือไม่ ถ้ามีต้องคีบออก หรือขัดออกด้วยแปรงนุ่มๆ รวมทั้งการฉีดล้าง (jet flow) ด้วยน้ำเกลือล้างแผลจำนวนมากๆ (copious saline irrigation) เพื่อชะล้างสิ่งแปลกปลอม รวมทั้ง dirt particles ออกให้หมด สิ่งเหล่านี้จะช่วยลดปัญหาการติดเชื้อได้ระดับหนึ่ง แต่ถ้าไม่แน่ใจว่าจะเกิดการติดเชื้อหรือไม่ ควรทำการเย็บ ปิดแผลในภายหลัง (delayed primary suture) โดยเปิดแผลไว้ (บางส่วนหรือทั้งหมด) ทำแผลทุกวัน เมื่อไม่มีลักษณะบาดแผลติดเชื้อให้เห็นในวันต่อมา จึงเย็บปิดแผล หรือปล่อยให้ขอบแผลหดตัวเข้าหากันจนกว่าแผลจะหายได้เอง (heal by secondary intention, spontaneous healing)

ในปีค.ศ.1980 Morgan และคณะ³ ได้รายงานความเสี่ยงต่อการติดเชื้อหลังผ่าตัดบริเวณมือและแขน จะเพิ่มขึ้นชัดเจนหลังอุบัติเหตุ 4-6 ชั่วโมงไปแล้ว

3. ลักษณะบาดแผลแม้มีขอบเรียบ (cut wound) ไม่มีเนื้อตาย แต่กลับมีลักษณะสกปรกมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย (bacterial contamination) หรือมีการปนเปื้อนของสารเคมี (chemical contamination) เช่น ถูกของมีคมบาดขณะอยู่ในน้ำคร่ำ เหม็นเน่า (ย่อมสกปรกกว่าถูกแก้วบาดในสระว่ายน้ำ) แม้จะเป็นบาดแผลขอบเรียบ ก็ถือว่าเป็นแผลที่มีการปนเปื้อน และเป็น untidy wound จะต้องใช้เวลารักษาเพื่อเปลี่ยนแผล clean contaminated cut wound หรือ dirty wound หรือ untidy wound เหล่านี้ ให้มีสภาพเป็น clean wound ก่อน โดยการทำแผลระยะหนึ่งก่อน ร่วมกับการให้ยาปฏิชีวนะที่เหมาะสม เมื่อแผลสะอาดดีแล้วจึงเย็บปิดได้ในวันต่อมา (delayed primary closure) แต่ในบางกรณีที่บาดแผลสะอาด หลังฉีดล้างอย่างดีแล้วสามารถ เย็บปิดหลวมๆได้ แต่ต้องหมั่นตรวจดูบาดแผลหลังผ่าตัดอย่างสม่ำเสมอในวันต่อมา เพราะยังมีโอกาสเกิดบาดแผลติดเชื้อได้เช่นกัน

4. บาดเจ็บจากการถูกกัด (bite injury) เช่น แผลที่เกิดจากคนกัด (human bite) หรือสัตว์กัด (animal bite) แผลเหล่านี้เป็น untidy wound เพราะถือว่าสกปรกจากเชื้อโรคแบคทีเรียหลายชนิดในช่องปาก (mixed organisms ประกอบด้วยเชื้อ aerobes และเชื้อ anaerobes) จะมีการปนเปื้อนมากมายโดยเฉพาะเชื้อ anaerobes และถ้าเป็นสัตว์ตัวเล็กกัด มีฟันขนาดเล็ก ขนาดแผลก็จะเล็ก เช่น เป็นรูเจาะ ปากแผลจึงปิดได้เองโดยอัตโนมัติ (เหมือนการถอนเข็มชัตติยา หลังการเจาะเลือด) และจะยังเป็นอันตรายเพราะทำให้เกิดภาวะที่มีอากาศเข้าไม่ได้ (anaerobic condition) ทันที่เหมาะกับการ

เจริญแบ่งตัวของเชื้อ anaerobes ความผิดพลาดของแพทย์คือตรวจดูไม่พบบาดแผลชัดเจน (เพราะปากแผลปิดไปแล้ว) หรือพบบาดแผลเล็กน้อย ขอบเรียบ ไม่ใส่ใจนึกว่าเป็น tidy wound จึงไม่กรีดเปิดปากแผลดูเจะนั้นให้กว้างขึ้น หรือเย็บปิดถ้าแผลทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ที่มองเห็นภายนอกว่าสะอาด ทั้ง ๆ ที่รู้ว่ากลไกการบาดเจ็บเป็น bite injury (บาดแผลจาก bite injury ทุกชนิดให้ถือว่าสกปรก) ก็จะเกิดปัญหาบาดแผลติดเชื้อเป็นหนอง เจ็บปวดภายในสองสามวันต่อมา (รูปที่ 3 A-D)

การติดเชื้อบริเวณมือ (hand infection) ซึ่งมี potential spaces หลายแห่งโดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ (immunocompromised host) ย่อมมีโอกาสติดเชื้อได้ง่ายกว่าคนปกติ เช่น ผู้ป่วยเบาหวาน ผู้ป่วยที่ได้ยากดภูมิคุ้มกัน (immunosuppressive drugs) เป็นต้น ควรรับไว้ในโรงพยาบาล เพราะถ้าผู้ป่วยเหล่านี้ได้รับการรักษาผิดตั้งแต่ต้นจนเกิดบาดแผลติดเชื้อลุกลาม มีเนื้อตาย อาจจะต้องลงท้ายด้วยการตัดนิ้ว ตัดมือ ตัดแขน ตัดขา (amputation) เพื่อรักษาชีวิตผู้ป่วย (save life) ก่อน save limb และ save limb ก่อน save function) หรืออาจรุนแรงจนเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสโลหิต (sepsis, septic shock) ดังนั้นบาดแผลถูกกัดทั้งหลาย (all bite injuries) ไม่ว่าจะถูกสัตว์กัด (animal bite) ถูกคนกัด (human bite) แม้เป็นเพียงรูเจาะเล็กน้อยย่อมมีโอกาสติดเชื้อรุนแรงได้ (A little thing can become a big thing.) การรักษาเบื้องต้นคือการผ่าตัดกรีดเปิดปากแผลให้กว้าง เพื่อเปลี่ยน anaerobic condition ให้เป็น aerobic condition และต้องได้รับการตรวจดูบาดแผลทุกวัน โดยเฉพาะภายใน 3-4 วันแรก เพราะถ้ามีการปวดแผล มีไข้ ตรวจพบว่าเกิดการติดเชื้อมีหนองจะได้ทำผ่าตัดระบายหนอง { incision and drain (I/D), open and drain (O/D) } ได้ทันทีและ**ต้องเป็น I/D ที่ระบายหนองได้หมดเกลี้ยง (adequate drainage) (Inadequate drainage is not a success.)** นั่นคือผู้ป่วยต้องไม่ร้องเจ็บปวดขณะทำ I/D เพราะจะทำให้แพทย์ไม่กล้าระบายหนองได้เต็มที่ ดังนั้นการฉีดยาชา การพ่นยาชาที่ได้ผลดี ก่อนการผ่าตัดระบายหนองเป็นสิ่งสำคัญ แม้ว่าบางครั้งจำเป็นต้องอาศัย regional block หรือการดมยาสลบเพื่อทำ adequate I/D ก็ถือว่าตัดสินใจถูกต้อง หลังจากผ่าตัดระบายหนอง รวมทั้งการฉีดล้างแล้ว ต้องใส่ท่อระบาย (drain เช่น penrose drain, gauze drain, cigarette drain, tube drain) คาไว้เพื่อให้หนองที่เหลืออยู่ถูกระบายออกได้หมดในเวลาต่อมา ต้องทำแผลทุกวัน และจะต้องรีบ off drain ทันทีที่ไม่มีหนอง เพื่อให้ปากแผลปิดได้เอง และแผลจะหายโดยวิธี second intention (epithelialization + wound contraction) โฟรงแผลเดิมที่เล็กและกว้าง จะตื้นขึ้นและแคบขึ้นทุกวัน ขณะที่มีการสร้าง granulation tissue มากขึ้นๆ มองเห็นเป็นสีแดง ขนาดของโฟรงหนองจะหดตัวเล็กลง ขอบแผลมาชนกันเกิด complete epithelialization กลายเป็นแผลปิด แผลหายได้ ปัญหาที่พบบ่อยคือ เมื่อผู้ป่วยมาทำแผลทุกวัน เห็นว่าไม่มีหนองจากแผลแล้ว แต่ยังคงคา drain ไว้อีก เช่น แพทย์ ปล่อยให้เจ้าหน้าที่ทำแผล เปลี่ยนใส่ gauze drain ทุกวันๆ ทั้งๆที่หนองหมดแล้ว เพราะเขาไม่ทราบว่าจะเมื่อไหร่ถึงจะ off drain ได้ ทำให้ปากแผลปิดไม่ได้ แผลจึงไม่หายหรือหายช้ากว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นแพทย์จะต้องมีหน้าที่สอนผู้ร่วมงานตามความเหมาะสม

ให้เขาเหล่านั้นมีความรู้ความสามารถและประสบการณ์มากขึ้น ช่วยแบ่งเบาภาระแพทย์ได้อย่างถูกต้อง และไม่เกินขอบเขตความรับผิดชอบ ผลดีก็จะตกแก่หน่วยงาน และตัวผู้ป่วยรวมทั้งผู้ปฏิบัติ

◆ **UNTIDY WOUND:** เป็น open wound ที่ขอบแผลไม่เรียบ ไม่สะอาด หรือมีเนื้อตายคือมีการปนเปื้อนมาก เนื้อเยื่อชอกช้ำมาก มีโอกาสเกิดบาดแผลติดเชื้อ (wound infection) ได้สูง และอาจเกิดเนื้อตาย (tissue necrosis) เพิ่มขึ้นในวันต่อๆมาได้ (progressive necrosis, delayed nonviable tissues) ลักษณะบาดแผลเหล่านี้จะเกิดจากการมีเนื้อเยื่อทั้งหลายถูกทำลายอย่างรุนแรง ทั้ง ความกว้าง ความยาว และความลึกเป็น 3 มิติ (3-dimensional injury or defect) ทำให้เกิดบาดแผลกะรุ่งกะริ่ง เนื้อเยื่อหลายชนิดชอกช้ำ ฉีกขาด หรือบางส่วนหลุดหาย เช่น crush injury, avulsion injury, electrical injury, blast injury เป็นต้น bite injury ที่กล่าวมาแล้ว ก็เป็น untidy wound บาดแผลขอบเรียบแต่สกปรก หรือมีเนื้อตายก็เป็น untidy wound ด้วย

◆ **LACERATED WOUND:** เป็น untidy wound ที่มีขอบแผลกะรุ่งกะริ่ง บาดแผลมักจะฉีก การเย็บปิดบาดแผล บางครั้งต้องทำการตัดหรือเล็มขอบแผลเพียงเล็กน้อยเท่าที่จำเป็นเท่านั้นเรียก limited debridement (minimal debridement ก็เรียก) เช่นเดียวกับบาดแผลบริเวณใบหน้า เพื่อเปลี่ยนขอบแผลที่กะรุ่งกะริ่งให้เป็นขอบแผลเรียบ (cut wound หรือ sharp cut wound) แล้วจึงเย็บปิด เพื่อให้ได้แผลเป็นที่สวยงามกว่า หรือเย็บปิดตามเดิม (anatomical approximation) เป็นการปลอดภัยไว้ก่อน (safety first) ต่อมาภายหลังถ้าเกิดแผลเป็นที่ผู้ป่วยไม่ชอบก็สามารถผ่าตัดตกแต่งแก้ไขให้ดีขึ้นจนผู้ป่วยยอมรับได้ นอกจากการเย็บแผล (suturing) ด้วยไหมเย็บแผล (sutures, suture materials) แล้วอาจใช้เทปยึดขอบแผล (adhesive skin tape เช่น Steri-strip[®], Leukostrip[®], Band-aids[®]) หรือกาวยึดแผล (adhesive glue) ช่วยยึดขอบแผลเข้าหากันแทนการเย็บ โดยเฉพาะในผู้ป่วยเด็ก บางรายที่ไม่ร่วมมือ (รูปที่ 4 A-I)

ต้องจำไว้ว่า การทำ limited debridement หรือ minimal debridement นั้น หมายความว่าอย่าตัดขอบแผลหรือผิวหนังบริเวณฝ่ามือ (palmar skin, volar skin ก็เรียก) และบริเวณใบหน้า (facial skin) ทิ้งโดยไม่จำเป็น เพราะผิวหนังฝ่ามือถือว่าเป็น specialized organ แม้จะหาผิวหนังส่วนอื่นมาปิดทดแทนได้ แต่ก็จะมีคุณสมบัติที่ดีเหมือนของเดิม ผิวหนังที่บริเวณใบหน้าก็เช่นกัน ให้ทำ minimal debridement เพราะผิวหนังที่ใบหน้านั้นมีจำกัด ถ้าทำ debridement มากเกินไป เวลาเย็บปิดบาดแผลโดยตรงก็จะเกิดการดึงรั้ง ทำให้ ใบหน้าผิดรูปหรือพิการได้ การเย็บแผลบริเวณใบหน้าจะต้องเย็บปิดตามกายวิภาคเดิม (anatomical approximation) เช่น การเย็บ vermilion border ของริมฝีปากสองข้างให้ตรงกันพอดี บาดแผลที่คิ้วก็อย่าไป โกงชนคิ้วทิ้ง เพราะชนคิ้วจะช่วยเป็น landmark ทำให้สามารถเย็บแผลที่คิ้วกลับเข้าที่เดิมตามกายวิภาคเดิมได้



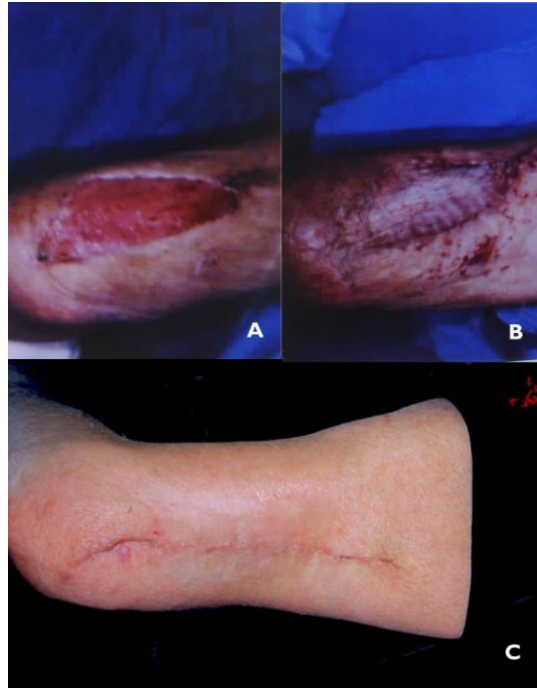
รูปที่ 4 A - C แสดงการทำ limited debridement (หรือ minimal debridement) เพื่อเปลี่ยนบาดแผลเฉพาะส่วนที่มีขอบกะรุ่งกะริ่ง (lacerated wound) ให้กลายเป็นบาดแผลที่มีขอบเรียบ (cut wound) ตามแนวสีที่วาดก่อนเย็บปิดจะทำให้แผลหายเร็วกว่า และได้แผลเป็นดูสวยงามกว่า
D,E การใช้ adhesive skin tape ปิดยึดขอบแผลเข้าหากันแทนการเย็บปิดแผลที่ตื้น
F-I บาดแผลลึก ต้องสำรวจ (wound exploration) ดูว่ามีการบาดเจ็บของเนื้อเยื่ออื่นอื่นๆร่วมด้วยหรือไม่ เช่นเอ็น กล้ามเนื้อ เส้นประสาท ถ้าพบว่ามี การฉีกขาด จะได้เย็บซ่อมในเวลาเดียวกัน

◆ CUT WOUND หรือ SHARP CUT WOUND หรือ INCISED WOUND: เป็น open wound ที่มีขอบแผลเรียบเกิดจากของมีคมเช่น มีดบาด แก้วบาด บาดแผลจากมีดผ่าตัด เป็นต้น ถ้าเป็นบาดแผลสด สะอาดดี ไม่มีเนื้อตาย ไม่มีสิ่งแปลกปลอม หลังจากฉีดล้างทำความสะอาดแล้ว ก็สามารถเย็บปิดได้ ทำให้เกิด แผลเป็นเส้นเล็กๆ (fine-line scar) ดังได้กล่าวแล้วว่า cut wound อาจจะไม่ใช่ tidy wound เสมอไป ดังนั้น แพทย์จะต้องซักประวัติผู้ป่วยโดยเฉพาะเรื่องกลไกการเกิดการบาดเจ็บเป็นอย่างไร เช่น ได้ข้อมูลว่าถูกแก้วบาดมือขณะเล่นน้ำในบ่อน้ำคร่ำที่สกปรกเกิดบาดแผลขอบเรียบและลึก แต่เกิดการปนเปื้อนมีเชื้อโรคพวก anaerobic bacteria ในน้ำคร่ำปนอยู่ด้วย การรักษาแผลที่ถูกต้องคือ ต้องไม่เย็บปิดปากแผลทันที (no primary closure, no direct closure) โดยเด็ดขาด แต่ในทางตรงข้ามต้องผ่าตัดหรือกรีดเปิดปากแผลให้กว้างและแผลอาจจะยาวกว่าเดิม เพื่อเปลี่ยนสภาพบาดแผลที่มีอากาศเข้าไม่ได้ (anaerobic condition) ให้เป็นบาดแผลที่มีอากาศเข้าได้ (aerobic condition) เพื่อป้องกันการเจริญแบ่งตัวของเชื้อ anaerobes ให้ยาปฏิชีวนะที่ถูกต้อง ครอบคลุมทั้งเชื้อ aerobes และเชื้อ anaerobes รวมทั้งยาฉีดป้องกันโรคบาดทะยัก ทำแผล ตรวจสอบดูลักษณะบาดแผลทุกวัน เมื่อพบว่า

แผลสะอาดดี ไม่เกิดการติดเชื้อแล้ว ในวันต่อๆมาจึงเย็บปิดบาดแผลนั้นได้ในภายหลัง (delayed primary closure) ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

ผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุคลื่นยักษ์สึนามิ (Tsunami) ที่ภาคใต้ของประเทศไทยเมื่อวันอาทิตย์ที่ 26 ธันวาคม 2547 พบว่าคลื่นน้ำทะเลที่เคลื่อนเข้าหาชายฝั่ง เคลื่อนเข้ามาอย่างรุนแรงและรวดเร็วพัดพาวัตถุต่างๆ มีคมบ้าง ไม่มีคมบ้าง เศษหินดินทราย รวมทั้งสิ่งปฏิกูล เน่าเปื่อยสกปรกทั้งหลาย มากระทบ ทิ่มแทงร่างกาย ทำให้มีบาดแผลขอบเรียบและลึกตามมือแขนและส่วนอื่นๆของร่างกาย ก็ห้ามเย็บปิดทันทีเช่นกัน เพราะเป็นบาดแผลที่สกปรก (contaminated wound, dirty wound, untidy wound) เกิดการปนเปื้อนสิ่งปฏิกูลจากวัตถุที่สกปรกตามพื้นดินที่มั่วสุมหรือบาดหรือแฉะด้วยเลือดขุ่น และอาจเกิดการฝังตัวของเชื้อแบคทีเรีย และสิ่งแปลกปลอม (retained foreign body) เช่น เศษไม้ วัสดุมีคม เศษหิน ดิน ทรายจากแรงฟุ้งทะลุที่มาพร้อมความเร็ว (ballistic effect) และความแรงของคลื่นน้ำทะเลยักษ์ได้เหมือนถูกกระสุนปืน ภายใน 24-48 ชั่วโมงจะเกิดแผลติดเชื้อ มีหนอง มีเนื้อตายต้องรีบให้การผ่าตัดรักษาทันที (รูปที่ 5 A-C) การรักษาบาดแผลสกปรกเหล่านี้ก็ต้องไม่เย็บปิดทันที (delayed primary closure)

◆ **INFECTED WOUND** บาดแผลที่มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย (bacterial contamination) อาจเกิดบาดแผลติดเชื้อ (infected wound) และอาจเป็นได้ทั้ง autoinfection คือติดเชื้อจากตัวผู้ป่วย (resident flora) และ cross infection คือติดเชื้อจากภายนอก (transient flora) บาดแผลติดเชื้อหลังผ่าตัด (postoperative wound infection) เป็นปัญหาสำคัญในผู้ป่วยศัลยกรรมทุกสาขาวิชา ถ้าหลังผ่าตัด บาดแผลใดหายดีโดยไม่มีการติดเชื้อ ผู้ป่วยจะกลับบ้านได้เร็ว ฟื้นฟูสภาพได้เร็วขึ้น แต่ถ้าบาดแผลนั้นเกิดการติดเชื้อ มีเนื้อตาย ต้องเสียเวลา อยู่โรงพยาบาลในการดูแลรักษาบาดแผลติดเชื้อ และกำจัดเนื้อตาย (debridement) นั้นเป็นเวลานานขึ้น ค่าใช้จ่ายสูงขึ้น และอาจเกิดโรคแทรกซ้อนอื่นๆตามมาได้อีก ซึ่งอาจจะรุนแรงลุกลามจนทำให้ผู้ป่วยต้องสูญเสียอวัยวะหรือเสียชีวิตได้ ดังนั้น นอกจากตัวผู้ป่วยเองแล้ว แพทย์รวมทั้งบุคลากรทางการแพทย์ ญาติ มิตร มีส่วนสำคัญมากทั้งในการป้องกันไม่ให้เกิดบาดแผลติดเชื้อ (autoinfection และ cross infection) และการดูแลรักษาบาดแผลติดเชื้อนั้นมิให้ลุกลามและรุนแรงขึ้น (Sepsis will not follow if all devitalized tissue is completely excised or debrided.)



รูปที่ 5 A. แสดงบาดแผลที่แขนซ้ายจากอุบัติเหตุคลื่นยักษ์สึนามิ (Tsunami) ที่ภาคใต้ของประเทศไทยเมื่อวันอาทิตย์ที่ 26 ธันวาคม 2547 และได้รับการรักษาในเบื้องต้น โดยการเย็บปิดทันที (ปกติแผลสกปรกจะรักษาโดยวิธี delayed primary suture) สองวันต่อมาเกิดแผลติดเชื้อและมีเนื้อตาย ต้องตัดไหมเพื่อระบายหนอง และตัดเนื้อตายทิ้ง แขนบวมมาก ทำแผลทุกวันจนแผล (wound bed) แดงดี มี vascularised granulation tissue
B. จึงทำผ่าตัดปลูกหนัง (thin STSG)
C. 2 เดือนต่อมาอาการบวมหายไป สามารถตัดหนังที่ปลูกไว้ออกได้หมด และเย็บปิดได้ (direct closure) ทำให้ได้แผลเป็นที่ดีขึ้นสวยงามกว่าแผลเป็นที่ปลูกหนังไว้

องค์ประกอบ (factors) สำคัญที่ทำให้เกิดบาดแผลติดเชื้อมี 3 ประการคือ

1. Patient factor ผู้ป่วยที่อายุน้อย แข็งแรงสุขภาพดี ย่อมเกิดการติดเชื้อได้ยากกว่าผู้ป่วย เด็ก คนชรา หรือผู้ป่วย ที่มีภาวะทุโภชนา เป็นโรคเบาหวาน สูบบุหรี่จัด ได้ยากดภูมิคุ้มกัน (steroid, ยาเคมีบำบัดรักษาโรคมะเร็ง) ผู้ป่วยที่มีบาดแผลเรื้อรังจึงควรซักประวัติหรือตรวจเช็คว่าเป็นโรคเบาหวานหรือไม่ แม้เคยตรวจมาแล้วว่าไม่เป็นโรคเบาหวาน ก็ควรตรวจซ้ำ ซึ่งพบได้บ่อยในวัยกลางคนขึ้นไป
2. Bacterial factor เชื้อแบคทีเรียมีความรุนแรง (virulence) ต่างกัน มากน้อยแค่ไหน อย่างไรก็ตาม เชื้อ Streptococcus และ Clostridium สามารถสร้าง exotoxin ทำให้เกิดบาดแผลติดเชื้อลุกลามได้รวดเร็วภายใน 24-48 ชั่วโมง แต่ถ้าเป็นเชื้อ Staphylococcus อาจใช้เวลานานถึง 3-5 วันจึงเกิดภาวะติดเชื้อได้
3. Local wound factor ลักษณะของบาดแผลสะอาด ชอกช้า ปนเปื้อนมากน้อยแค่ไหน กลไกการบาดเจ็บเป็นอย่างไร บาดแผลถูกกัด (bite wound) ย่อมมีโอกาสติดเชื้อมากกว่าบาดแผลถูกมีดบาด (cut wound) บาดแผลนั้นมีเนื้อตายที่ยังไม่ได้ตัดออก (debridement) หรือไม่ มีสิ่งแปลกปลอมค้างค้างอยู่หรือไม่ มีเลือดมาเลี้ยงบริเวณบาดแผลปกติหรือไม่ เทคนิคการปิดล้างบาดแผลจำนวน

มาก (copious wound irrigation and cleansing) ด้วยน้ำเกลือล้างแผลเปล่าๆ คือ 0.9% normal saline solution (เรียกสั้นๆว่า saline) ซึ่งเป็น physiologic solution เพื่อลด contamination กำจัดสิ่งแปลกปลอม รวมทั้ง blood clots ซึ่งเป็นแหล่งปนเปื้อนของเชื้อโรค เป็นเทคนิคที่สำคัญและจำเป็นมากสำหรับการรักษาบาดแผลอุบัติเหตุ บาดแผลติดเชื้อ มีเนื้อตาย รวมทั้งบาดแผลผ่าตัดก่อนเย็บปิดแผล

มีรายงานการผสมยาฆ่าเชื้อ (topical antibiotic solution, topical agents) ในน้ำเกลือที่ใช้ฉีดล้างแผล สามารถช่วยลดจำนวนแบคทีเรียในบาดแผลลงได้ ทำให้ลดอัตราการเกิดบาดแผลติดเชื้อ² แต่แนะนำให้ใช้ยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมในอุดมคติ (ideal irrigant) คือเป็นทั้ง broad spectrum antibiotic และจะต้องไม่เป็นอันตราย (no toxic) ต่อเนื้อเยื่อทุกชนิดด้วย³ ได้มีการศึกษาโดยผสม neomycin, polymyxin และ bacitracin ลงในน้ำเกลือที่ใช้ฉีดล้างแผลพบว่า ปลอดภัยและสามารถครอบคลุมการฆ่าเชื้อได้อย่างกว้างขวาง⁴⁻⁶ อย่างไรก็ตามก็มีความกังวลการใช้ bacitracin ในผู้ป่วยที่เคยได้รับยาตัวนี้มาก่อน เพราะอาจเกิดพิษ (systemic toxicity) ได้⁷ นอกจากนี้ยังมีน้ำยาฆ่าเชื้อ (antiseptic solution) อีกหลายชนิดที่นิยมใช้ผสมน้ำเกลือฉีดล้างแผล แต่เป็นอันตราย (toxic) ต่อเซลล์ผิวน้อยต่างกัน (surface cell damage) และอาจทำให้เกิดเนื้อตาย (tissue damage) ได้ (ตารางที่ 1)⁸ สำหรับผิวหนังปกติ (intact skin) ใช้ antiseptic solution เช็ดล้างได้โดยไม่เกิดอันตราย ดังนั้นหลังการฉีดล้างบาดแผลด้วยน้ำเกลือที่ผสมยาฆ่าเชื้อซึ่งเป็น topical nonphysiologic solution แล้ว ก็ต้องฉีดล้างออกให้หมดด้วยน้ำเกลือ (physiologic solution) เปล่าๆซ้ำอีกอย่างน้อยครั้งหนึ่งในจำนวนที่มากพอ และไม่แนะนำให้ใช้น้ำเกลือจากขวดที่เหลือจากผู้ป่วยรายก่อนๆ เพราะเสียดายของ ต้องใช้น้ำเกลือล้างแผลจากขวดที่เปิดใหม่เป็นรายๆทุกครั้งไปเพื่อป้องกัน contamination

Toxicity of Topical Agents

Agent	Relative toxicity
Saline	0
Pluronic F-68	0
Betadine prep solution (povidone-iodine solution)	1+
Hexachlorophene solution	2+
Quaternary ammonia solution	3+
Hydrogen peroxide	6+
Betadine surgical scrub (providone-iodine and detergent)	8+
pHisoHex (hexachlorophene and detergent)	8+
Isopropyl alcohol	10+

ตารางที่ 1 แสดงอันตราย (toxicity) จากน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับน้ำเกลือ (saline) ซึ่งไม่มีอันตราย ต่อเนื้อเยื่อเทียบได้กับเลข 0 ตัวเลข + ที่เพิ่มขึ้นแสดงถึงอันตรายที่รุนแรงขึ้นตามลำดับ (จาก Zurkin DD, Simon RR. Toxicity of topical agents. In: Emergency and care – principles and practice. Rockville (MD): Aspen; 1987. p30.)

โดยปกติองค์ประกอบทั้งสามดังกล่าวแล้วจะมีความสัมพันธ์กัน การดูแลรักษาบาดแผลติดเชื้อ และป้องกันมิให้เกิดบาดแผลติดเชื้อ จึงต้องพิจารณาร่วมกันทั้งสามองค์ประกอบ นอกจากนี้ ศัลยแพทย์ต้องเคร่งครัดและถือปฏิบัติกับเทคนิคหรือกรรมวิธีอีก 2 อย่างพร้อมๆกัน ซึ่ง Halsted ศัลยแพทย์ที่มีชื่อเสียงของประเทศสหรัฐอเมริกาจากโรงพยาบาล Johns' Hopkins กล่าวไว้ตั้งแต่ปีค.ศ.1904 และถือปฏิบัติในทางการแพทย์มาจนทุกวันนี้คือ

1. Aseptic technique หมายถึงเทคนิคหรือกรรมวิธีที่จะป้องกันการติดเชื้อ เช่น การใส่หมวก ผูกหน้ากาก (mask) ปิดทั้งปากและรูจมูก (แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์หลายท่านผูกหน้ากากปิดปาก แต่ไม่ปิดรูจมูก เป็นแบบอย่างที่ไม่ดี) สวมถุงมือ เปลี่ยนเสื้อผ้าและใส่เสื้อผ้าของห้องผ่าตัด ใส่ชุดผ่าตัดสะอาดปราศจากเชื้อ (sterile) การเตรียมผู้ป่วยก่อนผ่าตัด การฟอกบริเวณผ่าตัดและบริเวณใกล้เคียงรวมทั้งการปูผ้า (prep & drape) อย่างถูกวิธี มีมาตรการที่เคร่งครัดการในการป้องกันการปนเปื้อน (contaminations) และมีห้องผ่าตัดที่ได้มาตรฐานสากล

2. Antiseptic technique หมายถึงเทคนิคหรือกรรมวิธีที่จะทำลายเชื้อโรค เช่น การนึ่งฆ่าเชื้อโรค (autoclave sterilization) การอบแก๊ส (gas sterilization) การใช้รังสีแกมมา (gamma ray sterilization) รวมทั้งการต้มเครื่องมือ (boiling) และการแช่เครื่องมือในน้ำยาฆ่าเชื้อโรค (disinfectants)

ในการเช็ดทำความสะอาดผิวหนังก่อนผ่าตัด นิยมใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ povidone iodine (เป็น organic iodide ไม่ทำลาย intact skin เช็ดล้างออกได้ง่าย แม้เปรอะเปื้อนเสื้อผ้าเพราะซึบลงออกได้หมด แต่ tincture iodine ที่ใช้เช็ดแผลฆ่าเชื้อที่ผิวหนังในสมัยก่อน (เคยนำมาใช้เช็ดผิวหนังก่อนผ่าตัด แต่ต้องเช็ดออกอีกครั้งด้วยแอลกอฮอล์เสมอ) ปัจจุบันมีที่ใช้น้อยเพราะอันตรายจาก iodine burn จึงอย่านำ tincture iodine มาใช้เช็ดแผลโดยเด็ดขาด เพราะทำให้เกิดเซลล์ตายและแม้แต่ผิวหนังเด็กอ่อนก็ห้ามใช้ แต่ถ้าใช้เช็ดผิวหนังก็ จะต้องเช็ดล้างออกอีกครั้งด้วยแอลกอฮอล์ทุกครั้ง (อย่าสับสนคำว่า betadine[®] ซึ่งเป็น povidone iodine แต่ไม่ใช่ tincture iodine) betadine[®] มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อได้กว้างขวางทั้งเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราเช่น Staphylococci, Streptococci, E.coli, Pseudomonas, Proteus, Clostridium, Candida ข้อดีประการหนึ่งคือสีน้ำตาลของน้ำยาฆ่าเชื้อนี้ ทำให้มองเห็นว่าทาผิวหนังได้ทั่วทุกตำแหน่งที่ต้องการหรือไม่ และน้ำยาที่ใช้เช็ดผิวหนังต้องเป็น betadine solution เท่านั้น ไม่ใช่ betadine scrub ซึ่งใช้ฟอกผิวหนังก่อนผ่าตัด

◆ **SYSTEMIC INFLAMMATORY RESPONSE SYNDROME (SIRS)** หมายถึง กลุ่มอาการที่แสดงออกทางร่างกายเมื่อเกิดภาวะบาดแผลติดเชื้อ (wound infection) ซึ่งจะมีความรุนแรงได้ต่างกัน แล้วแต่ว่าจะเกิดจากเชื้อแบคทีเรียตัวใด ผู้ป่วยเป็น compromised host หรือไม่ ถ้าเกิด SIRS จะพบกลุ่มอาการแสดง (สัญญาณชีพ) และสิ่งตรวจพบคือ

1. ใช้สูงมากกว่า 38 องศาเซลเซียส แต่บางครั้งผู้ป่วยทุโภชนาอาจจะมีไข้ (energy crisis) มีอุณหภูมิต่ำกว่า 36 องศาเซลเซียส ก็พบได้
2. ชีพจรเต้นมากกว่า 90 ครั้ง/นาที
3. อัตราการหายใจมากกว่า 20 ครั้ง/นาที
4. มีเม็ดเลือดขาว (white cell count) ในเลือด (peripheral blood) มากกว่า 12,000 ตัว/ลูกบาศก์มิลลิเมตร หรือมีน้อยกว่า 4,000 ตัว/ลูกบาศก์มิลลิเมตร
5. บริเวณบาดแผลจะมี signs of inflammation คือปวด (pain) บวม (swelling) แดง (redness) ร้อน (warmth) และสูญเสียหน้าที่ (loss of function) ผิวหนังมีลักษณะบวมตึง เป็นมัน ขอบแผลจะมีหนองซึมหรือถ้าปี้บจะมีหนองไหล ที่ขอบแผลหรือภายในแผลอาจมีเนื้อตายให้เห็น มีกลิ่นเหม็นหรือเหม็นเน่า ถ้าสามารถผ่าตัดรักษาได้เร่งด่วน ตัดเนื้อตายทิ้งทั้งหมด (radical debridement) ได้ยาปฏิชีวนะที่เหมาะสม ถ้าได้ผลดี ผิวหนังจะเริ่มยุบบวม ยุบแดง ผิวหนังเริ่มมีอาการเหี่ยวย่นหรือผิวหนังเริ่มลอก อาการปวดจะลดลงทันที แต่ในทางตรงข้ามผู้ป่วย SIRS ที่มีเนื้อตายลุกลามรวดเร็ว ถ้ารักษาโดยวิธีผ่าตัด (radical debridement หรือ amputation) ไม่ทันท่วงที สัญญาณชีพ (vital signs) เลวลง เช่น ใช้สูง ชีพจรเร็ว ความดันโลหิตต่ำ ปัสสาวะออกน้อย ลง เกิดภาวะติดเชื้อในกระแสโลหิต ผู้ป่วยจะซึมลงจนหมดสติ อาจเกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน (acute renal shutdown) หรือเกิดภาวะอวัยวะหลายอย่างสูญเสียหน้าที่พร้อมๆ กันเรียก multiple organ dysfunction syndrome (MODS) และในที่สุดทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้

◆ **SURGICAL SITE INFECTION (SSI)** หมายถึงการติดเชื้อของแผลผ่าตัดที่ถือว่าการติดเชื้อในโรงพยาบาล (nosocomial infection) อาจเกิดการติดเชื้อตั้งแต่ผิวหนัง (superficial infection) หรือติดเชื้อลึกในชั้นพังผืดหรือชั้นกล้ามเนื้อ (deep infection) หรือติดเชื้อในช่องท้อง (intraabdominal abscess) เชื้อแบคทีเรียที่เป็นต้นเหตุของการติดเชื้อ SSI จะขึ้นอยู่กับชนิดของการผ่าตัดในแต่ละส่วนของร่างกาย ซึ่งมี bacterial flora ต่างกัน และเชื้อที่พบบ่อยได้แก่ Staphylococcus aureus, Staphylococcus coagulase negative, Enterococcus, Escherichia coli และการติดเชื้อ SSI อาจเกิดจากเชื้อรา (Candida) ซึ่งโดยมากเกิดจากการให้ยาปฏิชีวนะทำลายเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลานานๆ จนเสียสมดุล และอาจเกิดที่อวัยวะใดก็ได้

ในงานศัลยกรรม elective case ผู้ป่วยมีสุขภาพดี ใช้เวลาผ่าตัดสั้นๆ ไม่นานกว่าหนึ่งชั่วโมง และมี aseptic & antiseptic techniques ที่ถูกต้อง เคร่งครัด ก็ไม่จำเป็นต้องให้ยาปฏิชีวนะทั้งก่อนผ่าตัดและหลังผ่าตัด ยกเว้นกรณีที่ต้องผ่าตัดเข้าข้อต่อ (joint) สมอ ทรวงอก ช่องท้อง จะต้องให้ยาปฏิชีวนะก่อนการลงมีดผ่าตัดครึ่งชั่วโมง

◆ **SOFT TISSUE INFECTION** หมายถึง การติดเชื้อของเนื้อเยื่ออ่อนในชั้นผิวหนัง (subepidermal, dermal) และชั้นใต้ผิวหนัง (subdermal, subcutaneous) มักมีประวัติได้รับอุบัติเหตุเล็กน้อยๆ นำมาก่อน ผู้ป่วยอาจจะจำได้ จำไม่ได้หรือไม่แน่ใจว่าได้รับอุบัติเหตุมาก่อนหรือไม่ เช่น

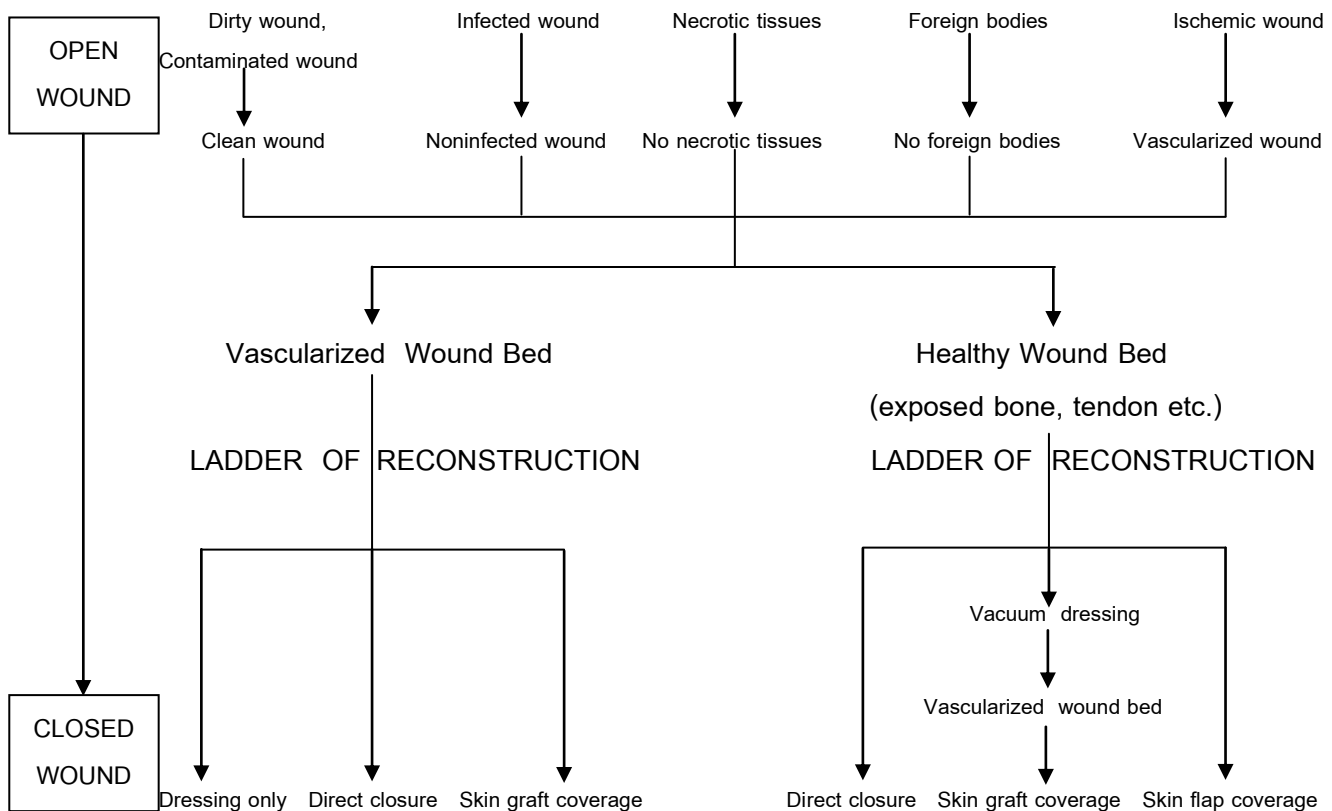
Cellulitis: อักเสบติดเชื้อของผิวหนังและชั้นใต้ผิวหนัง หลังได้รับ minor skin trauma (acute spreading infection) เกิดได้ทั้งจากเชื้อ Streptococcus group A หรือ Staphylococcus aureus ผิวหนังบริเวณที่เกิดการติดเชื้อยังมีเลือดมาเลี้ยงได้ดี ไม่มีเนื้อตายจึงได้ผลดีกับยาปฏิชีวนะที่เหมาะสม ยาจะสามารถกระจายเข้าถึงบริเวณติดเชื้อได้หมด ดังนั้นถ้าผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาที่ถูกต้องทันเวลา อาการอักเสบผื่นแดง (ไม่รุนแรง ไม่คันเหมือนลมพิษ) จะดีขึ้นทันทีโดยไม่ต้องผ่าตัด จึงกล่าวได้ว่า cellulitis เป็น medical disease ดังนั้นอายุรแพทย์หรือแพทย์ทั่วไปก็รักษา cellulitis ได้ ถ้าสามารถวินิจฉัยโรคได้ถูกต้อง และให้ยาปฏิชีวนะที่เหมาะสม

อย่างไรก็ดี cellulitis ที่ได้รับการดูแลรักษาไม่ถูกต้องตั้งแต่แรก โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือภูมิคุ้มกันอ่อนแอหรือบกพร่อง (immunocompromised host) ภาวะติดเชื้อก็อาจลุกลามรุนแรงจนเกิดเนื้อตาย (extensive necrosis) ของเนื้อเยื่อตั้งแต่ผิวหนังลงไปจนถึงชั้นกล้ามเนื้อได้ เช่น เกิด necrotizing fasciitis, gas gangrene ทั้งนี้แล้วแต่ว่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็นต้นเหตุ (causative organisms), กลไกการเกิดการบาดเจ็บ (mechanism of injury) และตัวผู้ป่วยเอง (patient factor) จะเป็นเช่นใด กรณีติดเชื้อลุกลามเช่นนี้ถือเป็นภาวะเร่งด่วนในการรีบให้การผ่าตัด (cellulitis ที่เดิมเป็น medical disease จะกลายเป็น surgical disease) ทั้งเพื่อการรักษาและเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการติดเชื้อลุกลามจนเป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยต้องเสียอวัยวะส่วนนั้นจากการถูกตัด (amputation)

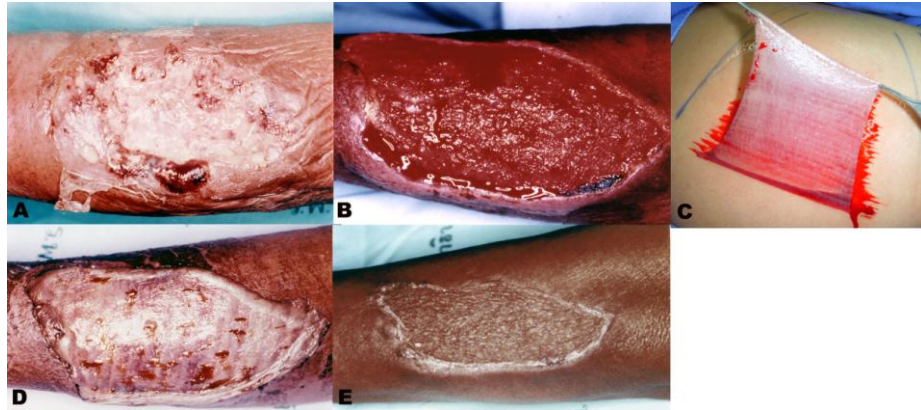
PRINCIPLES OF WOUND MANAGEMENT (หลักการในการรักษาบาดแผล)

หลักการ (principle) สำคัญในการรักษาบาดแผลหรือแผล (wound management) ทุกชนิดคือเปลี่ยนบาดแผลเปิดให้เป็นบาดแผลปิด (Convert an open wound to a closed wound.) เมื่อสภาพบาดแผลเหมาะสม และในเวลาที่เหมาะสม โดยมีแนวทาง (guideline) ดังนี้คือ (ตารางที่2) บาดแผลที่สกปรก (dirty wound, contaminated wound) บาดแผลติดเชื้อ (infected wound) มีเนื้อตาย (necrotic tissue) มีสิ่งแปลกปลอม (foreign body, foreign material) บาดแผลขาดเลือด (ischemic wound) บาดแผลเหล่านี้ต้องได้รับการดูแลรักษาเตรียมบาดแผล (wound bed preparation, WBP) ทำให้เป็นบาดแผลที่สะอาด ไม่ติดเชื้อ (บาดแผลอุบัติเหตุแม้ว่าสะอาดแต่จะไม่ sterile) ไม่มีเนื้อตาย (no necrotic tissues) (Damaged tissues with contamination develop infection very quickly, and the wound should be debrided as if it were “tumor resection”.)

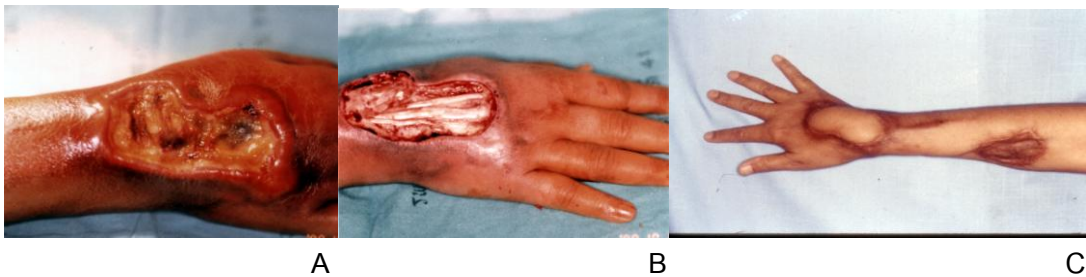
ไม่มีสิ่งแปลกปลอม และได้รับการรักษาหรือผ่าตัด revascularization ดังนั้นก่อนที่บาดแผลทั้งหลาย จะถูกเปลี่ยนเป็นแผลปิด บาดแผลเหล่านั้นจะต้องมี wound bed ที่เป็น **vascularised wound bed** ป्लุกหนังติด (take) ได้ (รูปที่ 6 A-E) ถ้าแผลมีขนาดเล็กอาจหายได้เองโดย epithelization + wound contraction (healed by second intention) หรือหายได้โดยการเย็บปิด (direct closure) และถ้า เป็น **healthy wound bed** ซึ่งอาจจะมี exposed bare bone, exposed bare tendon (healthy but nonvascularized wound bed) แม้จะปลุกหนังไม่ติด (ไม่ take) แต่ใช้ skin flap ปิด จะทำให้เป็นแผล ปิดได้ (รูปที่ 7 A-C) ถ้าแผลมีขนาดเล็กก็เย็บปิดได้ หรือทำแผลต่อไปด้วยวิธี vacuum dressing จน เกิด granulation tissue คลุมทั้งหมดกลายเป็น vascularized wound bed ก็จะสามารถปลุกหนังติด ได้



ตารางที่ 2 แสดงแนวทาง (guideline) ของ wound management เพื่อเปลี่ยนแผลเปิด (open wound) ให้เป็นแผลปิด (closed wound) โดยวางแผนการรักษา (treatment plan) เลือกวิธีที่ง่าย (simple) ก่อนวิธีที่ยาก (complex) โดยพิจารณาตาม ladder of reconstruction



- รูปที่ 6 A. แสดงบาดแผลติดเชื้อ มีเนื้อตาย (necrotic tissues)
 B. หลังการรักษาแผลติดเชื้อ (infected wound) และกำจัดเนื้อตาย (serial debridements)
 ทำแผลจนเกิด healthy granulation tissue กลายเป็น vascularized wound bed
 C,D. สามารถผ่าตัดปลูกหนังติด (take) ได้
 E. Skin graft contracture จากหนังที่บาง (thin STSG) เป็นข้อเสียของการผ่าตัดปลูกหนัง
 แต่กลับเป็นข้อดีของผู้ป่วยรายนี้ เพราะทำให้แผลเป็นมีขนาดเล็กและไม่เกิด scar contracture
 เพราะหนังที่ปลูกวางอยู่บน long bone (แขน) ไม่ใช่อยู่บนข้อต่อ(joint) หรือใกล้ข้อต่อ



- รูปที่ 7 A. เนื้อตายที่หลังมือขวา เกิดจากสารเคมีรั่วออกนอกหลอดเลือดดำ (extravasation injury)
 B. ได้รับการผ่าตัดรักษาโดยทำ radical debridement จนกลายเป็น healthy wound bed แต่มี exposed bare tendons
 ซึ่งปลูกหนังไม่ได้เพราะไม่มีเลือดมาเลี้ยง (healthy but nonvascularized wound bed)
 C. เปลี่ยนแผลเปิดเป็นแผลปิดโดยการผ่าตัดใช้ reversed radial forearm island flap แผลหายดีทั้งที่ recipient site
 (primary defect) และ donor site (secondary defect เป็น vascularized wound bed ปลูกหนังติดได้)

LADDER OF RECONSTRUCTION

ในปีค.ศ.1982 Mathes และ Nahai⁹ ได้รายงาน Ladder of Reconstruction หรือ Reconstructive Ladder หมายถึงขั้นตอน (เปรียบเทียบขั้นบันได) ของวิธีการต่างๆ ในการวาง

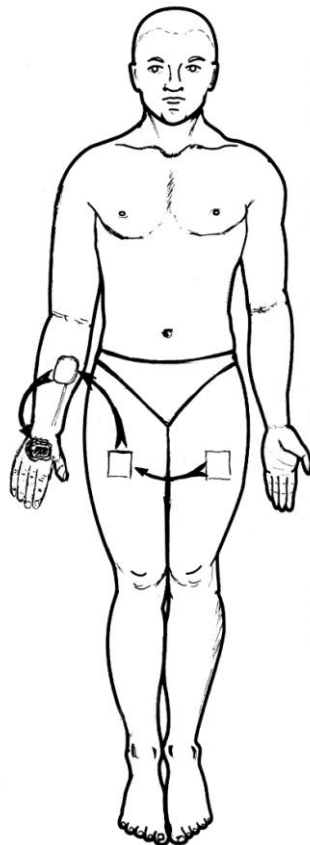
แผนการรักษา (treatment plan) บาดแผลเปิดให้หายเป็นบาดแผลปิด โดยพิจารณาเลือกใช้วิธีที่ง่าย และปลอดภัย (simple and safe) ที่สุดก่อน ที่ละชั้น (KISS: Keep it simple & safe.) จนถึงวิธีที่ ยุ่งยากที่สุด (complex) เป็นขั้นเป็นตอนเหมือนการเดินขึ้นบันไดทีละขั้นๆ และป้องกันไม่ให้เกิดโรคแทรกซ้อน (complication) รวมทั้งป้องกันการเกิดความเสี่ยง (risk) ให้มากที่สุด เช่นการเย็บปิดแผล ย่อมกระทำได้ง่าย (simple) แต่ถ้ามีแรงดึงที่ขอบแผลมาก ก็แก้ไขโดยการ เลาะขอบแผลให้หย่อน (undermine) ข้างเดียวหรือทั้งสองข้างแล้วก็ยังมีแรงดึงที่ขอบแผลอยู่อีก แต่ศัลยแพทย์ยังดันทุรังเย็บ ปิดแผล ก็เสี่ยงต่อการเกิดปัญหา marginal wound ischemia และเกิด skin necrosis ที่ขอบแผล ในที่สุดเกิดแผลแยก แผลติดเชื้อ ในกรณีเช่นนี้ก็ต้องเลือกวิธีที่ยุ่งยากขึ้นอีกหน่อย คือการผ่าตัดปลูก หนัง (skin graft) หรือเลือกใช้ skin flap จะปลอดภัยกว่า แต่ขณะเดียวกันถ้าเลือกใช้ skin graft หรือ skin flap แล้วสามารถทำแผลเปิดให้เป็นแผลปิดได้ แต่ไม่สามารถแก้ปัญหารูปร่าง (form) และหน้าที่ (function) ที่บริเวณ defect ได้ ก็ต้องพิจารณาเรื่องวิธีการผ่าตัดที่ยุ่งยากมากขึ้นอีก (แม้จะถือว่า ยุ่งยากสำหรับศัลยแพทย์บางท่าน แต่ก็ไม่ยุ่งยากมากสำหรับศัลยแพทย์ที่ชำนาญเชี่ยวชาญในวิธีการ ผ่าตัดนั้นๆ) แต่ผู้ป่วยจะได้รับผลการผ่าตัดที่ดีกว่า คือนอกจากจะเป็นแผลปิดเข้าสู่ภาวะปกติแล้ว ยัง เป็นการแก้ไขได้ทั้งรูปร่างและหน้าที่ในเวลาเดียวกัน (restoration of form and function)

วิธีการผ่าตัดที่ยุ่งยากซึ่งศัลยแพทย์ได้พัฒนาดัดแปลงให้เหมาะสมกับความพิการแต่ละชนิด ย่อมสามารถแก้ไขความพิการต่างๆ ได้ผลดีกว่าวิธีธรรมดา ดังจะเห็นได้จากบทบาทของงานจุล ศัลยกรรม (microsurgery) ในการผ่าตัด composite tissue defect (three-dimensional defect) โดย การผ่าตัดครั้งเดียว (one-stage procedure) โดยเลือกใช้เนื้อเยื่อตามที่ต้องการ ให้เหมาะสมกับ primary defect (tailor-made composite tissues transplantation) อย่างไรก็ตามศัลยแพทย์ก็จะต้อง คำนึงถึงทั้งรูปร่างหรือความพิการ (form, donor site morbidity) รวมทั้งหน้าที่ (functional morbidity) ที่จะเกิดกับ donor site ด้วย นอกจากนี้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้ปัจจุบันนี้ บทบาทของการผ่าตัดโดยใช้ถุงขยายเนื้อเยื่อ ซึ่งเป็นการผ่าตัดโดยใช้เนื้อเยื่อที่อยู่ชิดกับ primary defect จะได้ผิวหนังที่มี color, texture ที่เหมือนกัน จึงเป็นการ replace like (tissues) with like (tissues) ทำให้ได้ผลดีโดยเฉพาะในแง่ของความสวยงาม (aesthetic appearance) โดยใช้ถุงขยาย เนื้อเยื่อยืดขยายหนังบริเวณที่ปกติ เช่นการผ่าตัดแก้ไขความพิการของหนังศีรษะ (scalp reconstruction) โดยใช้ถุงขยายเนื้อเยื่อยืดขยายหนังศีรษะที่ปกติ มาปิด primary defect ข้างเคียง

หรือแม้แต่เทคนิคของการผ่าตัดส่องกล้อง (endoscopic surgery) เพื่อให้มีแผลผ่าตัดขนาดเล็ก ช่วยลดระยะเวลาพักฟื้น (recovery period) ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ผ่าตัดในการผ่าตัดรักษาโรค ต่างๆ ในหลายสาขาวิชาซึ่งปัจจุบันก็มีทั้งข้อดีและข้อเสีย สำหรับงานศัลยกรรมตกแต่ง ได้นำเทคนิคนี้ เพื่อเลาะและยก (harvest) เอา donor tissue เพื่อใช้เป็น free flap เพื่อนำไปปิด primary defect จึง

ช่วยลดปัญหา donor site morbidity ลงมาก การผ่าตัดส่องกล้องในการผ่าตัดดึงหน้าผาก (forehead lift) ก็เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งที่ทำให้แผลผ่าตัดมีขนาดเล็กลง

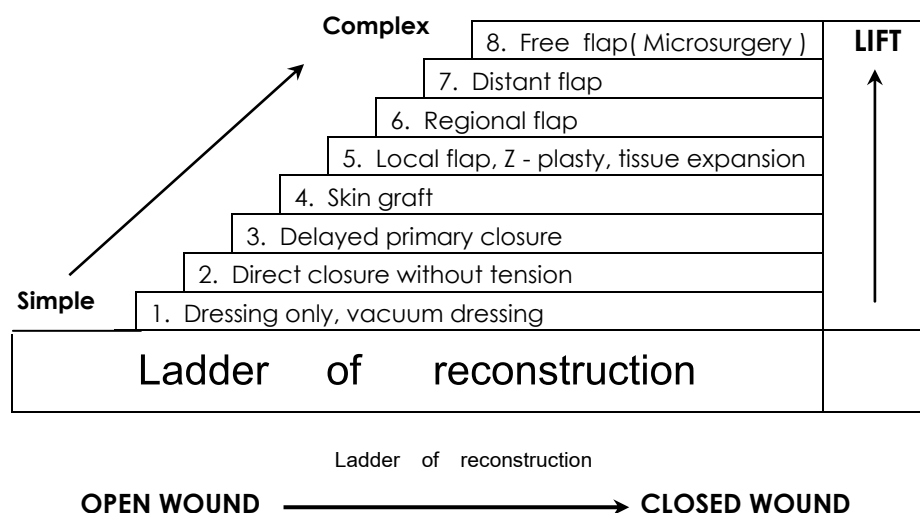
ดังนั้นการผ่าตัดวิธีต่างๆที่ศัลยแพทย์จะเลือกใช้เพื่อแก้ไขความพิการ (reconstructive procedure) หรือเพื่อเปลี่ยนแผลเปิดให้เป็นแผลปิด นอกจากการพิจารณาเลือกวิธีผ่าตัดที่ตนเองชำนาญแล้ว จะต้องคำนึงถึงความสมดุลทั้งของที่ recipient site (primary defect) และ donor site (secondary defect) พร้อมๆกัน (รูปที่ 8) โดยเฉพาะไม่ให้เกิดความพิการรุนแรงที่ donor site (Borrow from Peter to pay Paul only when Peter can afford it.) ตัวอย่างเช่น คงไม่มีศัลยแพทย์ท่านใดในโลกนี้ จะผ่าตัดแก้ไขความพิการของนิ้วหัวแม่มือที่ถูกตัดขาดด้วยการผ่าตัดย้ายนิ้วหัวแม่มือไปสร้างทดแทนนิ้วหัวแม่มือที่ขาด (free thumb-to-toe transfer) แต่ในทางตรงข้ามการผ่าตัดย้ายนิ้วหัวแม่มือเท้าไปสร้างนิ้วหัวแม่มือที่ขาด (free toe-to-thumb transfer) เป็นทางเลือกหนึ่งที่ต้องต้องและประสบความสำเร็จ เพราะมือเป็น functional organ ที่สำคัญมากกว่าเท้ามากมายนัก และเท้าที่ขาดเพียงนิ้วหัวแม่มือเท้าหรือขาดนิ้วหัวแม่มือนิ้วใดนิ้วหนึ่ง ก็ยังใช้เท้าทำงานได้



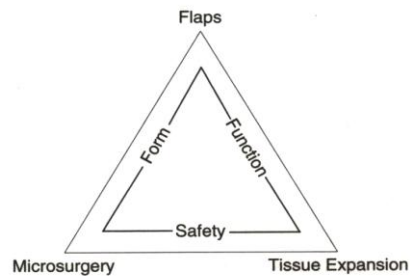
รูปที่ 8 แสดงความหมายของ primary defect ที่หลังมือขวา secondary defect ที่แขนขวาจากการใช้ reversed radial forearm island flap ย้ายไปปิด defect ที่หลังมือขวา, tertiary defect ที่ขาอ่อนขวาจากการที่ตัดหนัง (thick STSG) ไปปิด secondary defect ที่แขนขวา และ quaternary defect ที่ขาอ่อนซ้าย จากการตัดหนัง (thin STSG) ไปปิด tertiary defect ที่ขาอ่อนขวา ทำให้แผลที่ขาอ่อนขวาหายเร็วขึ้น (ปกติ donor site ของ thin STSG จะหายใน 10 - 14 วัน donor site ของ intermediate STSG จะหายใน 14 - 21 วัน และ donor site ของ thick STSG จะหายใน 21 - 56 วัน)

แต่ในทางตรงกันข้าม ยังมีหลายภาวะที่ศัลยแพทย์ผู้ผ่าตัดจะพิจารณาเลือกวิธีที่ยุงยากกว่า (complex reconstructive procedure) แต่จะได้ผลการผ่าตัดที่ดีกว่ามาก ในการรักษาผู้ป่วยทั้งในแง่ความปลอดภัย รูปร่างและหน้าที่ (safety, form & function) ของผู้ป่วยที่จะได้รับการผ่าตัดแก้ไขความพิการ เช่นการใช้ free flap แทนการใช้ distant flap แต่โดยรวมแล้วจะได้ผลดีกว่าวิธีอื่นๆ เปรียบเทียบได้กับการขึ้นลิฟต์แทนการขึ้นบันได เป็นต้น ผู้นิพนธ์ได้ดัดแปลง ladder of reconstruction ให้ท่านผู้อ่านสามารถมองเห็นภาพที่ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น (ตารางที่ 3) ดังนั้นเมื่อกล่าวถึง ladder of reconstruction ในการรักษาแผลเปิดให้เป็นแผลปิดแล้ว ศัลยแพทย์จะต้อง ประเมินศักยภาพ ความรู้ ความสามารถรวมทั้งประสบการณ์ของตนเองและคำนึงถึงความปลอดภัย (safety) ของ donor site และตัวผู้ป่วย รวมทั้ง form และ function ของทั้ง recipient site และ donor site ที่จะเกิดตามมาหลังผ่าตัดด้วยเสมอ

ในปีค.ศ.1997 Mathes และ Nahai จึงได้สรุป Reconstructive Triangle¹⁰ (ตารางที่ 4) เพื่อให้ ศัลยแพทย์พิจารณา systemic approach ในการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวม (holistic approach) พร้อมๆ กับการพิจารณาเลือก ladder of reconstruction ให้เป็นขั้นเป็นตอน จากวิธีที่ง่ายก่อน ไปจนถึงวิธีที่ยุงยากมากขึ้น



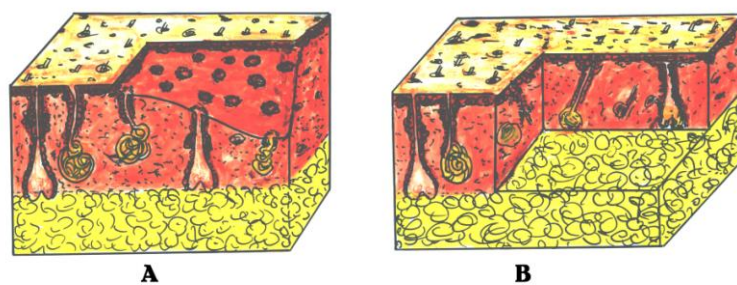
ตารางที่ 3 แสดงการรักษาบาดแผลเปิด (open wound) ให้หายเป็นบาดแผลปิด (closed wound) โดยอาศัย ladder of reconstruction ซึ่งมีการรักษาด้วยวิธีต่างๆจากง่ายไปยาก เป็นขั้นเป็นตอน เหมือนการเดินขึ้นบันไดทีละขั้น แต่ในบางครั้งการรักษาโดยเลือกใช้วิธีที่ยุงยากกว่าเช่น free flap ซึ่งศัลยแพทย์ต้องมีความรู้ ความสามารถ มีความชำนาญงานด้านจุลศัลยกรรม (Microsurgery) อาจจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดก็ได้ เหมือนการขึ้นลิฟต์แทนการเดินขึ้นบันไดทีละขั้น



ตารางที่ 4 แสดง Reconstructive Triangle¹⁰

บันไดขั้นที่ 1 DRESSING ONLY

Dressing only หมายถึงการทำแผลอย่างเดียวเท่านั้น ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์และแม้แต่ตัวผู้ป่วยเองก็ย่อมทำแผลเองได้ระยะหนึ่งจนแผลหาย (spontaneous healing) โดยวิธี secondary intention (epithelialization + wound contraction) เช่นบาดแผล partial-thickness burn มีการสูญเสียเฉพาะชั้น epidermis และ upper dermis ยังคงมี skin appendages (hair follicles, sweat glands, sebaceous glands) ซึ่งมี squamous epithelium อยู่โดยรอบในชั้น lower dermis จึงสามารถสร้าง (lay down) เซลล์ epithelium ขึ้นมาได้ใหม่ (epithelialization, epithelization ก็เรียก) ทำให้แผลหาย (regeneration) กลายเป็นแผลปิดได้ (รูปที่ 9 A-B)



รูปที่ 9 A. แสดง partial-thickness skin loss ยังมี skin appendages เหลืออยู่ในชั้น

lower dermis จึงทำให้เกิด epithelialization ได้ แผลจะหายได้เอง superficial partial-thickness skin loss ซึ่งตื้นกว่าก็จะหายได้เร็วกว่า และเกิดแผลเป็นได้น้อยกว่า deep partial-thickness skin loss ซึ่งลึกกว่า

B. แสดง full-thickness skin loss ลึกถึงชั้นไขมัน ไม่มี skin appendages เหลือที่

wound bed แผลจะหายโดย epithelialization + wound contraction โดยที่เซลล์

epithelium จะออกมาจากขอบแผลเข้ามาหากันจนเกิด contact inhibition และ wound contraction เกิดจากการหดตัวของ myofibroblasts ทำให้แผลมีขนาดเล็กลง

ในอดีตการรักษาบาดแผลปลายนิ้ว (digital defect, digital tip injury) ให้นายได้โดยวิธี secondary intention เป็นวิธีเก่าแก่ดั้งเดิม (The oldest method of wound management.) ก่อนที่จะรู้จักวิธีเย็บปิดแผล (direct suture) ในเวลาต่อมา ปัจจุบันนี้ถ้าจะเลือกใช้วิธีนี้ต้องเลือกผู้ป่วย (patient) ตำแหน่ง (location) และขนาด (size) ของบาดแผลปลายนิ้วที่เหมาะสม คือ defect (full-thickness skin loss) ควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 8-10 มิลลิเมตร (รูปที่ 10 A-D) ในเด็กซึ่งมี regenerative capacity ดีกว่าผู้ใหญ่มาก การรักษาจะได้ผลดีกว่าผู้ใหญ่ทั้งในแง่ของหน้าที่ (function) และความสวยงาม (aesthetic result) นอกจากนี้ความถนัดของมือ (hand dominance) และอาชีพ (occupation) ของผู้ป่วย ก็เป็นส่วนสำคัญในการพิจารณาเลือกวิธีการรักษาให้ผู้ป่วยแต่ละรายไปว่าจะเลือกวิธีใดจึงจะดีกว่ากัน และเหมาะสมกว่ากัน



- รูปที่ 10 A. บาดแผลปลายนิ้วหัวแม่มือ (granulating wound) เป็น full-thickness skin loss ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 1 เซนติเมตร รักษาแผลโดยวิธี dressing only แผลจะหายโดย epithelialization + wound contraction
- B. 4 สัปดาห์แผลหายเป็นปกติ (แต่ถ้ารักษาโดยวิธีปลูกหนังจะหายภายใน 1 สัปดาห์)
- C. ผู้ป่วยเป็นหูด (warts) หลายตำแหน่งที่ปลายนิ้วนางและปลายนิ้วก้อย พยาธิสภาพของหูดลึกถึงชั้น upper dermis รักษาโดยการจี้ไฟฟ้า (electric cauterization) เป็น partial-thickness skin loss
- D. 2 สัปดาห์หลังผ่าตัดแผลหายดีโดย epithelialization

ข้อห้าม (contraindications) ไม่ให้ใช้วิธี dressing only คือ ถ้า primary defect มีกระดูกโผล่ (exposed bone) มีเอ็นกล้ามเนื้อโผล่ (exposed tendon) มีเส้นประสาทโผล่ (exposed nerve) มีกระดูกอ่อนหรือข้อต่อโผล่ (exposed cartilage หรือ exposed joint) (Even with the best care of wet dressing on the exposed bone or exposed tendon, desiccation will develop and these tissues will die.) ซึ่งบริเวณเหล่านี้ต้องใช้ flap coverage และห้ามใช้วิธี dressing only นี้กับ defect ที่อยู่บริเวณ flexion crease ของข้อต่อ เพราะอาจจะทำให้เกิดโรคแทรกซ้อน คือเมื่อแผลหายจะทำให้เกิด

flexion scar contracture ทำให้ข้อต่อนั้นเคลื่อนไหวไม่ได้เป็นปกติ หรือถ้ารักษาไปแล้วเกิดบาดแผลติดเชื่อก็จะเป็นอุปสรรคต่อการหายของแผลโดยวิธี secondary intention วิธีแก้ไขคือรักษาบาดแผลติดเชื้อโดยทำ debridement ทั้ง necrotic tissues และ infected tissues แล้วส่งเพาะเชื้อ (tissue culture และ sensitivity test, C / S) อาจทำแผลโดยวิธี wet-to-dry dressing เริ่มแรกผ้าก๊อชต้องเปียกชุ่มด้วย isotonic solution, Dakin's solution etc. เมื่อผ้าก๊อชที่ปิดแผลแห้ง ก็จะดึงเอา necrotic tissues ติดออกมาด้วยที่ละน้อย ซึ่งเป็น mechanical debridement ทางหนึ่ง หรือใช้วิธี biologic dressing ซึ่งจะทำให้แผลสะอาดขึ้น ลด phagocytic load การทำแผลให้อยู่ในสภาพ moist environment หรือ wet dressing ก็จะช่วยลดการเกิด necrosis ของขอบแผลได้ ไม่ให้แผลขยายขนาดกว้างออกไปหรือลึกลงไป เมื่อทำแผลจนแดงดี (มีสี beefy red) โดยตลอด คือเกิด healthy granulation tissue (vascularized wound bed) ไม่มี infection อีกต่อไป (แต่ก็ไม่ใช่ sterile wound) จึงพิจารณาต่อไปว่าจะรักษาบาดแผลนั้นให้เป็นแผลปิดด้วยวิธี dressing only ต่อไป หรือวิธีปลูกหนัง (skin graft) เพื่อให้แผลหายเร็วขึ้น หรือถ้าแผลถูกเปลี่ยนเป็น healthy wound bed ซึ่งมี exposed bare bone , exposed bare tendon ผ่าตัดปลูกหนังจะไม่ติด แต่ก็ผ่าตัดโดยใช้ skin flap ทำให้เป็นแผลปิดได้

บาดแผลที่มาพบแพทย์หลัง 6-8 ชั่วโมง (golden period) การเจริญแบ่งตัวของเชื้อแบคทีเรียก็เพิ่มมากขึ้นย่อมมีโอกาสเกิดแผลติดเชื้อมากขึ้น ถ้าได้รับการดูแลรักษาบาดแผลไม่ถูกต้อง ใหยาปฏิชีวนะไม่เหมาะสม ผู้ป่วยเป็น compromised host และไม่ทำ radical debridement ของ necrotic tissues ไม่กำจัดสิ่งแปลกปลอม (removal of foreign bodies) ดังนั้นสิ่งสำคัญประการหนึ่งของการรักษาบาดแผลเปิด คือรับพิจารณาวิธีเปลี่ยนบาดแผลเปิดให้เป็นบาดแผลปิดเร็วที่สุด อย่าปล่อยให้เนื้อเยื่ออ่อนที่ฉ่ำ (exposed soft tissues) แห้ง เพราะจะทำให้เซลล์เหล่านั้นตาย (desiccation) เพิ่มขึ้นในเวลาต่อมา กลายเป็นแหล่งนำเชื้อ (source of infection) และเป็นอาหาร (media) ของเชื้อโรค ทำให้เกิดบาดแผลติดเชื้อมาตามมาได้

การฉีดล้างบาดแผล (wound toilette) ด้วยแรงดันน้ำ (jet flow) เพื่อลดการปนเปื้อน (contamination) และชะล้างเอาสิ่งแปลกปลอมออก โดยใช้ physiologic solution จำนวนมากๆ (copious irrigation) เช่นน้ำเกลือล้างแผล (0.9% normal saline solution) หรือ lactated Ringer's solution และปิดแผลหรือพันแผลไว้ให้ชุ่ม (sterile moist bandage) โดยเร็วที่สุด หรือใช้ biologic dressing เช่นการใช้เยื่อหุ้มรก (amniotic membrane) (รูปที่ 11 A-C) หรือวิธี semi-open technique โดยทาด้วย topical antibiotic cream หรือ ointment (รูปที่ 12 A-C)



- รูปที่ 11 A. การรักษาบาดแผลโดยใช้เยื่อหุ้มรก (amniotic membrane) ทำหน้าที่เป็น biologic dressing
 B. วางปิดบาดแผลน้ำร้อนลวกอีกระดับ 2 ที่ตื้น (superficial second degree scald burn) ครึ่งเดียว
 C. 8 วันต่อมา เมื่อแผลหายดี amniotic membrane ที่แห้ง และติดอยู่จะหลุดลอกออกมาโดยง่าย

การป้องกันมิให้บาดแผลนั้นแห้งจนเกิดมีเนื้อตายของเซลล์พื้นผิวเพิ่มขึ้นใหม่เป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะช่วยลดการทำ debridements และเมื่อมีการสร้าง granulation tissue ก็จะทำให้การรักษาบาดแผลเปิดให้เป็นบาดแผลปิดได้ด้วยวิธีที่ง่ายขึ้น เช่นการปลูกหนัง (skin graft) แทนการใช้ skin flap



- รูปที่ 12 A. การรักษาบาดแผลไฟไหม้ระดับ 2 ที่ตื้น (superficial second degree flash burn) บริเวณมือทั้งสองข้างโดยวิธี semi - open technique คือทาด้วย topical antibiotic cream (เช่น silver sulfadiazine) วันละ 1 - 2 ครั้ง ให้ผู้ป่วยทำกายภาพบำบัดของข้อต่อนิ้วมือได้ทันที (early range of motion exercise) ขณะที่ห่อมือทั้งสองในถุงพลาสติกที่ sterile (เจาะรูที่ส่วนบนของถุงพลาสติกให้อากาศระบายออกได้)
 B,C. 10 วันหลังการรักษา แผลหายดี มือใช้งานได้ปกติ

กลไกการเกิดอุบัติเหตุ (mechanism of injury) ก็มีส่วนสำคัญในการรักษาแผล และบอกการพยากรณ์โรค (prognosis) บาดแผลจากการถูกบดขยี้ (crushing) และจากความร้อน (heat) หรือจากทั้งสองอย่างร่วมกัน เหล่านี้จะเกิดการบาดเจ็บต่อเนื้อเยื่อ (tissue trauma) ที่รุนแรง จะมีการพยากรณ์โรคที่ไม่ดี (poor prognosis) เช่น roller and wringer injuries ซึ่งจะมีทั้ง degloving injury ร่วมกับ crush injury ถูกกดทับ (press injury) ไฟฟ้าช็อต (electrical injury ไม่เรียก electrical burn) เป็นต้น จะต้องรีบผ่าตัดเลาะเนื้อตายทิ้งทั้งหมด (radical debridement, aggressive debridement ก็เรียก) (Radical debridement demands incision through normal tissue.) และทำ

ให้เป็นแผลปิดโดยเร็ว รวมทั้งผ่าตัดเย็บซ่อมหลอดเลือด (revascularization) ถ้าจำเป็น กรณีเช่นนี้ไม่ควรรักษาด้วยวิธี dressing only โดยเด็ดขาดเพราะจะเกิดโรคแทรกซ้อนตามมาแน่นอน

ตามที่กล่าวมานี้จะสรุปได้ว่า การรักษาบาดแผลใดๆจะต้องมีแนวทาง (guideline) เดียวกัน คือ เปลี่ยนแผลเปิดที่สกปรก มีสิ่งแปลกปลอม แผลติดเชื้อ มีเนื้อมตาย แผลขาดเลือด ให้เป็นแผลที่สะอาด และเป็น vascularized wound bed หรือ healthy wound bed แล้วจึงเปลี่ยนให้เป็นแผลปิดเร็วที่สุด แต่จะแตกต่างกันที่วิธีการ โดยการ พิจารณาแบบองค์รวม เลือกวิธีการที่ง่ายที่สุดก่อนและเหมาะสมที่สุด ดีที่สุด เสี่ยงต่อการเกิดโรคแทรกซ้อนน้อยที่สุดสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย แต่ละภาวะ เพื่อให้เกิดความปลอดภัย (safety) และสามารถสงวนหน้าที่และความสวยงาม (restoration of function and form) ทั้งที่ donor site และ recipient site ของผู้ป่วย ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าบาดแผลชนิดเดียวกัน แต่ได้รับการรักษาผ่าตัดโดยศัลยแพทย์ที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ต่างกัน ก็อาจเลือกใช้วิธีผ่าตัดรักษาที่แตกต่างกันได้ แต่ก็ทำให้แผลนั้นหายได้เหมือนกัน

บาดแผลที่ปล่อยให้หายเองโดยวิธี secondary intention ในการผ่าตัดผู้ป่วย elective case ของวิชาศัลยกรรมทางมือ ก็มีตัวอย่างให้เห็นจนเล่าเป็นตำนานต่อกันมา และถือ ว่าเป็นประวัติศาสตร์ของการรักษาโรคนี้ก็ได้ คือ ขณะที่ McCash ศัลยแพทย์ชาวอังกฤษกำลังผ่าตัดรักษาผู้ป่วย Dupuytren's contracture ที่ฝ่ามือ โดยลงมีดตามขวาง (transverse incision) ผู้ป่วยเกิดปัญหา acute myocardial infarct ขณะผ่าตัด จะต้องหยุดการดมยาสลบและหยุดการผ่าตัดไว้ก่อน เขาจึงไม่เย็บปิดแผลที่เป็น transverse incision ที่ฝ่ามือ ทำให้นิ้วมือเหยียดตรงได้เต็มที่ แต่ยังมีแผลเปิดที่ฝ่ามือ ขณะเดียวกันก็ทำแผลที่ตึกผู้ป่วย (ward) ด้วยวิธี dressing only จนบาดแผลหายได้เองโดยวิธี secondary intention และปรากฏว่ากลับได้รับผลการรักษาที่ดี ไม่เกิด scar contracture ที่ฝ่ามือ จึงเป็นที่มาของวิธีการรักษาผู้ป่วย Dupuytren's contracture ที่มือโดยวิธีของ McCash ซึ่งเขาเรียกวิธีนี้ว่า “open palm technique”¹¹

Vacuum-Assisted Closure (V.A.C.) หรือ VAC dressing หรือ Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) หรือ Negative Pressure Dressing (NPD)

เป็นเทคนิคการรักษาบาดแผลวิธีใหม่เรียกสั้นๆว่า “vacuum dressing” หรือ “VAC dressing” หรือ “VAC therapy”

ในปีค.ศ.1997 ทั้ง Morykwas และคณะ¹² Argenta และ Morykwas¹³ ได้รายงานวิธีการรักษาบาดแผลทุกชนิด รวมทั้งบาดแผลเรื้อรัง (chronic wounds) หรือบาดแผลที่รักษายาก (difficult wounds) โดยใช้วิธีการลดแรงดันที่แผลให้ต่ำกว่าบรรยากาศ (subatmospheric pressure) คือทำให้เกิด negative pressure ต่อบาดแผล เขาเรียกเทคนิคนี้ว่า “The vacuum-assisted wound closure

device and technology” เรียกสั้นๆว่า “vacuum-assisted closure (The V.A.C.)^{*}” แต่ถูกเรียกกันทั่วไปสั้นๆว่า “VAC” มีหลักการคือวาง open cell foam dressing บนแผล แล้วใช้แรงดูดประมาณ 125 มิลลิเมตรปรอท จะช่วยลดการบวมเรื้อรัง (chronic edema) และเพิ่มเลือดมาเลี้ยงที่บริเวณบาดแผลมากขึ้น ลด bacterial counts หลังการรักษาพบว่าการสร้าง granulation tissue เพิ่มขึ้นกว่าปกติถึง 200 เท่า และบาดแผลเดิมทุกแห่งที่ปกติไม่สามารถปลูกหนังได้ เช่นเดิมเป็น exposed bare bone, exposed bare tendon เมื่อถูกปกคลุมด้วย granulation tissue ก็จะสามารถปลูกหนังได้บน granulation tissue¹²⁻¹⁶

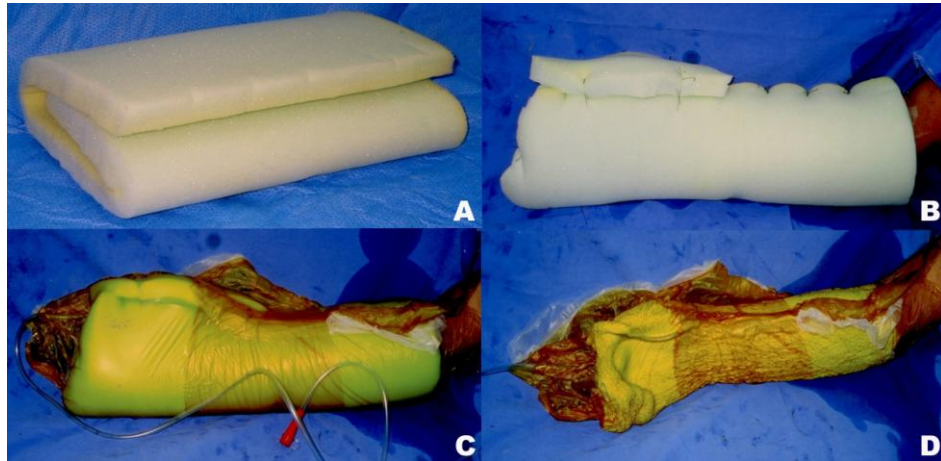
ก่อนการใช้ VAC dressing จะต้องเตรียมบาดแผล (wound bed preparation) ให้เหมาะสมก่อน เช่นการทำ debridement ตัดเนื้อตายออกให้หมด จนแผลสะอาด อาจจะไม่ sterile แต่ต้องไม่มี การติดเชื้อ (no clinical infection) ไม่มีหนอง (purulent discharge) ไม่มี osteomyelitis แผลสกปรก (grossly contaminated wound) ก็เป็นข้อห้าม (contraindication) ในการใช้ VAC แผลดังกล่าว จะต้องถูกเปลี่ยนให้เป็นแผลสะอาด (clean wound) ก่อนการใช้ VAC สามารถใช้ VAC วางบน เส้นประสาท (exposed nerve) ได้ แต่ถ้าหลีกเลี่ยงได้ควรย้าย skin flap มาปิดเส้นประสาทจะดีกว่า ห้ามใช้ VAC วางบนหลอดเลือด (exposed blood vessels) หลังอุบัติเหตุหรือหลังการเย็บซ่อมหลอดเลือด (vascular repair) แต่ให้ใช้ skin flap หรือ muscle flap ย้ายมาปิดแทน (แม้ว่าการใช้ VAC ดูดบนเส้นประสาทและหลอดเลือด สามารถจะทำให้เกิด granulation tissue และปลูกหนังบน granulation tissue ที่เกิดขึ้นมาใหม่ได้ ต่อมากลายเป็นแผลปิดได้ก็ตามที่ แต่ไม่แนะนำให้ทำเช่นนั้น เพราะ granulation tissue ก็คือ scar tissue ในเวลาต่อมาซึ่งไม่ควรอยู่บนหลอดเลือดและเส้นประสาท)

VAC dressing สามารถวางบนกระดูก (small bone defect) ได้ ถ้าเตรียมกระดูกบริเวณนั้น ให้มีเลือดออกได้โดยการกรอ (burr) outer cortex จนมีเลือดซึมหรือใช้ Integra[®] Dermal Regeneration Template วางลงบนกระดูกที่มีเลือดออก เจาะรูหรือกรีดให้มีร่องบน silicone layer ที่อยู่ชั้นนอกของ Integra[®] แล้วจึงใช้ VAC ดูดบน Integra[®] วิธีนี้จะช่วยให้ Integra[®] ยึดแนบติดกระดูกได้ (take) และสามารถปลูกหนังบน Integra[®] นั้นได้ แต่ถ้าเป็น bone defect ขนาดใหญ่ให้ปิดแผลด้วย skin flap, muscle flap หรือ free flap แทนการใช้ VAC dressing

^{*} เป็นเครื่องหมายการค้าของ Kinetic Concepts, Inc, U.S.A

วิธีการทำแผล vacuum dressing: ใช้ open cell foam เรียก medical-grade reticulated polyurethane ether foam sponge โดยได้รับการยอมรับจากคณะกรรมการอาหารและยา (FDA) ของประเทศสหรัฐอเมริกาแล้วว่า ให้ใช้ปิดแผลได้ (wound tissue contact) แผ่นโฟม (foam) มีรูเล็ก ขนาด 400-600 μm เชื่อมทะลุถึงกันโดยตลอดทั้งแผ่น ใช้ท่อดูดชนิดแข็ง (non collapsible tube) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่พอสมควรเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการอุดตันภายในท่อได้โดยง่าย (เช่น เลือกใช้ NG tube เบอร์ 18 ซึ่งหาได้ง่าย) สอดท่อใส่ไว้ภายในกลางแผ่นโฟม บริเวณปลายท่อดูดจะมี รูเปิดหลายรู ติดต่อกับรูเล็กๆในแผ่นโฟม สิ่งสำคัญคือจะต้องสอดใส่ส่วนปลายของท่อดูดที่มีรูหลาย รูให้อยู่ภายในแผ่นโฟมเท่านั้น โดยทะลุมาจากพื้นผิวด้านบนหรือด้านข้างของแผ่นโฟมก็ได้ ทั้ง ระบบต้องถูกปิดแน่น ไม่ให้อากาศเข้าได้ (airtight seal) ด้วยแผ่นเทปใสเหนียว (adhesive drape เช่น loban[®], Steri-Drape[®]) เมื่อต่อเครื่องดูดสุญญากาศเข้ากับท่อดูด และทำให้เกิดแรงดูดที่ต่ำกว่า บรรยากาศ (subatmospheric pressure force) จะเกิด negative pressure กระจายทั่วพื้นผิวของ แผลที่อยู่ใต้แผ่นโฟม แผ่นโฟมจะยุบตัวลง (collapse) แบนราบติดแน่นกับแผลจากแรงดูด (continuous suction force) และแรงดึง (traction force) จะทำให้ขอบแผลถูกดึงเข้ามา ทำให้แผลมี ขนาดเล็กลง

ก่อนวางแผ่นโฟมลงบนแผลจะต้องกะขนาดที่เหมาะสม โดยให้แผ่นโฟมมีขนาดพอดีกับพื้นผิว ของแผล และขอบเขตอยู่ภายในแผลเล็กน้อยเพื่อช่วยให้เกิด traction force มากยิ่งขึ้น ถ้าแผลมีขนาด ใหญ่มากก็ตัดแผ่นโฟมขนาดใหญ่หรือใช้แผ่นโฟมหลายอันวางต่อกันหรือซ้อนกัน แรงดูดจะได้กระจาย มาถึงเท่ากันทั้งหมด ไม่ควรตัดแผ่นโฟมให้มีขนาดโตกว่าขอบแผล เพราะอาจทำให้เกิด maceration บนผิวหนังที่ปกติได้ เพื่อให้เกิดแรงดูดต่ำกว่าบรรยากาศต้องใช้แผ่นเทปเหนียว (adhesive drape) ปิด ทับให้ทั่ว และห่างจากขอบแผ่นโฟมอย่างน้อยประมาณ 5 เซนติเมตร จะได้เกิดสภาพ negative pressure ขณะที่ระบบทำงาน บาดแผล (open wound) นั้นก็จะถูกเปลี่ยนเป็นบาดแผลปิด (controlled closed wound) ตลอดเวลาทันที และแผ่นโฟมจะต้องยุบตัวลง (collapse) แบนราบถึง ที่สุด แสดงว่าสภาวะ VAC กำลังทำงานที่แรงดูดต่อเนื่องคงที่ 125 มิลลิเมตรปรอทต่ำกว่าบรรยากาศ (รูปที่ 13 A-D) ถ้าแผ่นโฟมไม่ยุบตัวลง ต้องแก้ไขทันที มักจะเกิดจากยังมีรูรั่วให้อากาศเข้าได้ หรือท่อ ดูดหักงอก็ได้ ตัวเครื่องดูดทำงานดีหรือไม่ หรือถ้าแผ่นโฟมยุบตัวลงแต่ยุบตัวไม่เต็มที่ แสดงว่ายังคงมี รูอากาศรั่วเข้าได้ (ฟังดูใกล้ๆจะมีเสียงดัง“ฟู่”) ก็แสดงว่ายังมีรูรั่วตรงตำแหน่งนั้น ต้องปิดทับเพิ่มตรง ตำแหน่งที่รั่วนั้นไม่ให้ลมเข้าได้ (airtight seal) ด้วยแผ่นเทปใสเหนียว (เช่น tegaderm[®], opsite[®]) และควรเปลี่ยน VAC dressing ทุก 3-4 วันโดยทำเป็นหัตถการข้างเตียง (bed-side procedure) ได้



- รูปที่ 13 A. ดัดแปลงใช้แผ่นโฟม sterile ที่เตรียมไว้ใช้งานในห้องผ่าตัด (โดยใช้ฟองน้ำที่ไม่ใช้งานแล้ว อบแกส)
 B. ปิดบาดแผลทั้งหมดด้วย grease gauze 1 ชั้น และปิดทับด้วยผ้าก๊อชแห้งอีก 1 ชั้น
 นำแผ่นโฟม (ฟองน้ำ) sterile มาตัดห่อปิดบริเวณบาดแผลทั้งหมด ใช้ไหมช่วยเย็บจะง่ายขึ้น
 C. ดัดแปลงโดยใช้สายหลอดอาหาร (NG tube) ซึ่งแข็งพอ และไม่ collapse สอดไปในฟองน้ำ
 ให้รูทั้งหลายที่ส่วนปลาย อยู่ภายในเนื้อโฟมเท่านั้น ถ้ามีรูมากไปให้ตัดทิ้งได้บางส่วน แล้วจึง
 ห่อปิดมิดชิดไม่ให้อากาศเข้าได้ (airtight seal) ด้วยแผ่นเทปใสเหนียว (adhesive drape เช่น
 loban[®], Steri - Drape[®])
 D. ต่อปลายสายหลอดอาหารอีกด้านเข้ากับเครื่องดูดข้างเตียง (wall suction) ที่แรงดันสม่ำเสมอ
 125 มิลลิเมตรปรอท ถ้าเป็น airtight seal แผ่นโฟมจะยุบตัวลงแบนราบทันที ถ้าไม่ได้ผลให้ตรวจ
 ดูว่ามีรอยรั่วหรือไม่ โดยฟังเสียงที่มีลมรั่วแล้วปิดทับด้วยแผ่นเทปใสเหนียวจนเสียงลมรั่วหายไป
 นอกจากนี้ต้องวางสายหลอดอาหารไม่ให้เกิดการหักงอ (kinking) ระบบจึงจะทำงานได้โดยสมบูรณ์
 (บริษัทเครื่องมือแพทย์จะผลิตเครื่องดูด เคลื่อนย้ายได้ ("hand VAC" kit) มีแรงดูด 50 - 125 มิลลิเมตร
 ปรอท เพื่อความสะดวกแก่ผู้ป่วย)

เมื่อทำ VAC จนเกิด healthy granulation tissue แดงดีโดยตลอดแล้ว คือกลายเป็น
 vascularized wound bed ก็ควรรีบทำการผ่าตัดปลูกหนังเพื่อให้เป็นแผลปิดถาวรต่อไป

นอกจากนี้วิธี VAC หรือ NPD หรือ NPWT ยังนำไปประยุกต์ใช้ได้กับการปลูกหนัง⁹⁻¹² (skin
 grafting procedure) โดยจะช่วยยึดหนังที่ปลูกให้ติดแน่นกับ wound bed เพียงแค่สัปดาห์แรกเท่านั้น
 หนังที่ปลูกจะติด (take) ได้ดี โดยไม่มีปัญหา hematoma หรือ seroma ใต้แผ่นหนังที่ปลูก และไม่เกิด
 shear force เพราะ fluid (เลือด, น้ำเหลือง) ใต้แผ่นหนังที่ปลูกจะถูกดูดออกตลอดเวลา

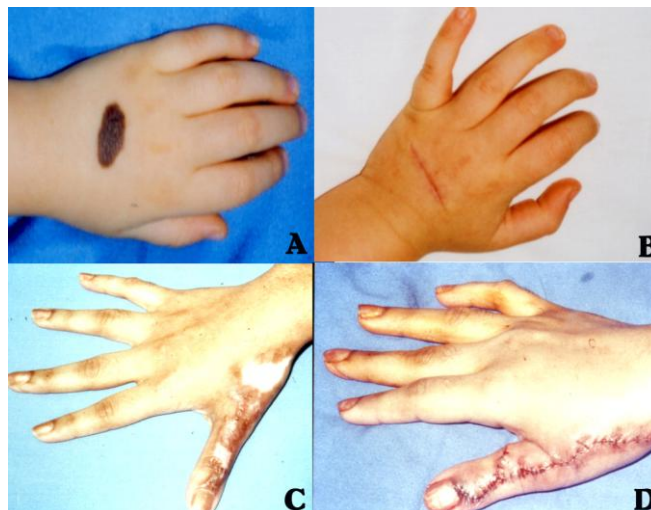
สำหรับผู้ป่วยที่มีขนาด จะต้องโกนขนให้เรียบร้อยก่อนที่จะปิดแ ผ่นเทปใสเหนียวบนผิวหนัง
 เพื่อป้องกันความเจ็บปวดขณะลอกแผ่นเทปใสเหนียวออกและติดขนออกมาด้วย ที่รอยต่อของท่อดูด
 (connector) ห้ามพันปิดด้วยแถบเทปที่อากาศรั่วซึมเข้าได้ (เช่น micropore[®]) เพราะจะทำให้ระบบไม่
 ทำงานหรือทำงานได้ไม่เต็มที่ ต้องพันปิดด้วยแผ่นเทปใสเหนียวเท่านั้น (เช่น tegaderm,[®] opsite[®])
 จึงจะเกิดสภาพ airtight seal

บันไดขั้นที่ 2 DIRECT CLOSURE (WITHOUT TENSION)

การเย็บปิด primary defect (direct closure หรือ primary closure หรือ primary repair) โดยไม่ให้มีแรงดึงที่ขอบแผลมากเกินไป (without tension) ถือว่าเป็นการหายของแผลในอุดมคติ (ideal wound healing) (รูปที่ 14 A-D) เหตุผลที่การเย็บปิดต้องไม่มี tension ที่ขอบแผลมากเกินไปนั้น ก็เพื่อมิให้เกิดภาวะแทรกซ้อนตามมา คือ marginal skin ischemia หรือ necrosis และเกิดแผลแยก (wound disruption ในที่สุด แต่ถ้าบาดแผลหายได้เป็นปกติ ก็จะทำให้เกิด tight scar และในเวลาต่อมาแผลเป็นจะยืดออก (stretching scar) หรือเกิดแผลเป็นนูน (hypertrophic scar) เป็นต้น ดังนั้นถ้าเกิดปัญหาขณะเย็บปิดแผลที่มีความตึง (tension) ที่ขอบแผล ควรแก้ไขทันทีและกระทำดังต่อไปนี้

1. การ undermine ขอบแผลข้างใดข้างหนึ่งก่อน ถ้ายังมีความตึงอยู่อีกจึง undermine ขอบแผลทั้ง 2 ข้าง การ undermine ขอบแผลจึงเป็นวิธีการแรกที่จะลดแรงดึงในการเย็บปิด direct closure ได้

2. การผ่าตัดโดยใช้ถุงขยายเนื้อเยื่อ (tissue expander) หรือดัดแปลงใช้บัลลูนของปลาย Foley's catheter เพื่อยืดขยายเนื้อเยื่อข้างๆแผลทันทีขณะผ่าตัด¹³ (immediate intraoperative tissue expansion) ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งในการลดแรงดึงที่ขอบแผล การผ่าตัดโดยใช้ถุงขยายเนื้อเยื่อมีบทบาทในการแก้ไขตกแต่งแผลเป็น (scar revision) หรือผ่าตัดรอยโรค (excision of skin lesion) ในกรณีที่ไม่สามารถใช้วิธี serial excisions ได้



รูปที่ 14 A. ปานดำขนาดเล็กบริเวณหลังมือซ้าย
B. หลังผ่าตัด (elliptical excision) สามารถเย็บปิด direct closure ได้ด้วยวิธี subcuticular stitch
C. แผลเป็นที่ด้านหลังของนิ้วหัวแม่มือขวา มีบางส่วนเป็นรอยด่างขาว (hypopigmentation)
D. เนื่องจากบริเวณหลังมือผิวหนังจะหย่อน (loose skin) ดังนั้นหลังจากตัดแผลเป็นออกหมดแล้ว สามารถเลาะขอบแผลให้หย่อน (undermine) และเย็บปิด direct closure ได้

3. Serial excisions²² เป็นวิธีผ่าตัดที่ง่ายตรงไปตรงมา โดยการตัดแผลเป็น (scar) หรือรอยโรค (lesion) ออกเท่าที่จะตัดได้ อย่างน้อย 2 ครั้งขึ้นไป โดยการ undermine ขอบแผลให้หย่อนและเย็บปิด direct closure ได้ แผลเป็นใหม่ที่เกิดขึ้นจะต้องอยู่ภายในแผลเป็นเดิมหรือยังอยู่ในรอยโรค หลังการผ่าตัดครั้งแรกให้รออย่างน้อย 6 เดือนหรือนานกว่านั้น เพื่อให้ผิวหนังมีการหย่อนตัวและสามารถยืดออกได้อีก ขณะเดียวกันควรแนะนำให้ผู้ป่วยนวดผิวหนังข้างเคียงบ่อยๆเพื่อช่วยให้หย่อนตัวมากยิ่งขึ้น จึงผ่าตัดครั้งที่ 2 และ 3 จนกว่าจะสามารถผ่าตัดแผลเป็นหรือรอยโรคที่เหลือออกได้ทั้งหมด (รูปที่ 15 A-C) บางกรณี serial excisions ไม่สามารถแก้ไขปัญหาแผลเป็นหรือรอยโรคขนาดใหญ่ในบางตำแหน่งได้ แต่สามารถแก้ไขได้ด้วยการผ่าตัดโดยใช้ถุงขยายเนื้อเยื่อ

4. ใช้วิธีอื่นๆ เช่น การผ่าตัดปลูกหนัง (skin grafting procedure) หรือใช้ skin flap แทนการเย็บปิด หรือถ้าเย็บปิดได้บางส่วนโดยไม่มีแรงตึง ก็จะลดพื้นที่การปลูกหนังหรือการใช้ skin flap ลงได้

5. การใช้เครื่องมือดึงขอบแผลเข้าหากัน ก็สามารถทำให้เย็บปิดแผลได้ เช่น การใช้ towel clipหนีบขอบแผลตรงกลางเข้ามาหากันชั่วคราวก่อน จึงเย็บปิดขอบแผลส่วนที่เหลือเข้าหากันได้ง่ายขึ้นโดยตลอด เมื่อคลาย (off) towel clip ออกแล้ว ก็จะสามารถเย็บปิดขอบแผลส่วนกลางที่ตึงที่สุดได้ ถ้าขอบแผลกว้างมาก สามารถใช้เครื่องมือดึงขอบแผลเข้าหากันทีละนิดเป็นระยะๆ ก็จะ ช่วยลดขนาดของแผลให้แคบลง ก่อนที่จะทำให้เป็นแผลปิดได้โดยการปลูกหนัง (รูปที่ 16 A-F)



รูปที่ 15 แสดงการผ่าตัดตกแต่งแผลเป็นโดยวิธี serial excisions 2 ครั้ง
A. แผลเป็นบริเวณแขนซ้าย เกิดหลังจากการไปลบรอยสัก โดยหมอเอียนใช้น้ำกรดกัดจนเกิดแผลเป็น
B. หลังการผ่าตัดครั้งที่ 1 โดยตัดแผลเป็นส่วนในออก ทำให้เหลือแผลเป็นขนาดเล็กลง
C. 10 เดือนต่อมา จึงตัดแผลเป็นที่เหลือออกได้หมด ได้แผลเป็นเป็นเส้นตรง (fine-line scar) แต่จะยาวกว่าเดิม

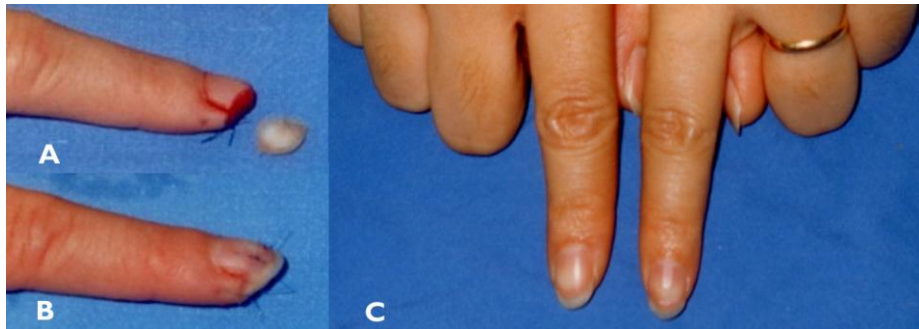


รูปที่ 16 A. บาดแผลขนาดใหญ่บริเวณสะบักซ้าย ไม่สามารถเย็บปิด (direct closure) ได้
B-D. ใช้เครื่องมือดึงขอบแผลเข้าหากัน ทำด้วยยาง silastic เกียวและดึงขอบแผลเข้าหากันทุกวันๆ ละ
หลายครั้งๆละนิด จนกระทั่งขอบแผลมีขนาดเล็กลง wound bed ราบเรียบ พร้อมที่จะปลูกหนังได้
E-F. 7 ปีหลังการปลูกหนัง แขนซ้ายและไหล่ซ้ายใช้งานได้เป็นปกติ

วิธีเย็บปิด (direct closure) นี้เหมาะกับบาดแผลสะอาด (clean wound, tidy wound) ที่มีการสูญเสียของผิวหนัง (skin loss) น้อยมาก จนสามารถเย็บปิดได้โดยไม่ต้องมีแรงดึง (direct closure without tension)

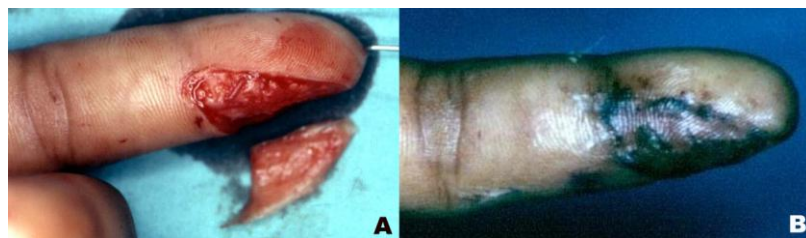
ถ้าบาดแผลนั้นเป็น avulsion defect หรือ traumatic amputation ขนาดเล็กที่ปลายนิ้ว และผู้ป่วยนำส่วนที่ถูกตัดขาด (amputated part หรือ avulsion tissue) มาด้วย อาจนำส่วนที่ถูกตัดขาดนั้นมาใช้เป็น composite graft เย็บปิดแผลโดยพยายามเย็บให้ชั้นหนังแท้ (dermis) ขิดกันให้ดีที่สุด avulsion tissue หรือ amputated part นั้นๆอาจจะ survive ได้ (รูปที่ 17 A-C) หรือพิจารณารักษาได้อีกวิธี คือเปลี่ยน avulsion tissue ขนาดใหญ่กว่า 1 ตารางเซนติเมตร ซึ่งมีลักษณะเหมือน composite

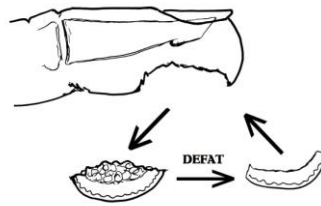
graft ให้เป็น full-thickness skin graft (FTSG) โดยการตัด (debride) หรือเล็มชั้นไขมัน (defat) ออกให้หมด แล้วจึงนำไปปลูกที่เดิมเป็น FTSG (รูปที่ 18 A-B) สำหรับ amputated part จากปลายนิ้วซึ่งสามารถเย็บซ่อมหลอดเลือดแดงได้อย่างเดียวก็ควรทำการผ่าตัดต่อนิ้วโดยวิธีจุลศัลยกรรม (microsurgical technique) เรียกว่าวิธี “artery only replantation” คือเย็บต่อปลายนิ้วที่ถูกตัดขาด



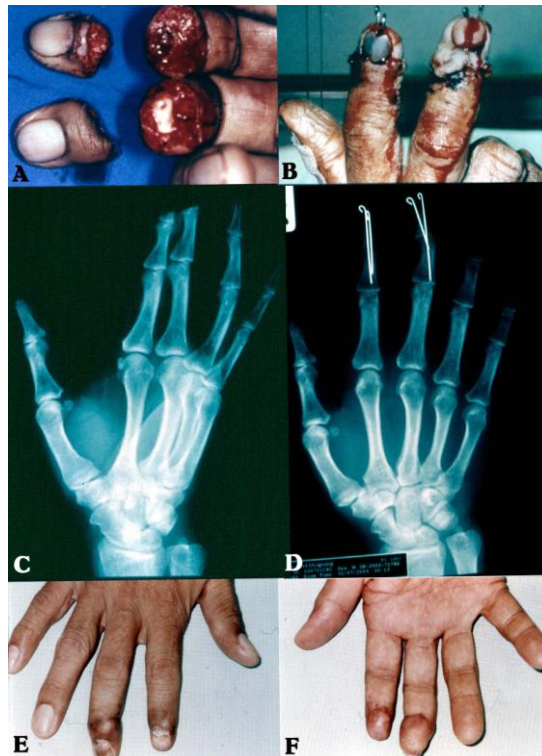
รูปที่ 17 A. ปลายนิ้วชี้ซ้ายถูกมีดตัดขาด (sharp cut) เป็น defect ขนาดไม่เกิน 1 ตารางเซนติเมตร ผู้ป่วยนำส่วนที่ถูกตัดขาด (amputated part) มาด้วย ซึ่งมองเห็นชั้นไขมัน
B. ผ่าตัดเย็บส่วนที่ถูกตัดขาด (เปรียบเหมือนเป็น composite graft) กลับเข้าที่เดิม ตาม anatomical position เย็บให้ชั้น dermis ติดกันโดยตลอดเพื่อนำเลือดไปเลี้ยงได้
C. 2 เดือนหลังผ่าตัด ส่วนที่ถูกตัดขาดที่ปลายนิ้วชี้ซ้ายมีชีวิตหายเป็นปกติ

โดยการเย็บซ่อมเฉพาะหลอดเลือดแดง เพราะไม่สามารถเย็บซ่อมหลอดเลือดดำที่ตำแหน่งนั้นได้ และผู้นิพนธ์แก้ปัญหาเลือดดำคั่ง (venous congestion) โดยเจาะปลายนิ้วหรือปลายเล็บ และชุบบริเวณนั้นด้วย heparin อัตราส่วน heparin (1ซีซี.มี 5000 ยูนิต) : 0.9% normal saline = 1:50 (soaked with diluted heparinized saline) ทุก 1 ชั่วโมง เพื่อให้เลือดซึมออกได้ตลอดเวลา ไม่ให้เกิดภาวะเลือดดำคั่ง (รูปที่ 19 A-C) ซึ่งย่อมมีความเสี่ยงน้อยกว่าการเย็บ amputated part (แม้ขนาดเล็ก) เข้าที่เดิมเฉยๆ โดยไม่อาศัยเทคนิคทางจุลศัลยกรรม



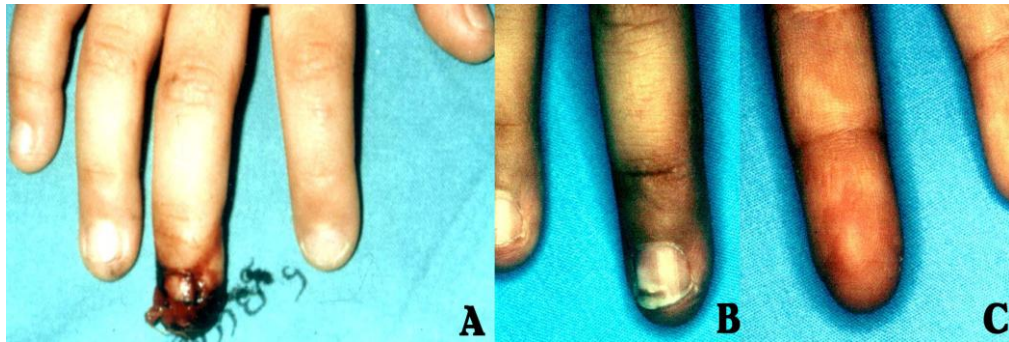


รูปที่ 18 A. การใช้แผ่นหนังปลายนิ้วที่ถูกตัดขาด (composite graft) มาใช้ประโยชน์โดยนำมาเติมชั้นไขมันทิ้ง (defat) แล้วนำไปปลูกที่เดิมเป็นลักษณะ FTSG (ดังแสดงในภาพวาด)
B. หลังผ่าตัด 10 วัน หนังที่ปลูก (FTSG) มีสีชมพู แสดงว่าหนังนั้นติด (take) ได้



รูปที่ 19 A. ปลายนิ้วชี้ และนิ้วกลางขวาถูกตัดขาด (fingertip amputations) จากเครื่องตัดหญ้า ผู้ป่วยนำส่วนที่ถูกตัดขาด (amputated parts) มาโรงพยาบาลด้วย
B. หลังการผ่าตัดเย็บต่อนิ้วด้วยวิธีจุลศัลยกรรม โดยเย็บต่อได้เฉพาะหลอดเลือดแดง (artery only replantation) ยึดกระดูกด้วย 2 parallel K-wires และได้แก้ไขปัญหา venous congestion ด้วยการเจาะปลายนิ้ว หรือที่ nail bed ทุก 1 ชั่วโมง ให้เลือดดำที่คั่งซึมออกได้ตลอดเวลา โดยปิดด้วยผ้าก๊อซชื้นเล็ก ๆ ชุบ heparin ผสมน้ำเกลืออัตราส่วน 1:50
C,D. ภาพเอกซเรย์ ก่อนและหลังการผ่าตัดต่อนิ้ว
E,F. 18 เดือนหลังการผ่าตัด

สำหรับการบาดเจ็บปลายนิ้ว ถ้ามีการฉีกขาดของ nail bed (ไม่มี nail bed loss) จะต้องเย็บซ่อม nail bed ให้เรียบร้อย และถ้ามี nail bed loss ก็ต้องแก้ไขด้วยการปลูก nail bed เพื่อให้เล็บใหม่งอกออกมาบน nail bed ที่ราบเรียบเหมือนเดิม nail bed จึงเปรียบเหมือนแท่นพิมพ์ที่จะทำให้เล็บงอกใหม่มีลักษณะปกติ (รูปที่ 20 A-C)



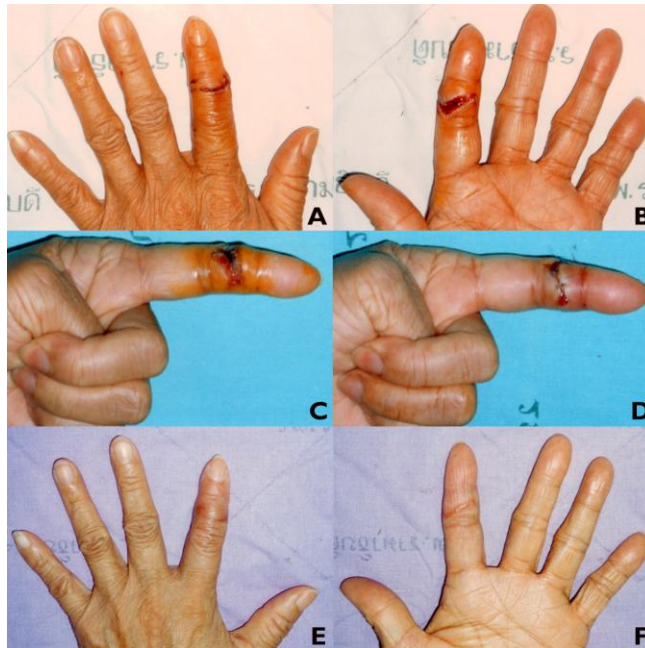
รูปที่ 20 A. บาดเจ็บปลายนิ้วกลางในเด็กหญิงอายุ 3 ปี ถูกโช้กักรยานหนีบ มีการฉีกขาดของปลายนิ้ว รวมทั้ง nail bed
B,C. 4 เดือนหลังการผ่าตัดโดยถอดเล็บออก เย็บซ่อม nail bed ด้วย 5/0 chromic catgut และเย็บซ่อมผิวหนังที่ฉีกขาดพร้อมกัน จะทำให้เล็บงอกออกมาใหม่มีลักษณะปกติ ปลายนิ้วมีลักษณะปกติ

ถ้าเป็น degloving injury และมี degloving part ติดอยู่ที่ปลายนิ้วและมีฐาน (base) อยู่ทาง distal (distally based flap) ส่วนที่มี degloving มักจะเป็น crush injury จึงมีโอกาสเกิด delayed vascular thrombosis ของหลอดเลือดในเนื้อเยื่อส่วนที่ได้รับบาดเจ็บ การมีชีวิตของผิวหนัง (skin viability) ในเวลาต่อมาจึงไม่แน่นอน ดังนั้นถ้าเย็บผิวหนังส่วนนี้กลับเข้าที่เดิมอย่างเดียว skin flap อาจจะตายได้ การตรวจดูว่า ผิวหนังยังมีเลือดไหลไปเลี้ยง (skin perfusion) ปกติหรือไม่ กระทำได้โดยฉีด fluorescein เข้าหลอดเลือดดำ แล้วส่องดูด้วย ultraviolet light

การกู้ชีวิต (salvage) degloving part หรือ amputated part คือการทำ revascularization หรือ replantation โดยจะต้องใช้ vein graft เพื่อเชื่อมต่อ healthy vessels ทั้ง artery และ vein(s) หลังจากการทำ debridement หลอดเลือดที่บาดเจ็บ (damaged vessels) ซึ่งถือว่าไม่ healthy จนถึงหน้าตัดของหลอดเลือดส่วนที่ healthy แล้ว และที่สำคัญคือการ เย็บซ่อมหลอดเลือดดำ (venous anastomoses) อย่างน้อยหนึ่งหลอดหรือมากกว่า จะต้องทำให้ได้ adequate venous return ไม่เกิด venous congestion มิฉะนั้น skin flap (degloving part) จะตาย (Skin flap will not die white, but it will die blue.) ดังนั้นถ้าไม่สามารถ salvage degloving part ได้ ให้เปลี่ยน skin flap เป็น skin graft โดยการตัดหรือเล็มเนื้อเยื่ออื่นๆทั้งทั้งหมด คงเหลือไว้แต่ชั้นหนังแท้และชั้นหนังกำพร้าเท่านั้น เพื่อนำมาปลูกปิด primary defect ต่อไป โดยอาจทำเป็น STSG หรือ FTSG ก็ได้ แต่ต้องคำนึงถึงอวัยวะอะไหล่ (spare part) จาก degloved skin เพื่อนำมาตัดใช้เป็น skin graft ว่าคุณภาพอาจจะไม่ดีพอ เพราะเป็น crush injury มี skin damage มาก โอกาสที่ skin graft จะ survive หรือ take มีน้อยมาก ตรงกันข้ามถ้านำ amputated part จาก cut wound มาเลาะและเลือกใช้เป็น skin graft เนื้อเยื่อชอกช้ำน้อยกว่า ย่อมมีโอกาส take ได้ดีกว่า

บันไดขั้นที่ 3 DELAYED PRIMARY CLOSURE

Delayed primary closure คือการรักษาบาดแผลโดยการทำแผลระยะหนึ่งก่อน จนแน่ใจว่าบาดแผลสะอาดดี ไม่มีการติดเชื้อ (wound infection) จึงเย็บแผลปิดในเวลาต่อมา ตัวอย่างเช่น บาดแผลที่สกปรก (dirty wound) บาดแผลที่มีการปนเปื้อน (contamination) มีสิ่งแปลกปลอม (foreign bodies) มีเนื้อตาย (dead tissues, necrotic tissue) บาดแผลชนิด untidy wound เป็นต้น ตัวอย่างของบาดแผลเหล่านี้เช่น บาดแผลถูกกัด (bite injury) ทั้งหลายไม่ว่าจะเป็นบาดแผลคนกัด (human bite wound) หรือบาดแผลสัตว์กัด (animal bite wound) บาดแผลถูกของมีคมบาดหรือทิ่มแทงในน้ำคร่ำซึ่งสกปรก (ย่อมต่างจากน้ำในสระว่ายน้ำซึ่งสะอาด) บาดแผลอุบัติเหตุ crush injury จากคลื่นยักษ์สึนามิ (Tsunami) นอกจากจะถูกแรงอัดกระแทกอย่างรุนแรงถึงสลบหรือเสียชีวิตทันทีแล้ว แต่ถ้ามีชีวิตรอดมาถึงแพทย์ จะพบว่าผู้บาดเจ็บเหล่านี้จะถูกทิ่มแทงด้วยวัสดุสิ่งของสกปรกที่ปนเปื้อนมากับสิ่งปฏิกูลนานาชนิดตามพื้นดิน บาดแผลเหล่านี้ถือว่าสกปรกจาก mixed organisms โดยเฉพาะเชื้อ anaerobes แม้ว่าผู้ป่วยมาพบแพทย์ทันทีภายใน golden period แพทย์ก็จะไม่เย็บแผลปิด (direct closure หรือ primary closure) แต่ในทางตรงข้ามแพทย์ควรฉีดล้างแผลให้สะอาดขึ้นด้วย physiologic solution จำนวนมากๆ เช่นน้ำเกลือล้างแผลเพื่อลดการปนเปื้อน จนมองดูเป็นแผลที่สะอาดขึ้น นอกจากนี้บาดแผลที่เป็นรอยทิ่มแทงควรเปิดปากแผลให้กว้างขึ้นเพื่อไม่ให้เกิดภาวะ anaerobic condition โดยเฉพาะบาดแผลเจาะขนาดเล็กๆซึ่งบาดแผลนั้นจะปิดโดยอัตโนมัติ เกิดสภาพ anaerobic condition และภายใน 48-72 ชั่วโมงจะเกิดอักเสบเป็นหนองจากเชื้อ anaerobes ได้ หลังจากได้ทำการขยายเปิดปากแผลให้กว้างแล้ว ต้องเอาสิ่งแปลกปลอมออกด้วย บางครั้งต้องอาศัยเอ็กซเรย์ตรวจดูว่ามีสิ่งแปลกปลอมค้างอยู่หรือไม่ ทำแผลทุกวันจนกระทั่งบาดแผล contaminated wound ถูกเปลี่ยนเป็น clean wound ขณะเดียวกันก็ให้ยาปฏิชีวนะที่เหมาะสม รวมทั้งการฉีดยาป้องกันบาดทะยักเหมือนแผลสดทั่วไป 4-7วันต่อมาเมื่อลักษณะของแผลสะอาดดีขึ้น ไม่มี purulent discharge ไม่มีเนื้อตาย ขอบแผลไม่มี inflammation และไม่เกิด wound infection จะพบว่า inflammation ที่เคยมีอยู่เริ่มลดลงจากการรักษาที่ถูกต้อง (โดยจะตรวจพบอาการปวดลดลง ผิวหนังที่เคยเต่งตึง บวมแดง จะเริ่มเหี่ยวยุบ สีจางลง) จึงเย็บแผลปิดในภายหลัง เรียกวิธีนี้ว่า delayed primary closure (รูปที่ 21 A-F)



รูปที่ 21 A,B. บาดแผลถูกสุนัขบ้านกัด (animal bite wound) ที่นิ้วชี้ซ้าย ได้รับการรักษาโดยการฉีดล้างบาดแผลด้วยน้ำเกลือจำนวนมาก (copious irrigation) และเปิดปากแผลไว้ ทำแผลทุกวันๆละ 2 ครั้ง
C,D. 4-5 วันต่อมาแผลสะอาดดีไม่มีการติดเชื้อ จึงเย็บปิดหลวมๆเรียก delayed primary closure
แผลนี้ถ้าไม่เย็บปิด ก็จะหายได้เองโดยวิธี secondary intention แต่จะเกิดแผลเป็น (scar) มากกว่าการเย็บปิดแผล
E,F. 2 เดือนหลัง delayed primary closure นิ้วมือใช้งานได้ตามปกติ

สำหรับบาดแผลที่เคยเย็บปิดมาแล้วครั้งหนึ่ง แต่ต่อมาเกิดปัญหาแผลติดเชื้อ (infected wound) แพทย์ต้องตัดไหมบางส่วน (partial stitches off) เพื่อระบาย (drain)หนอง และทำแผลทุกวันจนแผลสะอาดดี ไม่มีการติดเชื้อ (no clinical infection) จึงทำการเย็บปิดแผลอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้แผลหายเร็วขึ้น (แทนที่จะทำแผลไปเรื่อยๆ และปล่อยให้แผลหายเองโดยวิธี secondary intention) เรียกการหายของแผลด้วยวิธีดังกล่าวนี้ว่า secondary closure หรือ secondary suture สำหรับแผลที่เย็บปิดแล้วเกิดแผลแยกครั้งที่ 1 (first wound disruption) แต่แผลสะอาดดี ไม่มีปัญหาบาดแผลติดเชื้อ สามารถนำมาเย็บให้เป็นบาดแผลปิดได้ทันทีเป็นครั้งที่ 2 ก็เรียก secondary closure หรือ secondary suture หรือ resuture แผลที่เย็บแล้วเกิดแผลแยกครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3 ก็เรียกรวมว่า resuture

บันไดขั้นที่ 4 SKIN GRAFT

ถ้าบาดแผลนั้นได้รับการแก้ไขปัญหาแรงดึงที่ขอบแผลแล้ว แต่ก็ไม่สามารถเย็บปิดได้โดยตรง ก็ต้องนึกถึงวิธีต่อไป (บันไดขั้นต่อไป) คือการผ่าตัดปลูกหนังหรือแผ่นหนัง (skin grafting procedure)

ในศัลยกรรมทางมือจะเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดสำหรับ skin coverage หน้าที่ใช้ปลูกอาจเป็นได้ทั้ง FTSG และ STSG ซึ่งทั้ง 2 ชนิดจะต่างกันที่ความหนาของชั้นหนังแท้ (dermis) ปกติในชั้น deep dermal layer จะประกอบด้วย hair follicles, sweat glands, และ mechanoreceptors STSG ที่บาง (thin STSG) เมื่อนำไปปลูกจึงมีโอกาสดึงเส้นขน (hair) จะงอกขึ้นได้ยาก หน้าที่ตัดไปปลูกยิ่งบางก็ยิ่งมีความนุ่มลดลง (less padding) ทนทานน้อยลง (less durable) และโอกาสเกิดการงอกของปุ่มรับประสาทสัมผัส (mechanoreceptors) ก็น้อยลงด้วย นอกจากนี้ STSG มีโอกาสเกิด secondary wound contracture (skin graft contracture) สูงกว่า FTSG แต่ก็มีข้อดีที่ STSG มี donor sites มากมาย ต่างกับ FTSG ที่มี donor sites จำกัดมาก และต้องเย็บปิด (direct closure) ของตำแหน่ง donor sites หรือปิดด้วย STSG ในกรณีที่เย็บปิดไม่ได้ เพราะขอบแผลมีแรงดึงมาก

ผิวหนังมีหน้าที่สำคัญ 3 ประการ (three basic functions of skin) คือ

1. ป้องกันเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย (providing a protective barrier)
2. รับความรู้สึก (sensory feedback) และ
3. ควบคุมอุณหภูมิ (temperature regulation)

ผิวหนังบริเวณฝ่ามือ (palmar skin หรือ volar skin) จะหนาและทนทาน สามารถทนต่องานหนัก การถูไถ (repeated contact หรือ repetitive trauma) ทั้งขณะกำมือ จับ โหน (power grasping) และใช้ปลายนิ้วมือ (pinching) เป็นการรับความรู้สึกส่งกลับสมอง (precise sensory feedback) เพื่อการทำงานที่ละเอียดอ่อน (fine-motor activities)

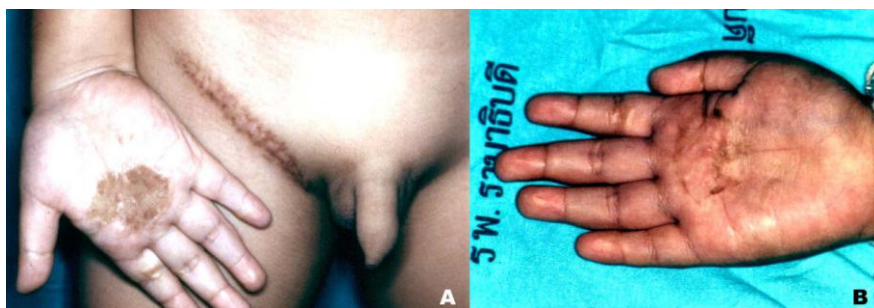
Mechanoreceptors มีอยู่ในชั้น deep dermal layer ดังนั้น skin coverage บริเวณฝ่ามือ และปลายนิ้วจึงควรเป็น skin graft ที่หนา เพื่อหวังผลการกลับคืนมาของประสาทสัมผัส (sensory reinnervation) ที่ดีกว่าและทนทานกว่า (more durable coverage) การใช้ FTSG หรือ thick STSG จึงเป็นข้อบ่งชี้ในการรักษาบาดแผลบริเวณฝ่ามือและปลายนิ้วมือที่ไม่มี exposure ของ bone, tendon, neurovascular tissue, joint และบาดแผลนั้นต้องไม่ใช่บริเวณที่ขาดเลือด (avascular tissue) ไม่ใช่บริเวณที่เป็นแผลเป็น (scarred area) และบริเวณที่ไม่เคยถูกฉายแสง (irradiated area) มาก่อน ซึ่งบริเวณเหล่านี้เป็น recipient bed ที่เป็นอุปสรรคต่อการปลูกหนังให้ประสบผลสำเร็จเพราะมีเลือดมาเลี้ยงน้อยกว่าปกติ

Skin graft (ซึ่งเปรียบเสมือนกาฝาก) เมื่อนำไปปลูกจะมีชีวิตกลับคืนมาได้ (เรียก take) ก็ต่อเมื่อ recipient bed หรือ wound bed เป็น vascularized area เทคนิคการปลูกหนังถูกต้อง ดูแลหลังผ่าตัดถูกต้อง สำหรับ STSG จะเหมาะกับการปลูกหนังบริเวณหลังมือและแขน (โดยเฉพาะบริเวณ long bone เพราะไม่ผ่านบริเวณข้อต่อ) ซึ่งเกิด repetitive trauma ได้น้อยกว่าฝ่ามือ และโอกาสเกิด scar หรือ scar contracture ที่หลังมือได้น้อยกว่าที่ฝ่ามือ เพราะกล้ามเนื้อที่ใช้กำมือ (flexor muscles) แข็งแรงกว่ากล้ามเนื้อที่ใช้เหยียดนิ้ว (extensor muscles) การกำมือที่แข็งแรง (power grasp) จึง

ช่วยต่อต้านการเกิด extension scar contracture บริเวณหลังมือได้เป็นอย่างดี จนสิ้นสุดการหายของแผล (matured scar ใน remodeling phase)

ปัญหาของการปลูกหนังไม่ว่าจาก STSG หรือ FTSG ในศัลยกรรมทางมือโดยเฉพาะในผู้ป่วยที่เป็นคนเอเชีย (ผิวเหลือง) และคนผิวดำ (dark skin) คือการเกิดสีดำนวล (hyperpigmentation) ของหนังที่ปลูก (grafted skin) ซึ่งเป็นปมด้อยของผู้ป่วยอย่างมากแม้แต่ในผู้ป่วยเด็ก โดยที่ศัลยแพทย์บางท่านอาจจะคาดคิดไม่ถึงก็ได้ จากประสบการณ์ของผู้นิพนธ์มีผู้ป่วยจำนวนหนึ่ง รวมทั้งผู้ปกครองพามาหาเพื่อขอแก้ไขปัญหาสีดำนวลของหนังที่ปลูกบริเวณฝ่ามือหรือนิ้วมือ ซึ่งปัญหาดังกล่าวไม่น่าจะเกิดขึ้นถ้ารู้จักเลือกใช้ donor site ที่ถูกต้อง จึงเป็นปัญหาที่ป้องกันได้ โดยปกติการผ่าตัดปลูกหนังในศัลยกรรมทางมือโดยเฉพาะที่ปลายนิ้วและที่ฝ่ามือ ผู้นิพนธ์จะใช้ donor site ของ STSG ที่ฝ่ามือ โดยตัดจากบริเวณ thenar eminence²³ และ / หรือ hypothenar eminence²⁴ (รูปที่ 22 A,B) และใช้ FTSG จากบริเวณขอบใน (ulnar border ของ hypothenar area ข้างเดียวกับ defect) ถ้าต้องการ donor site จำนวนมากอาจต้องตัดจากฝ่ามือด้านตรงข้ามร่วมด้วย หรือใช้ donor site บริเวณส่วนที่ไม่รับน้ำหนักของของฝ่าเท้า (instep หรือ nonweight-bearing area)²⁵ ก็จะไม่ทำให้เกิดปัญหา hyperpigmentation ของหนังที่ปลูกเช่นกัน

อย่างไรก็ดีบางครั้งผู้นิพนธ์ก็ต้องพิจารณาเลือกใช้ STSG หรือ FTSG ขนาดใหญ่จากบริเวณขาอ่อนหรือขาหนีบเพื่อปิด defect บริเวณฝ่ามือ ทั้งนี้เพื่อความสะดวก และความปลอดภัยของผู้ป่วยโดยคำนึงถึงการผ่าตัดนั้นๆว่าเป็นการผ่าตัดที่เน้นแก้ไขความพิการของหน้าที่ (functional deformity) มากกว่าปัญหา hyperpigmentation (aesthetic morbidity) ที่จะเกิดขึ้นในภายหลังจากการปลูกหนัง ซึ่งปัญหาสีดำนวลของหนังที่ปลูกสามารถผ่าตัดแก้ไขได้ในเวลาต่อมา



รูปที่ 22 A. ฝ่ามือขวามีปัญหา hyperpigmentation ของหนังที่ปลูก (grafted skin) ซึ่งตัดจากขาหนีบ (groin donor site)
B. ผ่าตัดเลาะเอาหนังที่มีสีดำนวลออกและปิด primary defect บริเวณฝ่ามือโดยใช้ STSG จากบริเวณ hypothenar และ / หรือ thenar eminences จะไม่เกิดปัญหา hyperpigmentation ของหนังที่ปลูกใหม่

Split-thickness skin graft (STSG, STG)

STSG มีประโยชน์ใช้เป็น skin coverage บริเวณหลังมือและหลังนิ้ว ควรเลือก donor site ที่มีชั้นหนังหนา ถ้าใช้ STSG ที่หนามากเท่าใด ก็มีโอกาสดเกิดการงอกของขนมากขึ้นเท่านั้น รวมทั้งการเกิด hyperpigmentation โดยเฉพาะคนไทย (ผิวเหลืองหรือผิวคล้ำ) ในบริเวณที่ปลูกใหม่ และบริเวณ donor site ก็มีโอกาสดเกิด hypertrophic scar เพิ่มมากขึ้นเพราะแผลลึก จะหายนานขึ้น บริเวณ donor site ที่นิยม คือด้านนอกของขาอ่อน (lateral thigh) สะโพก (buttock) ลำตัว (posterolateral trunk) และท้องน้อย (lower abdomen) ซึ่งตำแหน่งเหล่านี้ผิวหนังจะหนา และมีขนน้อย ถ้าเลือกตำแหน่ง donor site ของ STSG ที่ถูกต้อง เพื่อให้แผลเป็นถูกปกปิดได้ (hidden area) เช่นบริเวณที่ใส่กางเกงใน หรือชุดอาบน้ำบังไว้ได้ ก็จะเป็นผลดีกับผู้ป่วย ไม่เกิดปมด้อยเรื่องแผลเป็นที่ศัลยแพทย์ผ่าตัดสร้างให้โดยคิดไม่ถึง (morbid procedure, iatrogenesis) โดยเฉพาะการตัดหนัง (STSG) จากบริเวณขาอ่อนต่ำเกินไป (รูปที่ 23) ปัญหาแผลเป็นของ donor site เป็นสิ่งที่ศัลยแพทย์จะต้องคำนึงถึงจุดนี้ด้วยเสมอว่า อย่าให้เกิด psychological trauma ต่อผู้ป่วยจากการผ่าตัดหรือจากการกระทำของแพทย์ ศัลยแพทย์ต้องแจ้งให้ผู้ป่วยทราบก่อนทุกครั้งว่าจะตัดแผ่นหนังจากที่ใด ผู้ป่วยยอมรับ แผลเป็นได้หรือไม่



รูปที่ 23 แสดงการตัดหนัง (STSG) จากบริเวณขาอ่อนต่ำเกินไป ทำให้เกิดแผลเป็นเห็นได้ แม้จะใส่กางเกงขาสั้นก็ปกปิดไม่มิด เป็นปมด้อยแก่ผู้ป่วยโดยเฉพาะสุภาพสตรี

ในผู้ใหญ่ STSG จะมีความหนาเฉลี่ย 0.015-0.018 นิ้ว ในเด็กทารก (infant) รวมทั้งเด็กเล็ก จะมีชั้น epidermis และ dermis บางกว่าผู้ใหญ่ ดังนั้นถ้าตัด STSG ในเด็กเล็ก จะต้องใช้ STSG ที่บางประมาณ 0.008 นิ้วมาปิด donor site อีกทีหนึ่ง เพื่อลด donor site morbidity ที่เห็นชัดคือการเกิด hypertrophic scar (STSG ที่บางแผลจะหายเร็ว จึงมี donor site morbidity น้อยอยู่แล้ว)

ดังได้กล่าวแล้วว่า donor site ที่ผู้ศัลยแพทย์นิยมเป็นอันดับแรกคือ จากบริเวณ thenar eminence²³ และ / หรือ hypothenar eminence²⁴ ของมือข้างเดียวกับ defect แต่ถ้าต้องการ STSG ขนาดโตขึ้น ก็จะตัดเพิ่มจากฝ่ามือด้านตรงข้าม หรือตัดจากบริเวณ instep ของฝ่าเท้า²⁵ ซึ่งวิธีดังกล่าว จะแก้ปัญหา hyperpigmentation ของหนังที่ปลูก (grafted skin) ได้เป็นอย่างดี และมี donor site morbidity น้อยมาก ตำแหน่งอื่นๆที่ ช่วยซ่อนแผลเป็นได้ (hidden area) และมีโอกาสใช้ในงาน

ศัลยกรรมตกแต่ง คือบริเวณหนังศีรษะซึ่งมีความหนามากจึงตัด thin STSG ได้หลายครั้งโดยไม่ทำลายรากผม (hair follicles) ที่อยู่ลึกลงไป ผมที่ศีรษะจะงอกขึ้นเป็นปกติเพราะยังมีรากผมเหลืออยู่ ที่บริเวณหัวเหน่า (mons pubis) บริเวณสะโพก (buttock) ก็ใช้เป็น donor sites ของ STSG ได้ เป็นต้น บางครั้งการผ่าตัดปลูกหนังด้วย STSG หรือ FTSG ซึ่งต่างก็ไม่มีชั้นไขมัน (subcutaneous fat) เพื่อเปลี่ยนแผลเปิดให้เป็นแผลปิดนั้น มีจุดประสงค์เพียงเป็น temporary skin coverage ให้บาดแผลหายกลายเป็นแผลปิดก่อน ในระยะที่สองจึงลอกหนังที่ปลูกออกแล้วปิดด้วย skin flap เป็น permanent skin coverage โดยเฉพาะเพื่อหวังผลในการเคลื่อนไหวของเอ็นกล้ามเนื้อ (gliding effect of tendon) ที่อยู่ใต้ skin flap ซึ่งจะมีชั้นไขมัน

Full-thickness skin graft (FTSG, FTG)

ตำแหน่งที่เป็น donor site ของ FTSG ขนาดเล็กที่ใช้อยู่ในศัลยกรรมทางมือคือขอบในของมือ (ulnar border ของ hypothenar eminence) หรือ thenar crease ของฝ่ามือ และบริเวณ non-weight bearing (instep) ของฝ่าเท้า ซึ่งตำแหน่งเหล่านี้เหมาะที่จะนำมาใช้ปลูกหนังที่มีผู้ป่วยผิวเหลือง ผิวคล้ำหรือผิวดำ ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาสีดำนอง ของหนังที่ปลูก (hyperpigmentation of grafted skin) ในกรณีที่ต้องใช้ FTSG ขนาดใหญ่ จะนิยมใช้ donor site จากขาหนีบ แต่ต้องระวังในการตัดหนังบริเวณนี้ในเด็ก คืออย่าตัดใกล้กับตำแหน่งที่จะมีการงอกของ pubic hair เพราะเมื่อเด็กโตขึ้นเป็นหนุ่มเป็นสาว ขนจะงอกออกมาตรงบริเวณที่เคยปลูกหนังไว้ (รูปที่ 24) ข้อดีของ donor site บริเวณนี้คือสามารถตัด FTSG ขนาดใหญ่ได้ทั้ง 2 ข้างเพื่อปิด defect ที่ใหญ่ และแผลเป็น (surgical scar) จะซ่อนอยู่ในร่องขาหนีบ (groin crease) ซึ่งเป็นรอยย่นโดยธรรมชาติอยู่แล้ว ถ้าเย็บดีอาจมองแทบไม่เห็นแผลเป็น หรือถ้าเกิดแผลเป็น ยืดออก (stretching scar) ก็สามารถผ่าตัดตกแต่งแผลเป็น (scar revision) ให้ดูดีขึ้นได้ในภายหลัง



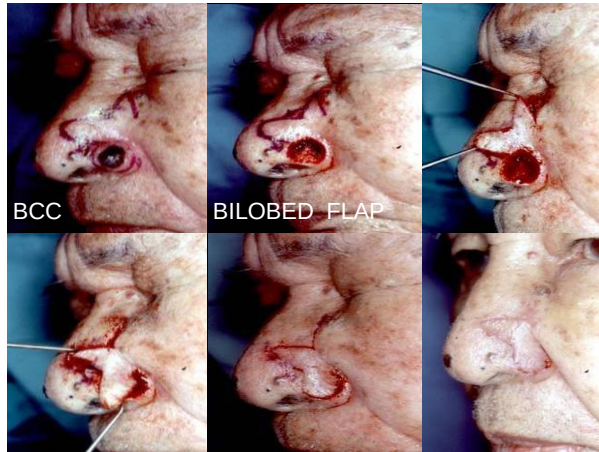
รูปที่ 24 แสดงข้อเสียของการตัดหนัง (FTSG) จากบริเวณขาหนีบเข้ามาใกล้หัวเหน่า (mons pubis) มากเกินไป เมื่อผู้ป่วยเติบโตเข้าวัยเจริญพันธุ์ (puberty) ขน (pubic hair) จะงอกขึ้นผิดที่ที่นิ้วมือ (recipient site)

ตำแหน่งอื่นๆที่เป็น donor sites ของ FTSG คือบริเวณรอยย่นของข้อมือ (volar wrist crease) บริเวณข้อพับของข้อศอก (elbow crease) บริเวณด้านในของแขน (inner arm) บริเวณท้องน้อยเหนือหัวเหน่าซึ่งไม่มีขน หรือบริเวณก้นย้อย (buttock crease, inferior gluteal fold) บริเวณดังกล่าวทั้งหมดนี้ สามารถเย็บปิด (direct closure) ของ donor sites ได้ โดยตัด FTSG เป็นรูปกระสวย (elliptical excision) ในแนวที่มีแรงตึงน้อยที่สุด (minimal skin tension line) และซ่อนแผลเป็นให้แผลเป็นอยู่บนรอยย่น (crease) หรือขนานกับรอยย่น

บันไดขั้นที่ 5 LOCAL FLAP, Z-PLASTY, TISSUE EXPANSION

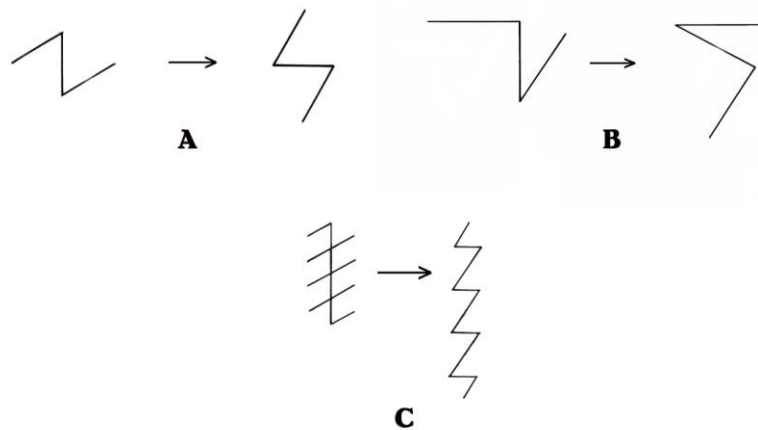
เมื่อพิจารณาแล้วว่า defect นั้นไม่สามารถผ่าตัดรักษาด้วยการปลูกหนังได้ เพราะเป็นบาดแผลที่ไม่มีเลือดมาเลี้ยง (nonvascularized wound bed) เช่นเป็น bare bone, bare tendon, bare cartilage ก็ต้องนึกถึงวิธีต่อไป (บันไดขั้นถัดไป) คือ การใช้ flap และ flap ที่ง่ายที่สุดคือการใช้ local flap ซึ่งอยู่ติดกับ primary defect จะทำให้ได้เนื้อเยื่ออ่อนที่มี texture, color, sensation ใกล้เคียงกับ primary defect มากที่สุด donor site ของ local flap อาจเย็บปิด secondary defect ได้เอง หรืออาจต้องปิดด้วย skin graft (ซึ่งถ้าเป็นไปได้ควรพิจารณาเลือกใช้ local flap ที่ไม่ต้องใช้ skin graft มาปิด secondary defect)

Local flap ที่ใช้บ่อยได้แก่ transposition flap, rotation flap, bilobed flap, advancement flap, rhomboid flap, fillet flap เป็นต้น (รูปที่ 25) ในการเลือกใช้ local flap ชนิดใด ต้องพิจารณาด้วยเสมอว่า defect มีขนาดเท่าใด local flap ที่ใช้จะปิด primary defect ได้พอหรือไม่ จะใช้ local flap จากส่วนใด และเนื้อเยื่อบริเวณที่จะใช้เป็น local flap นั้นเป็น vascularized tissue มี blood supply ดีไหม มีความยืดหยุ่นหรือหย่อนมากพอ ที่จะเย็บปิด secondary defect ได้ไหม อย่าใช้ donor site ของ local flap จาก first web space (รวมทั้ง web space ระหว่างง่ามนิ้วมือ) และทั่วฝ่ามือ²⁶ เพราะเป็นการลงทุนที่แพงเกินไป ไม่สามารถจะหาเนื้อเยื่ออื่นใดมาปิด secondary defect ดังกล่าวนี้ให้มีคุณภาพในการทำงานได้ดีเหมือนของเดิมได้ นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ local flap จากบริเวณที่เป็นแผลเป็น (scar tissue) หรือจากบริเวณที่เคยฉายแสง (irradiated area) หรือจากบริเวณที่ผิวหนังตั้งไม่มีความยืดหยุ่นดีพอ และขณะเดียวกันต้องคำนึงเสมอว่าถ้าจะต้องตัด (amputate) นิ้วใดทิ้งไป ควรจะเก็บเนื้อเยื่อที่ดี (viable tissues) ของนิ้วนั้น เหลือไว้ใช้เป็น fillet flap หรืออวัยวะอะไหล่ (spare parts) เพื่อปิด primary defect ได้โดยไม่ต้องใช้ donor tissue จากที่อื่น

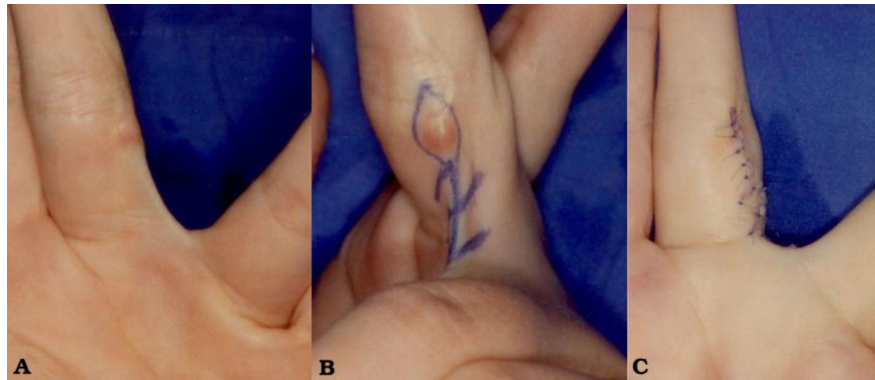


รูปที่ 25 แสดงการผ่าตัดมะเร็งผิวหนัง (basal cell carcinoma, basal cell epithelioma, BCC) โดยการทำให้ wide excision และปิด primary defect ด้วย bilobed flap ซึ่งมี 2 flaps ติดกัน flap ที่หนึ่งมีขนาดใหญ่กว่า ใช้ปิด primary defect และ flap ที่สองมีขนาดเล็กลง ใช้ปิด secondary defect และ tertiary defect ปิดได้โดยการเย็บปิด (direct closure)

การผ่าตัดโดยใช้เทคนิคของ Z-plasty ก็เป็นการผ่าตัดที่ใช้ local flaps 2 อัน ย้ายสลับที่กัน (รูปที่ 26 A-C) มีประโยชน์มากในงานศัลยกรรมตกแต่งและแก้ไขความพิการ (รูปที่ 27 A-C) (รูปที่ 28 A-D) ศัลยแพทย์ทุกสาขาวิชาสามารถนำเทคนิคของ Z-plasty ไปใช้ผ่าตัดแก้ไขความพิการในงานของตนได้



รูปที่ 26 A. แสดงการใช้ single Z-plasty ที่มีมุมเท่ากัน
B. แสดงการใช้ single Z-plasty ที่มีมุมไม่เท่ากัน
C. แสดงการใช้ multiple Z-plasties



รูปที่ 27 A. แสดง linear scar contracture ที่ web space และ ส่วนบนเป็น hypertrophic scar ขนาดเล็ก
B. แก้ไข linear scar contracture ด้วย multiple Z-plasties (2 ตัว) และแก้ไข hypertrophic scar ด้วยการทำให้ elliptical excision
C. ภาพหลังผ่าตัด web space มีรูปร่างปกติ



รูปที่ 28 หลังการผ่าตัดเย็บแผลอุบัติเหตุที่ใบหน้า เมื่อแผลหายดีแล้ว พบว่า คิ้วซ้ายผิดปกติ (ลูกศรชี้) หางคิ้วไม่โค้งเหมือนข้างขวา ผ่าตัดแก้ไข โดยใช้ Z-plasty เป็น 2 local transposition flaps ย้ายสลับที่กัน

Local flap(s) ที่เกิดจากการผ่าตัดโดยใช้ถุงขยายเนื้อเยื่อ (tissue expansion) ก็เป็นอีกวิธีหนึ่ง โดยการฝังถุงขยายเนื้อเยื่อ (tissue expander) ไว้ใต้ผิวหนังเป็นการชั่วคราว แล้วฉีดน้ำเกลือขยายให้ถุงขยายเนื้อเยื่อยืดออกตามต้องการ ทำให้ได้ผิวหนังส่วนบนถูกยืดขยาย (expanded skin) จนมีขนาดใหญ่ขึ้น และสามารถย้าย expanded skin ไปปิด primary defect ที่มีขนาดใหญ่ และจะได้ผิวหนังที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับ primary defect มากที่สุด ดังจะเห็นได้ชัดเจนในกรณีที่ผ่าตัดแก้ไขศีรษะล้านด้วย tissue expander (replace like scalp with like scalp) จะมีผลนอกที่ primary defect เช่นหนังศีรษะปกติ expanded skin flap มักจะย้ายไปปิด primary defect โดยทำเป็น local pedicled flap แต่ก็อาจทำเป็น island flap ได้ด้วย (รูปที่ 29)



รูปที่ 29 แสดงการผ่าตัดแก้ไขปานดำ (congenital melanocytic nevus) ที่หลัง โดยการใช้ถุงขยายเนื้อเยื่อ (tissue expander)

บันไดขั้นที่ 6 REGIONAL FLAP

เมื่อไม่สามารถเลือกใช้ local flap ที่เหมาะสมมาผ่าตัดปิด primary defect ได้ ก็ต้องเลือก flap ที่อยู่ไกลออกไปคือ regional flap ซึ่งเป็น flap ที่อยู่ในบริเวณ (region) เดียวกับ primary defect มักทำเป็น one-stage procedure หรือ two-stage procedure ก็ได้ แล้วแต่ว่าลักษณะทางกายวิภาคของหลอดเลือดที่มาเลี้ยง (blood supply) ของ flap ที่จะใช้งานเป็นอย่างไร เช่นถ้า blood supply เป็น axial-pattern flap เช่น island flap ไม่ว่าจะเป็น antergrade flow หรือเป็น retrograde flow (reversed flow) จะสามารถเลาะและยก (dissect) เป็น one-stage procedure ได้ (รูปที่ 30 A-G) และถ้า blood supply เป็น random-pattern flap ก็จะต้องเป็น two-stage procedure โดยที่ระยะที่ 1 กับระยะที่ 2 ห่างกันประมาณ 2 สัปดาห์หรือนานกว่านี้ แต่ไม่ควรเกิน 3 สัปดาห์ เพื่อป้องกันปัญหาการเกิดข้อยึดติด (joint stiffness) เช่น cross-finger flap, thenar flap เป็นต้น



รูปที่ 30 A-E. แสดงการผ่าตัดรักษา primary defect ที่หลังมือขวา โดยการใช้ reversed radial forearm island flap เป็น one-stage procedure และที่ secondary defect ทำให้เป็นแผลปิดโดยการปลูกหนัง (STSG)
F,G. 2 เดือนหลังผ่าตัด มือขวาใช้งานได้ตามปกติ

Regional flap บางชนิดอาจทำผ่าตัดให้เป็นทั้ง one-stage procedure และ two-stage procedure ก็ได้ แล้วแต่ว่า primary defect อยู่ที่ไหน และใช้ regional flap จากนิ้วใด เช่น homodigital flap อาจใช้ผ่าตัดปิด volar fingertip defect นิ้วเดียวกัน หรือบริเวณใกล้เคียงกันได้ เป็น one-stage procedure หรือใช้ heterodigital flap ปิด defect ของนิ้วข้างเคียง (เหมือน cross-finger flap) โดยผ่าตัด 2 ระยะ (เป็น two-stage procedure)

การที่บริเวณมือมี blood supply ที่ดีมาก มี vascular plexuses มากมายจนถึงปลายนิ้ว จึงสามารถใช้ reversed homodigital island flap ปิด primary defect ที่อยู่ส่วนปลาย (distal) ได้ โดยทำผ่าตัดเป็น one-stage procedure แต่ข้อควรระวังคือ ต้องตรวจ digital Allen's test ให้แน่ใจก่อนว่า digital artery ที่เหลือสามารถส่งเลือดไปเลี้ยงนิ้วนั้นๆ และนิ้วข้างเคียงได้เป็นปกติ reversed dorsal metacarpal artery island flap ก็เป็น regional flap ที่ใช้ประโยชน์ได้มากเช่นกัน

บันไดขั้นที่ 7 DISTANT FLAP

Primary defect ขนาดใหญ่บริเวณ upper extremity ตั้งแต่ข้อศอกลงมาถึงฝ่ามือ บางครั้งต้องใช้ skin flap ที่มีขนาดใหญ่เพื่อปิด primary defect และ regional flap ที่จะเลือกใช้ได้ ก็มีขนาดใหญ่ไม่พอเพียงหรือไม่เหมาะสม จะต้องพิจารณาเลือกใช้วิธีอื่น (บันไดขั้นต่อไป) คือใช้ distant flap ย้ายมาปิด primary defect ดังกล่าว โดยต้องทำผ่าตัดอย่างน้อย 2 ครั้ง (two-stage procedure) เสมอหรือมากกว่า 2 ครั้ง (multiple-stage procedure)

Distant flaps ที่ใช้บ่อยและคุ้นเคยในศัลยกรรมทางมือ เรียงตามลำดับคือ groin flap, abdominal flap, deltopectoral flap, infraclavicular flap, superficial epigastric flap เป็นต้น (รูปที่ 31 A,B) สำหรับ distant flap ของขาคือ cross-leg flap (รูปที่ 32) แม้ว่าปัจจุบันจะถูกแทนที่ด้วย free flap แต่ก็ยังมีที่ใช้ในบางกรณี ข้อเสียของ distant flap คือต้องทำผ่าตัดเป็น 2 ระยะ ห่างกันประมาณ 2-3 สัปดาห์ ซึ่งระหว่างนี้มือต้องห้อยอยู่ต่ำกว่าระดับหัวใจ ทำให้ venous return เกิดได้ยาก (ของเหลวยอมไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำ) มือจะบวมและ vascular permeability จะเสียไป ทำให้ protein-rich fluid ไหลออกนอกหลอดเลือดและคุดน้ำออกไปด้วย เข้าไปอยู่ใน interstitial space และตาม joint capsule ต่อมาจะตกตะกอน (precipitate) ทำให้เกิด tissue fibrosis มีผลเกิด joint stiffness ได้สูง โดยเฉพาะบริเวณข้อต่อ MP (metacarpophalangeal joint) นอกจากนี้ยังมีปัญหา flap บวม (bulkiness) จากชั้นไขมันที่อยู่ใน distant flap จะต้องมาทำผ่าตัด defat หรือ debulking procedure ในภายหลังไม่ว่าจะด้วยวิธีตัดเล็มชั้นไขมันให้บางลง (excision lipectomy) โดยผ่าตัดอย่างน้อย 2 ระยะ หรือทำให้ชั้นไขมันบางลงโดยการผ่าตัดดูดไขมัน (suction lipectomy หรือ liposuction หรือ fat aspiration) เป็นการผ่าตัดระยะเดียว โดยใช้เครื่องดูดแรงสูงดูดผ่านท่อดูด (canula) หลังผ่าตัดดูดไขมัน ข้างในจะเป็นโพรงเหมือนรังผึ้ง (honey comb appearance) หรือเหมือนใยแมงมุม (cob web) แต่ยังมีหลอดเลือดทอดขึ้นไปเลี้ยงผิวหนังได้ (รูปที่ 33) การผ่าตัด defat ก็เพื่อให้ skin flap ที่หนา (bulky) บางลง ดูสวยงามขึ้น ใช้งานได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ศัลยแพทย์ที่ไม่ชำนาญการผ่าตัดด้วยวิธีจุลศัลยกรรม เช่น การใช้ free flap ก็ยังต้องทำผ่าตัดโดยใช้ distant flap ปิด primary defect ที่มือเหมือนในอดีต

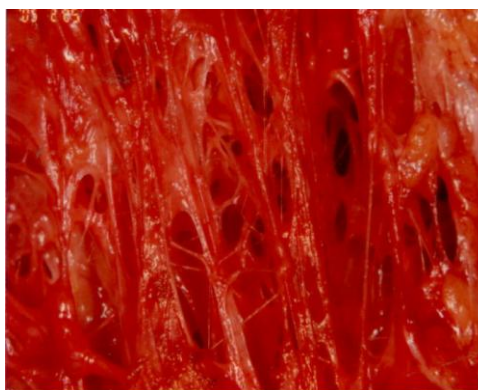


รูปที่ 31 A. แสดงการใช้ left infraclavicular flap จากบริเวณอกใต้กระดูกไหปลาร้า เพื่อปิด primary defect (degloving injury) ที่นิ้วหัวแม่มือขวา

B. ภาพหลังผ่าตัด



รูปที่ 32 แสดงการผ่าตัดใช้ cross-leg flap จากน่องซ้าย เพื่อปิด primary defect ที่ขาขวา ผู้ป่วยต้องนอนไขว้ขาอยู่ในท่านั้นนานประมาณ 2-3 สัปดาห์ จึงผ่าตัดระยะที่ 2 เพื่อแยก flap (flap detachment) ไปปิด primary defect ที่น่องขวา



รูปที่ 33 ภาพแสดงลักษณะโพรงในชั้นไขมันเหมือนรังผึ้งหรือใยแมงมุม หลังจากได้รับการผ่าตัดดูดไขมันบางส่วนออกมา ทำให้ skin flap บางลงแต่ยังคงมีหลอดเลือดทอดขึ้นไปเลี้ยง skin flap ได้

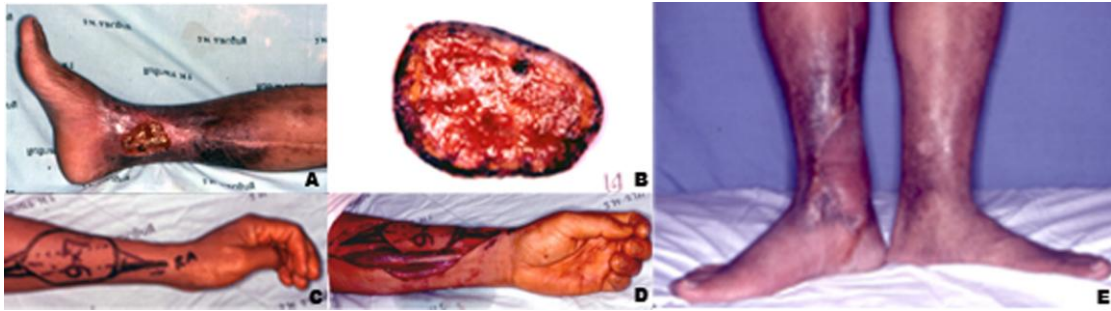
บันไดขั้นที่ 8 FREE FLAP

บันไดขั้นสุดท้ายคือ free flap การที่ศัลยแพทย์มีความรู้ ความสามารถ ทักษะ และประสบการณ์ทางจุลศัลยกรรม (Microsurgery) และทำผ่าตัดโดยใช้ free flap ได้ดี ย่อมมีประโยชน์กับผู้ป่วยเป็นอย่างมาก เพราะศัลยแพทย์จะสามารถเลือก donor tissue(s) ที่เหมาะสมมาปิด primary defect ที่มือ ที่แขน หรือที่ส่วนอื่นๆของร่างกาย ได้ในขั้นตอนเดียวเป็น one-stage (routine)

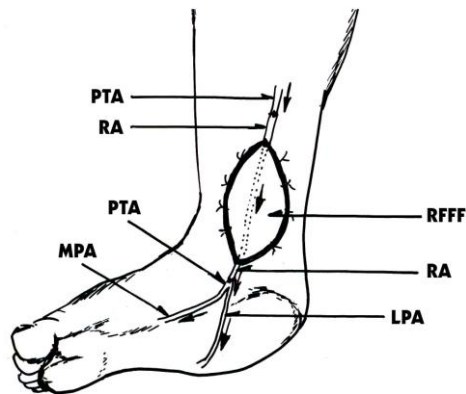
procedure และอาจใช้ composite free flap (มีเนื้อเยื่อหลายอย่างร่วมกัน) เพื่อปิด composite tissue defect ได้ในขั้นตอนเดียวเช่นกัน ศัลยแพทย์ตกแต่ง (plastic surgeon) และศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ (orthopedic surgeon) ซึ่งเป็นทั้งศัลยแพทย์ทางมือ (hand surgeon) และจุลศัลยแพทย์ (microsurgeon) ในเวลาเดียวกัน โดยเฉพาะขณะเข้ารับการฝึกอบรมเป็นแพทย์ประจำบ้าน จึงต้องศึกษาหาความรู้ หมั่นฝึกฝนให้มีประสบการณ์และความชำนาญเกี่ยวกับเทคนิคทางจุลศัลยกรรมเอาไว้ทุกคน โดยเริ่มต้นฝึกฝนในสัตว์ทดลอง (หนู, กระต่าย) จะได้เกิดทักษะ ความสามารถ เกิดความมั่นใจที่จะนำเทคนิคทางจุลศัลยกรรมไปใช้ประโยชน์ทางคลินิกได้

ปัจจุบันนี้จุลศัลยแพทย์ (microvascular surgeon หรือ microsurgeon) จะพิจารณา free flap (บันไดขั้นที่ 8) มากกว่า distant flap (บันไดขั้นที่ 7) ทั้งๆ ที่ตาม ladder of reconstruction แนะนำให้พิจารณาวิธีที่ง่ายก่อนคือ distant flap ก่อน เพราะว่า free flap ต้องทำผ่าตัดโดยอาศัยเทคนิคทางจุลศัลยกรรมซึ่งยุ่งยากกว่า แต่ในทางตรงข้ามถ้าศัลยแพทย์ท่านนั้นเป็นจุลศัลยแพทย์จะเห็นว่า free flap เป็นการผ่าตัดที่ง่ายเหมือนการผ่าตัดทั่วไป (routine procedure) ที่เชื่อถือได้คือมีอัตราประสบความสำเร็จ (success rate) สูง และเป็นการผ่าตัดครั้งเดียว เมื่อเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียกับ distant flap ซึ่งต้องทำผ่าตัดหลายขั้นตอน จะพบว่าโดยรวมแล้วการผ่าตัดโดยใช้ free flap นอกจากจะช่วยประหยัดเวลาผ่าตัด และเวลาอยู่โรงพยาบาลให้สั้นลง (save time) รวมทั้งค่าใช้จ่ายโดยรวมของผู้ป่วย (save money) และผลการผ่าตัดจะสวยงาม (aesthetic result) ดีกว่าการใช้ distant flap และบางกรณีอาจเป็น salvage procedure ได้ด้วย (save limb)

บาดแผล complex wound พบบ่อยจากอุบัติเหตุในโรงงาน (industrial accident หรือ machine injury), mutilating injury ก่อนการผ่าตัดเพื่อใช้ emergency free flap หรือ early free flap จะต้องทำ radical debridement หรือ comprehensive wound debridement ให้เรียบร้อยก่อน^{27,28} เพื่อตัดเนื้อตายทิ้งทั้งหมดก่อน (radical debridement of nonviable tissues) จากนั้นจึงพิจารณาว่า complex defect ที่เกิดจาก massive injury นั้นมีอะไรบ้าง จะได้เลือกเทคนิคและ flap reconstruction ที่เหมาะสม²¹ เช่นมี skin defect ร่วมกับ vascular defect สามารถผ่าตัดแก้ไขพร้อมกัน หรือ จะเลือกใช้ radial forearm flow-through free flap จากด้านตรงข้าม²⁹ จะได้ skin flap เพื่อใช้ปิด skin defect ในขณะเดียวกัน radial artery (ที่อยู่ใน radial forearm free flap) จะทำหน้าที่เป็น bridging vessel ช่วยแก้ไข vascular defect โดยเป็นสะพานเชื่อมต่อให้มีการไหลเวียนเลือดจากทาง proximal ไปทาง distal ได้ตามปกติ เป็นต้น ที่กล่าวนี้เป็นตัวอย่างแสดงให้เห็นข้อดีของ การผ่าตัดเมื่อใช้ free flap ได้อย่างชัดเจน (รูปที่ 34 A-E, และรูปที่ 35)



รูปที่ 34 A. ผู้ป่วยมีปัญหา chronic venous ulcer ทำ biopsy พบว่าไม่ใช่มะเร็ง
B. แผลเรื้อรังถูกตัดออกหมด (radical debridement)
C,D. ผ่าตัดแก้ไขความพิการโดยการใส่ radial forearm flow-through free flap
E. หลังผ่าตัดแผลหายดี



รูปที่ 35 แสดง radial forearm flow-through free flap
PTA = posterior tibial artery, RA = radial artery,
MPA = medial plantar artery, LPA = lateral plantar artery,
RFFF = radial forearm free flap

นอกจากนี้เทคนิคทางจุลศัลยกรรมยังมีประโยชน์ในการผ่าตัดต่ออวัยวะ (replantation และ revascularization) เช่นเนื้อเยื่อที่ถูกดูดกระชากขาด หลุดออกมาเลย (degloved tissue หรือ avulsed tissue หรือ amputated part) แม้จะมีการถูกทำลายมากโดยเฉพาะ avulsion injury ของหลอดเลือดแดงที่จะถูกทำลายเป็นระยะทางยาวจากการถูกดูดกระชาก ทำให้หลอดเลือดถูกยืดออกก่อน ที่จะขาดจากกัน (ตรงข้ามกับ cut wound) เป็นเรื่องที่ท้าทายจุลศัลยแพทย์และถ้าได้รับการรักษาถูกต้อง avulsed tissue หรือ amputated part นั้นก็จะกลับมามีชีวิตใหม่ได้ หลักในการทำผ่าตัดต่อนิ้ว (digital replantation) ที่เป็น avulsion amputation นั้น ถ้าเป็นนิ้วเดียวอาจจะไม่มีข้อบ่งชี้ที่จะทำผ่าตัดต่อนิ้ว ยกเว้นนิ้วหัวแม่มือซึ่งจะต้องทำผ่าตัดต่อนิ้วทุกครั้งที่ถูกตัดขาด เพราะเป็นนิ้วที่สำคัญที่สุดในจำนวนนิ้ว

ทั้งห้า (นิ้วหัวแม่มือทำหน้าที่ 40%, ส่วนนิ้วชี้, นิ้วกลาง, นิ้วนางและนิ้วก้อยทำหน้าที่ 20%, 20%, 10%, 10% ตามลำดับ)

การเย็บต่อหลอดเลือดโดยตรง (direct repair) ใน avulsion amputation จึงไม่ทำโดยเด็ดขาด แต่ต้องอาศัย vein graft³⁰ เชื่อมต่อทั้งหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำหรือทำเป็น A-V fistula³¹ (arterialized venous revascularization) หรือใช้ vascular transfer³²⁻³⁴ โดยย้ายหลอดเลือดดำที่ปกติจากนิ้วข้างเคียงมาเย็บซ่อมแทนเป็น venous return หรือย้าย volar digital artery ที่ปกติจากนิ้วข้างเคียงมาใช้เป็น arterial input (แต่ต้องตรวจ digital Allen's test ก่อนเพื่อให้แน่ใจว่าหลอดเลือด volar digital artery ที่เหลืออีกหลอดเลือดหนึ่งไปเลี้ยงนิ้วได้ดี) ในบางกรณีที่มีปัญหาสูญเสียทั้งหลอดเลือดและเนื้อเยื่ออ่อน อาจจะ transfer เนื้อเยื่ออ่อนมาพร้อมกับหลอดเลือด (bridging vessel) โดยทำเป็น pedicled flap, island flap หรือ free flap ก็ได้^{35,36}

References:

1. Stewart MI, Bernhard JD, Cropley, Fitzpatrick TB. The structure of skin lesions and fundamentals of diagnosis. In: Freedberg IM, Eisen AZ, Wolff K, Austen KF, Gold-Smith LA, Katz SI (eds) Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine, 6th ed. New York: McGraw-Hill 2003; pp.11-30.
2. Chisholm CD. Wound evaluation and cleansing. Emerg Med Clin North Am 1992; 10:665-72.
3. Morgan WJ, Hutchinson D, Johnson HM. The delayed treatment of wounds of the hand and forearm under antibiotic cover. Br J Surg 1980; 67:140-1.
4. Dirschl DR, Wilson FC. Topical antibiotic irrigation in the prophylaxis of operative wound infections in orthopedic surgery. Orthop Clin North Am 1991;22:419-26.
5. Lineaweaver W, Howard R, Soucy D, et al. Topical antimicrobial toxicity. Arch Surg 1985;120:267-70.
6. Gray FJ, Kidd EE. Topical chemotherapy in prevention of wound infection. Surgery 1963;54:891-5.
7. Netland PA, Baumgartner JE, Andrews BT. Intraoperative anaphylaxis after irrigation with bacitracin : case report. Neurosurgery 1987;21:927-8.
8. Zurkin DD, Simon RR. Toxicity of topical agents. In: Emergency and care-principles and practice. Rockville(MD):Aspen;1987.p30.
9. Mathes SJ, Nahai F. Clinical Applications for Muscle and Musculocutaneous Flaps. St.Louis, CV Mosby, 1982.
10. Mathes SJ, Nahai F. Reconstructive Surgery : Principles, Anatomy, and Technique. New York, Churchill Livingstone, 1997.
11. McCash CR. The open palm technique in Dupuytren's contracture. Br J Plast Surg 1964; 17: 271-80.
12. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-assisted closure : a new method for wound control and treatment : animal studies and basic foundation. Ann Plast Surg 1997;38(6):553-62.
13. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure : a new method for wound control and treatment : clinical experience. Ann Plast Surg 1997; 38(6): 563-77.

14. Argenta LC, Morykwas MJ, Marks MW, et al. Vacuum-assisted closure: state of clinic art. *Plast Reconstr Surg* 2006;117:27S-42S.
15. Morykwas MJ, Simpson J, Pungner K, Argenta A, et al. Vacuum-assisted closure : state of basic research and physiologic foundation. *Plast Reconstr Surg* 2006;117:121S-6S.
16. De Franzo AJ, Argenta LC, David LR, et al. Treatment of traumatic hand / upper extremity wounds with the VAC wound healing device. *Plast Surg Forum* 2002; 264-5.
17. Schneider AM, Morykwas MJ, Argenta LC. A new and reliable method of securing skin grafts to the difficult recipient bed. *Plat Reconstr Surg* 1998;102: 1195-8.
18. Blackburn JH, Boemi, Hall WW, Jefford K, et al. Negative Pressure Dressing as a Bolster for Skin Grafts. *Ann Plast Surg* 1998; 40: 453-7.
19. Sarovath A, Chartdokmaiprai C, Kruavit A. Vacuum-assisted Closure : A Reliable Method to Secure Skin Graft. *Thai J Surg* 2005; 26: 32-38.
20. Landau AG, Hudson DA, Adams K, et al. Full-thickness Skin Grafts : Maximizing Graft Take Using Negative Pressure Dressings to Prepare the Graft Bed. *Ann Plast Surg* 2008; 60: 661-6.
21. Kruavit A, Visuthikosol V. The Use of Foley Catheter for Immediate Intraoperative Tissue Expansion. *Thai J Surg* 2003;25:51-8.
22. Mostafapour SP, Murakami CS. Tissue Expansion and Serial Excision in Scar Revision. *Fac Plast Surg* 2001;17(4): 245-51.
23. Kruavit A, Visuthikosol V. Thenar split -thickness skin graft: A new donor site, Presented at the Meeting of the 2nd Asian Federation of Societies for Surgery of the Hand, Singapore 1992. (Won the first prize of poster presentation.)
24. Kruavit A, Visuthikosol V. Hypothenar Split-thickness skin grafts for Reconstruction of Small Hand Defects in the Thai. *Thai J Hand Microsurg* 1999; 1: 16-22.
25. Namba K, Tsuchida H, Nakamura K. Split-skin grafts from the hairless area for resurfacing of palmar surface of the hand. *Jap J Plast Surg* 1977; 20:584.
26. Lister G. The theory of transposition flap and its practical application in the hand. *Clin Plast Surg* 1981;8:115-9.
27. Briendenbach W. Emergency free tissue transfer for reconstruction of acute upper extremity wounds. *Clin Plast Surg* 1989;16:505-14.
28. Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex trauma of extremities. *Plast Reconstr Surg* 1986;78:285-92.
29. Levin LS, Hardaker WT, Goldner RD, et al. Evaluation and treatment of massive injuries to the upper extremity. *J Orthop Trauma* 1991;22:165-71.
30. Weeks PM, Young VL. Revascularization of the skin envelope of a denuded finger. *Plast Reconstr Surg* 1982; 69(3): 527-31.
31. Takenchi M, Sasaki K, et al. Treatment of a degloved hand injury by arteriovenous anastomosis : A case report. *Ann Plast Surg* 1997; 39(2): 174-7.
32. Castagnetti C, Adani R, et al. Transfer of vessels in the management of ring avulsion injury : Case report. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1992; 26(3): 331-3.
33. Adani R, Castagnetti C, et al. Ring avulsion injuries : Microsurgical management. *J Reconstr Microsurg* 1996; 12(3): 189-94.
34. Cheng SL, Chuang DC, et al. Successful replantation of an avulsed middle finger. *Ann Plast Surg* 1998; 41(6): 662-6.
35. Behan C, Cavallo AV, et al. Ring avulsion injuries managed with homodigital and heterodigital venous island conduit (VIC) flaps. *J Hand Surg Br* 1998; 23(4): 465-71.
36. Koch H, Moshammer H, et al. Wrap-around arterialized venous flap for salvage of an avulsed finger. *J Reconstr Microsurg* 1999; 15(5): 347-50.

16 กรกฎาคม 2553