Principle of Wound Closure and Preparation

วีรชัย วีรปกรณ์
กมล วัฒนไกร

การดูแลแผลเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของแพทย์ โดยเฉพาะศัลยแพทย์เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับแผลโดยตรงศัลยแพทย์ผู้ดูแลจำเป็นต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับแผลทั้งสาเหตุการเกิดปัจจัยที่มีแผลต่อการรักษาและการหายของแผล รวมทั้งการรักษาแผลที่เกิดขึ้น การมีความรู้ความเข้าใจอย่างดีทำให้ศัลยแพทย์สามารถให้การดูแลและรักษาแผลที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม

การรักษาแผลมีขั้นตอนหลากหลายดังที่จะกล่าวต่อไปรวมถึงการเตรียมการตั้งแต่ก่อนการรักษา ระหว่างการรักษาและภายหลังการรักษา ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีผลต่อการดูแลและรักษา

Principle of Wound Closure

หลักการปิดแผลบริเวณผิวหนังจำเป็นที่จะต้องดูทั้งส่วนของแผลและสภาพของผู้ป่วย โดยจะแบ่งได้ดังนี้

1. Patient condition สภาพของผู้ป่วยและ underlying disease ที่มีผลต่อการหายของแผล เช่น vascular disease, congenital condition affecting elastin and/or wound healing สภาวะทางโภชนาการที่อาจมีผลต่อการหายของแผล เช่น การขาดสารอาหารบางอย่างหรือวิตามินบางประเภท

2. Wound condition ต้องดูตั้งแต่สาเหตุการเกิด เช่น crush injury อาจมีภาวะการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อมากกว่าที่เห็นในครั้งแรกการติดเชื้อของแผลสภาพของแผล (ขนาดของบาดแผล, ความลึก, มีอวัยวะสำคัญบาดเจ็บหรือไม่ เช่น หลอดเลือดหรือเส้น

ประสาทมีการบาดเจ็บร่วมด้วย, ตำแหน่งของบาดแผล, degree of contamination) และการมีสิ่งแปลกปลอมบริเวณแผล

Aim of skin closure

จุดประสงค์ในการปิดแผลบริเวณผิวหนังอาจแบ่งออกได้เป็น 2 จุดประสงค์หลัก ได้แก่

1. For coverage เพื่อทำการแก้ไขแผลเปิดให้เป็นแผลปิดเป็นจุดมุ่งหมายหลัก

2. For reconstruction เพื่อทำการแก้ไขและเสริมสร้าง โดยอาจมีจุดมุ่งหมายในด้านการทำงาน (Functional results) หรือในด้านความสวยงาม (Aesthetic results) หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน

Crikelair[1] ได้ให้หลักการในการผ่าตัดปิดแผลบริเวณผิวหนังไว้ดังนี้

- Place incisions to follow tension lines and natural folds in the skin
- Handle tissues gently and debride only as much as necessary to ensure an adequately clean bed
- Ensure complete hemostasis
- Eliminate tension at the skin edges
- Use fine sutures and remove them early
- Evert wound edge
- If possible, choose patients whose age is closer to 90 than to 9 years
- Allow time for scars to mature before repeat intervention

ในการปิดแผลที่ลึกมากกว่าผิวหนัง[2] มีหลักการดังนี้

1. to eliminate dead space
2. to provide a strong enough closure to prevent dehiscence while wound healing is occurring
3. to precisely approximate the skin edges without tension

โดยในการรักษาไม่จำเป็นที่จะต้องทำการปิดทุกชั้นของเนื้อเยื่อ (not all layers

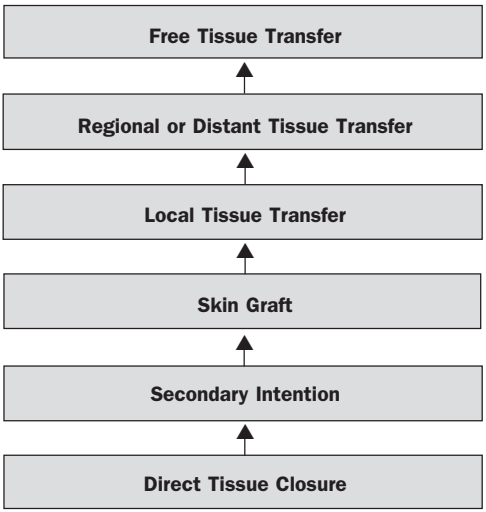
necessarily require separate closure) แต่การปิดแผลไม่ควรให้เกิดช่องว่างขึ้นในแผล (dead space) หลังการปิดผิวหนัง[2]

Step ladder pattern for reconstruction[3-5]

การรักษาแผลที่เกิดขึ้นควรเริ่มจากการรักษาจากขั้นตอนที่ง่ายไปสู่ขั้นตอนที่ยากและซับซ้อน โดยมีขั้นตอนโดยทั่วไปดังนี้

1. Primarily close the wound using undermining
2. Allow the wound to heal by secondary intention
3. Apply skin grafts
4. Apply local flap
5. Apply regional or distant flap
6. Apply free flap

โดยทั่วไปการรักษาแผลที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีแนวคิดและขั้นตอนตามที่กล่าวมาขั้นต้น แต่ทั้งนี้การพิจารณาอาจมีการข้ามขั้นตอนขึ้นกับความเหมาะสมและจุดมุ่งหมายในการรักษา เช่น แผลบริเวณใบหน้าในกรณีที่ไม่สามารถทำ primary closure ได้หรือ



แผนภูมิที่ 1 Step ladder pattern for reconstruction

ในการทำ primary closure แล้วทำให้เกิด anatomical distortion การรักษาอาจพิจารณาในการทำในขั้นตอนของ skin grafting หรือใช้ local flap ซึ่งจะให้ผลที่ดีกว่าถ้าปล่อยให้แผลหายเอง (secondary intention) ในการรักษาบาดแผลในบางตำแหน่งถ้าให้มีการหายของแผลเอง (secondary intention) อาจทำให้เกิดมีปัญหาในด้านความสวยงาม (aesthetic result) หรือเกิดการดึงรั้งของเนื้อเยื่อ (scar contracture) ตามมาได้ เป็นต้น

Type of Skin Closure

Direct tissue closure

เป็นการรักษาโดยการปิดแผลบริเวณผิวหนังโดยตรง ใช้ในกรณีที่แผลมีขนาดไม่ใหญ่มากและ contaminated น้อย ในกรณีที่แผลมีความตึงมากหลังจากเย็บปิดทำให้มีโอกาสเกิดแผลแยก widened scar และมีผลต่อ wound healing หรือในกรณี indeterminate zone of injury ไม่ควรที่จะใช้การรักษาโดยวิธีนี้ การรักษาวิธีนี้มีข้อดีในแง่เป็นการรักษาที่ง่ายและไม่ซับซ้อน การหายของแผลดีและได้ anatomical alignment ที่เหมาะสม แต่มีข้อเสียในแง่มีโอกาสติดเชื้อโดยเฉพาะแผลที่มี contaminated มาก และอาจจำเป็นที่จะต้องใช้ทักษะทางการผ่าตัดที่ซับซ้อนในกรณีที่มีการใช้ skin flap ร่วมด้วย[6]

Secondary intention

เป็นการรักษาโดยปล่อยให้มีการหายของแผลเอง โดยแพทย์มีหน้าที่นำสิ่งแปลกปลอมและเนื้อเยื่อที่ตายออกจากแผลร่วมกับการป้องกันภาวะติดเชื้อ และดูแลแผลให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม โดยการรักษาวิธีนี้มีข้อดีในแง่ เป็นการรักษาที่ง่ายและไม่ซับซ้อน ใช้ในกรณีที่แผลมีขนาดเล็กหรือแผลถลอก แต่มีข้อเสียในแง่ใช้เวลาในการหายของแผลนานเสี่ยงต่อการติดเชื้อ อาจต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ปิดแผลหลายครั้ง และอาจเกิด suboptimal scar[6]

Skin grafting

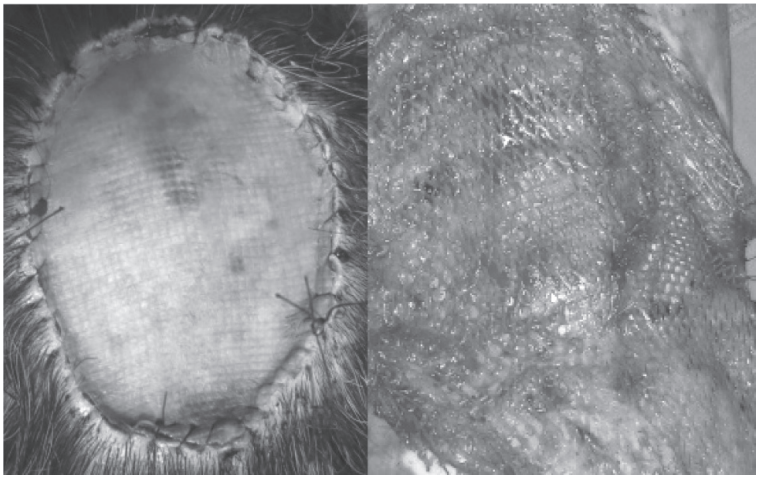
Skin grafting เป็นวิธีมาตรฐานในการปิดแผลในกรณีที่แผลไม่สามารถที่จะทำ direction tissue closure หรือเกิด secondary intention ได้ในเวลาอันควร โดยใน

ส่วน skin graft ประกอบด้วย epidermis และบางส่วนหรือทั้งหมดของ dermis ขึ้นอยู่กับชนิดของ skin graft ขั้นตอนการรักษาโดยการนำผิวหนังจากส่วนหนึ่งของร่างกาย (donor site) เคลื่อนย้ายผิวหนังนั้นมาวางในตำแหน่งที่เป็นต้องการ (recipient site) ผิวหนังที่นำมาวางสามารถอยู่ได้โดยอาศัยสารอาหารที่มาจากแผล (wound bed) ดังนั้น การทำ skin grafting สามารถนำไปใช้ได้ในกรณีที่แผลมีสภาวะที่เหมาะสม (well-vascularized wound bed) โดยการรักษาวิธีนี้มีข้อดีในแง่เป็นการรักษาที่ง่ายและเร็วในการปิดแผลโดยไม่ต้องใช้ flap แต่มีข้อเสียในแง่ต้องมีการเตรียม recipient wound bed ที่เหมาะสมและอาจเกิดปัญหาด้าน poor aesthetics, contour deformity และ poor durability เมื่อเทียบกับ local flap รวมถึงการมีแผลเป็นบริเวณ donor site[6]

Type of skin graft สามารถแบ่งได้หลายประเภท เช่น

- แบ่งตามความหนาของ dermis ได้แก่ split-thickness skin graft และ full-thickness skin graft

- แบ่งตามลักษณะของ skin graft ได้แก่ meshed skin graft และ sheet skin graft



รูปที่ 1 Sheet skin graftและ Meshed skin graft

Full-thickness skin graft and Split-thickness skin graft

- **Full-thickness skin graft** หลังจากที่นำผิวหนังที่ทำ skin graft ออกมาจะไม่เหลือ epidermal structure อยู่ในบริเวณ donor site ทำให้แผลที่เกิดขึ้นไม่สามารถหายได้เอง ดังนั้นในกรณีที่รักษาโดยการใช้ Full-thickness skin graft ควรพิจารณานำมาจากบริเวณที่สามารถเย็บแผลปิดได้หรือในกรณีที่ต้องการผิวหนังขนาดใหญ่เพื่อจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งจำเป็นต้องนำ split-thickness skin graft มาปิดบริเวณ donor site ตำแหน่งของ donor site ที่ใช้บ่อย ได้แก่ postauricular area, supraclavicular area, flexural area, thigh area, inguinal area และ abdominal area

- **Split-thickness skin graft** ต่างกับในกรณี Full-thickness skin graft บริเวณ donor site จะเหลือ adnexal remnants, pilo-sebaceous follicle หรือ sweat gland apparatus ซึ่ง dermis ที่เหลืออยู่สามารถสร้างผิวหนังขึ้นมาใหม่ได้ ดังนั้นในกรณีของการทำ Split-thickness skin graft การดูแลบริเวณ donor site ให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมเพื่อรอให้มีการสร้างผิวหนังขึ้นใหม่ (reepithelialization) โดยสามารถแบ่ง split-thickness skin graft ตามความหนาของ dermis ได้ดังนี้

- Thin split-thickness skin graft
- Intermediate split-thickness skin graft
- Thick split-thickness skin graft

ในทางปฏิบัติ การแบ่งตามความหนาของ dermis อาจมีปัญหาเนื่องจากความหนาของผิวหนังในแต่ละช่วงอายุ, เพศ และตำแหน่งของผิวหนังในบริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกาย มีความหนาของ dermis ไม่เท่ากัน โดยพบว่า ผิวหนังของเด็กแรกคลอดบางประมาณ 3.5 เท่าของผิวหนังผู้ใหญ่ โดยผิวหนังของเด็กจะมีความหนาใกล้เคียงกับผู้ใหญ่เมื่ออายุประมาณ 5 ปี ในผู้หญิงจะพบว่ามีความหนาของdermis น้อยกว่าในผู้ชาย และผิวหนังบริเวณฝ่ามือและฝ่าเท้าหนาที่สุดในร่างกายและผิวหนังบริเวณหนังตาและหลังหูบางที่สุดในร่างกาย[3,7]

บริเวณ donor site ที่มีการใช้บ่อย ได้แก่ ศีรษะ ต้นแขน ต้นขา และบริเวณก้น การพิจารณาชนิดของ split-thickness skin graft[3,8] สามารถพิจารณาได้จาก

1. The setting of dermatome โดยสามารถดูได้จากการตั้งค่า

2. The translucency of the graft โดยการมองผ่าน skin graft ไปยังกระดาษที่มีตัวอักษรหรือหมายเลข แล้วทำการอ่าน ถ้าสามารถอ่านได้ชัดเจน skin graft ที่ได้เป็นชนิด thin split-thickness skin graft แต่ถ้าเราไม่สามารถอ่านตัวอักษรหรือหมายเลขได้ ถือเป็น thick split-thickness skin graft

3. The pattern of bleeding of the donor site โดยอาศัยการดูลักษณะของเลือดที่ออกบริเวณ donor site

- Thin split-thickness skin graft มีความหนาแน่นของจุดเลือดออกมาก และลักษณะจุดเลือดออกจะมีขนาดเล็ก (a high density of tiny bleeding point)
- Thick split-thickness skin graft มีความหนาแน่นของจุดเลือดออกน้อยร่วมกับจุดเลือดออกมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับ thin split-thickness skin graft (a lower density of larger bleeding point)

The process of skin graft take สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระยะ

- **Plasmatic imbibitions** เกิดขึ้นทันทีหลังจากที่วางผิวหนังที่นำมา (skin graft) วางลงบน recipient bed โดยพบว่ามี fibrin network เกิดขึ้นระหว่าง skin graft กับ recipient bed ทำให้ skin graft ไม่เคลื่อนที่ร่วมกับมี plasma-like fluid จาก recipient bed ผ่านเข้าไปใน skin graft ในช่วง 48 ชั่วโมงแรกหลังทำ skin grafting พบว่า skin graft มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 30%-40%[3,7] และเริ่มพบ blood flow เกิดขึ้นใน skin graft

- **Revascularization** เป็นระยะที่มีเลือดกลับมาเลี้ยง skin graft โดยระยะนี้ประกอบด้วย[2] ขบวนการ ได้แก่ Inosculation (การเชื่อมกันระหว่างหลอดเลือดของ skin graft กับ หลอดเลือดของ recipient bed) และ Neovascularization (การสร้างหลอดเลือดขึ้นใหม่ใน skin graft) โดยระยะนี้เกิดในช่วง 48 - 96 ชั่วโมงหลังการวาง skin graft ลงบน recipient bed[3]

Skin graft adherence

การที่ skin graft จะสามารถอยู่รอดได้จำเป็นต้องติดอยู่กับ recipient bed โดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระยะ ในระยะแรก skin graft ติดกับ recipient bed โดย

อาศัย fibrin ซึ่งเกิดขึ้นทันทีที่วาง skin graft ระยะหลังเกิดขึ้นประมาณ 48-96 ชั่วโมง โดยเป็นระยะที่มีการเจริญของ fibrous tissue และ vessels จาก recipient bed เข้าไปใน skin graft[2]

Conditions for take

ผิวหนังที่ปลูกถ่ายสามารถอยู่รอดได้มีปัจจัยที่สำคัญอยู่ 2 อย่างได้แก่

- Vascular recipient bed
- Contact of the skin graft and the recipient bed

Donor site selection and Graft harvest

การพิจารณา graft donor site ส่วนใหญ่พิจารณาจาก

1. ต้องการ split-thickness skin graft หรือ full-thickness skin graft
2. ลักษณะของ skin graft ที่เหมาะสมกับ recipient bed เช่นในกรณีของสีผิว
3. โอกาสที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนบริเวณ donor site

The phenomenon of bridging

ในการทำ skin grafting พบว่าในบางกรณีบริเวณที่ทำ skin grafting ไม่ได้เป็นบริเวณที่มี well-vascularized wound bed เสมอไป อาจมีบางบริเวณที่เป็น avascularized wound bed อยู่บ้าง การทำ skin grafting พบว่า skin graft สามารถที่จะอยู่รอดได้ ถ้าบริเวณ avascularized wound bed มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 1 เซนติเมตร[3,8]

Postoperative care

การดูแลหลังจากการทำ skin grafting มีความสำคัญมาก เพราะมีผลต่อโอกาสที่ graft take และยังรวมไปถึงการดูแลบริเวณ donor site ถ้าในกรณีที่ต้องการเก็บรักษา skin graft ไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใดก็ตามเพื่อนำกลับมาใช้ในอนาคต ศัลยแพทย์ผู้ทำการรักษาจะต้องให้ความสำคัญและเข้าใจขั้นตอนในการดูแลเป็นอย่างดี

- Care of skin graft โดยมีข้อควรระวังในการดูแลและแก้ไขดังนี้

● Removal of hematomas and seromas ในกรณีที่วาง sheet graft มีโอกาสพบ fluid collection อยู่ใต้ skin graft ได้ ในกรณีที่สงสัยว่ามี fluid collection

แนะนำให้หลังการทำ skin grafting ควรทำการเปิดดูในวันที่ 2 หลังทำการผ่าตัด[3] ถ้าพบว่ามี fluid collection ใต้ผิวหนังให้ทำการแก้ไขโดยใช้ No. 11 knife blade กรีดลงไปยัง skin graft บริเวณที่มี fluid collection และทำการ remove ออก หลังจากนั้นให้ทำแผลทุกวัน จนกว่าจะพบว่าไม่มี fluid collection เกิดขึ้น แต่ในกรณีที่แน่ใจว่าไม่มี fluid collection และการติดเชื้อหลังจากทำ skin grafting ส่วนใหญ่จะทำการเปลี่ยน dressing ประมาณวันที่ 5-7 หลังการทำผ่าตัด ถ้าผู้ป่วยมีอาการปวดมากขึ้นบริเวณตำแหน่งที่วาง skin graft ให้นึกถึงว่ามีการติดเชื้อเกิดขึ้นและในทางตรงกันข้าม ถ้ามีอาการปวดแผลน้อยลงจะเป็นตัวบ่งบอกถึง graft take[3]

● Care of the infected skin graft การติดเชื้อของ skin graft พบว่าผู้ป่วยจะมีไข้ต่ำๆ แผลมีกลิ่นผิดปกติ และมีอาการบวมแดงบริเวณขอบของ skin graft ส่วนใหญ่มักเกิดประมาณวันที่ 2-4 หลังการทำผ่าตัด กรณีที่มีการติดเชื้อบริเวณ skin graft การรักษาส่วนใหญ่เป็นการดูแลแผลเฉพาะที่ (local wound care) โดยการนำเนื้อเยื่อส่วนที่ตายออก, การใช้ยาปฏิชีวนะเฉพาะที่ (topical antibiotic) ร่วมกับการดูแลแผล สำหรับ systemic antibiotic จะใช้สำหรับในกรณี cellulitis หรือในกรณีที่มีการติดเชื้อรุนแรงเกิดขึ้น

● Immobilization period for skin grafts กรณีที่มีการวาง skin graft ในบริเวณที่ถ้าเกิด secondary graft contraction จะทำให้เกิดปัญหาตามมาได้ เช่นบริเวณ flexor surface แนะนำให้ผู้ป่วยใส่ splint เพื่อป้องกันไม่ให้มีการหดตัว (contracture) โดยแนะนำให้ใส่เป็นบางเวลาของวัน เป็นระยะเวลาประมาณ 6 เดือน

- Storage of skin grafts[3,7,8] การเก็บรักษา skin graft สามารถเก็บรักษาได้ดังนี้

● วาง skin graft บน donor site เป็นวิธีการเก็บรักษา split-thickness skin graft ที่มีประสิทธิภาพที่สุด และสามารถนำกลับมาใช้ ถ้านำมาใช้ภายในระยะเวลา 10 วัน สามารถนำ skin graft ออกมาจากบริเวณ donor site ได้โดยไม่ต้องใช้ยาชาและผู้ป่วยไม่มีอาการเจ็บจากการนำ skin graft ออกจากบริเวณ donor site

● Refrigerated at 4°C โดยนำ skin graft ห่อด้วย gauze ชุบ saline solution หรือ Ringer's solution ใส่ในวัสดุปราศจากเชื้อ สามารถเก็บรักษา skin graft

ได้นานถึง 21 วัน

- Care of the donor site การดูแล donor site หลังจากการทำ skin grafting เป็นการดูแลเพื่อให้แผลที่เกิดขึ้นอยู่ในสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิด reepithelialization และป้องกันไม่ให้เกิดมีการติดเชื้อ การหายของแผลขึ้นกับปริมาณ pilosebaceous apparatus, hair follicle และ sweat glands ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิด epithelial regeneration โดยพบว่า donor site จากการทำ thin split-thickness skin graft สามารถหายภายใน 7-9 วัน และ donor site จากการทำ thick split-thickness skin graft ใช้เวลาในการหายมากกว่า 14 วัน[3,8] การดูแลแผล donor site โดยใช้ semipermeable polyurethane membrane พบว่า สามารถลดอาการเจ็บแผลได้[2,3,7] การเปิดแผลมักจะรอให้มี complete reepithelialization ส่วนใหญ่อยู่ประมาณ 2 สัปดาห์ ในกรณีที่แผล donor site หายช้ามักเกิดจากการติดเชื้อหรือการทำ thick split-thickness skin graft ที่หนามากเกินไป

Characteristics of grafted skin

- **Contraction of grafted skin** สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระยะ

1. Primary contraction (Graft elasticity) เกิดขึ้นทันทีหลังจากที่ทำการนำ skin graft ออกมาจาก donor site โดยพบว่า skin graft มีการหดตัวเล็กลงจากขนาดเดิมเกิดจากการทำงานของ elastic fibers ที่อยู่ในชั้น dermis ของ skin graft ซึ่งไม่ได้เป็นผลมาจาก biologic process of contracture[3] เนื่องจากการหดตัวของ skin graft ขึ้นกับปริมาณ elastic fibers ที่อยู่ในชั้น dermis จึงพบว่า skin graft ที่หนาจะพบการหดตัวมากกว่าใน skin graft ที่บาง Davis และ Kitlowski ศึกษาพบว่า full-thickness skin graft มี primary contracture 41% ของขนาดพื้นที่ผิวเริ่มแรก และ thin split-thickness skin graft มี primary contracture เพียง 9% ของขนาดพื้นที่ผิวเริ่มแรก[3]

2. Secondary contraction (Contraction) เป็นผลมาจากการหดตัวของ recipient bed ภายหลังจากที่มีการปิดแผลด้วย skin graft โดยสามารถดูได้จากขนาดของ recipient bed ซึ่งเป็นขบวนการหดตัวอย่างถาวร (true contracture) เป็นผลจาก Myofibroblast activity ระยะนี้เกิดขึ้นประมาณวันที่ 10 หลังจากการวาง skin graft และดำเนินไปจนเวลาประมาณ 6 เดือน ปัจจัยที่มีผลต่อ secondary contraction[3] ได้แก่

- The thicker a skin graft
- The more rigid the recipient bed
- Complete take of a skin graft also decreases its degree of contracture

สำหรับ full-thickness skin graft ไม่พบการเกิด secondary contraction

- **Color of grafted skin** ภาวะ hyperpigmentation ของ skin graft ในตำแหน่งเดียวกันพบว่า thin split-thickness skin graft มีภาวะ hyperpigmentation มากกว่าใน thick split-thickness skin graft[3] โดยการเกิดภาวะ hyperpigmentation เกิดจากฮอร์โมนและ UV light มีผลไปกระตุ้น melanocyte ใน skin graft โดยพบว่า การนำ skin graft จากบริเวณเดียวกัน (local area) มาปิดแผลบริเวณเดียวกันจะมีความใกล้เคียงของสี skin graft มากกว่านำมาจากตำแหน่งอื่น การนำ skin graft มาปิดแผลบริเวณใบหน้า ควรนำมาจากบริเวณศีรษะและคอ ถ้านำมาจากบริเวณอื่นจะพบว่า skin graft ที่นำมาอาจให้สีผิดปกติไป เช่นการนำมาจากบริเวณ ท้องและต้นขา พบว่า skin graft จะให้สีเข้มกว่าบริเวณใบหน้า การป้องกันภาวะ hyperpigmentation ทำได้โดยการป้องกันไม่ให้ skin graft ถูกแสงแดดร่วมกับการทาครีมกันแดด

- **Accessory skin structures** ในการทำ full-thickness skin graft skin graft มี hair follicles, sebaceous glands และ sweat gland ดังนั้น หลังจากที่มีการหายของแผลพบว่า skin graft มี hair growth, sebaceous gland function และ sweating เกิดขึ้น และ thick split-thickness skin graft บางครั้งอาจพบว่ามีการทำงานของ pilosebaceous apparatus และ sweat gland ได้จากคุณสมบัติดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกรณีที่ต้องการปลูกผมหรือปลูกคิ้ว

- **Sensation of grafted skin** ในกรณีที่นำ skin graft ไปวางบน sufficiently innervated bed พบว่ามี nerve regenerate เข้าไปยัง graft ได้จากบริเวณขอบของ skin graft และจากบริเวณ graft bed โดยการ regenerate ของเส้นประสาทเป็นแบบ random pattern โดยมีทั้ง sensory nerve function และ autonomic nerve function ไปยัง hair follicle, sweat gland และ erector pili การกลับคืนมาของประสาทรับความรู้สึกจะเป็นไปตามคุณสมบัติของ recipient site โดยเริ่มพบประมาณ 3

สัปดาห์หลังจากมีการทำ skin grafting และการรับความรู้สึกจะเป็นปกติในช่วงประมาณ 1-2 ปี โดยในช่วงแรกพบว่ามีภาวะ hyperalgesia ก่อนที่ความรู้สึกจะกลับมาเป็นปกติ

โดยพบว่า full-thickness skin graft มี sensory recovery ดีกว่า split-thickness skin graft[3,7]

- Durability of grafted skin พบว่า full-thickness skin graft และ thick split-thickness skin graft มีคุณสมบัติทนต่อการเสียดสีได้ดีกว่า thin split-thickness skin graft[3]

- Growth of grafted skin การเจริญเติบโตของ skin graft เมื่อเทียบกับการเจริญเติบโตของร่างกาย พบว่าทั้ง split-thickness skin graft และ full-thickness skin graft ในช่วงแรกจะมีการหดตัวของ skin graft แต่ในระยะเวลาต่อมาพบ secondary phase of growth ในอัตราส่วนที่เท่ากันและใกล้เคียงกับการเจริญเติบโตของร่างกาย โดยการเจริญเติบโตของ skin graft เกิดจากการแรงดึงรั้งบริเวณขอบของ skin graft ทำให้ skin graft มีขนาดใหญ่ขึ้น

Flaps

การเลือกใช้ skin flap ส่วนใหญ่จะพิจารณาเลือกใช้ในกรณีที่แผลมีสภาวะที่ไม่เหมาะสมในการทำ skin grafting หรือในกรณีที่ต้องการจุดมุ่งหมายมากกว่าการรักษาแผลที่เกิดขึ้น อาทิเช่น ในกรณีที่แผลบริเวณใบหน้า เพื่อให้ได้ Aesthetic result ที่ดี หรือในกรณีที่จำเป็นต้องมีการรักษาโดยการฉายรังสี ควรพิจารณาใช้ skin flap จะเหมาะสมกว่าการเลือกใช้ skin graft โดยการใช้ skin flap มีข้อดีในแง่มี intravascular circulation ในตัวเอง และไม่ต้องอาศัย blood supply จาก recipient site

Uses of flaps มีหลักการเลือกใช้ดังนี้

1. Closure of wounds with a poor vascular bed
2. Provide bulk, as for reconstruction of facial features
3. Provide padding over bony prominences
4. Permit operation through the flap on underlying structure

Classification of skin flaps[9]

ประเภทของ flap สามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภท ตามแต่ลักษณะที่กล่าวถึงเช่น

1. แบ่งตาม type of vascularity

a. Random pattern skin flapโดยเลือดที่มาเลี้ยง skin flap มาจาก dermal-subdermal plexus

b. Axial pattern skin flap โดย skin flap จะมีหลอดเลือดเฉพาะมาเลี้ยงอย่างชัดเจน

2. แบ่งตาม composition of tissue transposed

a. Simple flap เป็น flap ที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเพียงชนิดเดียว เช่น skin flap หรือ muscle flap

b. Composite flap เป็น flap ที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อหลายชนิด เช่น musculocutaneous flap, fasciocutaneous flap หรือ osteocutaneous flap

c. Compound flapเป็นการประกอบระหว่าง flap ร่วมกับ skin graft

3. แบ่งตาม proximity to the defect

a. Local flap

b. Regional flap

c. Distant flap

4. แบ่งตาม method of movement โดยเรียกตามการเคลื่อนที่ของ flap

a. Direct advancement flap

b. Transposition flap

c. Rotation flap

d. Island flap

e. Interpolation flap

f. Free flap

5. แบ่งตาม anatomic site โดยเรียกชื่อตามตำแหน่งของ flap donor site เช่น groin flap, deltopectoral flap หรือ nasolabial flap

6. แบ่งตาม method of manipulation before transfer

a. Flap delay

b. Tissue expansion

c. Flap prefabrication

d. Flap prelamination

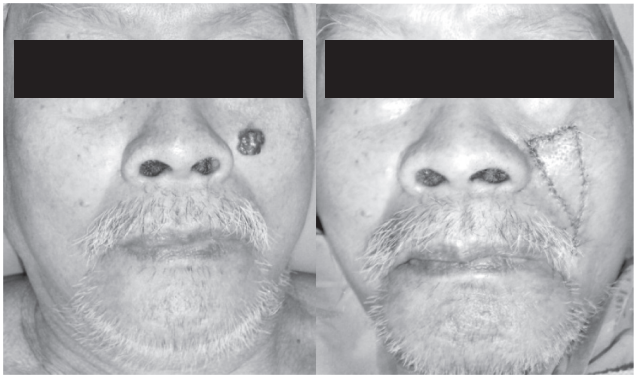
โดยทั่วไป ในการกล่าวถึง flap ควรจะต้องพูดถึง

1. Method of movement
2. Tissue composition
3. Vascularity

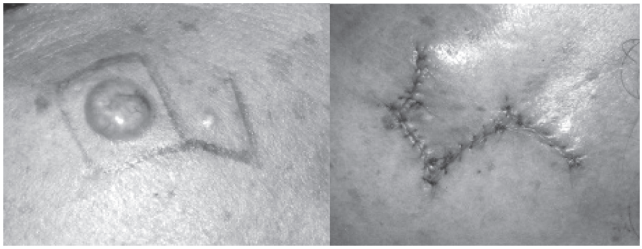
Method of movement

รูปแบบการเคลื่อนย้าย skin flap มีหลากหลายลักษณะ จะมีชื่อเรียกตามรูปแบบของการเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อโดยมีรูปแบบการเคลื่อนย้ายที่ใช้บ่อยดังนี้

1. Advancement flap เป็นการเคลื่อนย้ายในลักษณะเคลื่อนตรงไปข้างหน้า



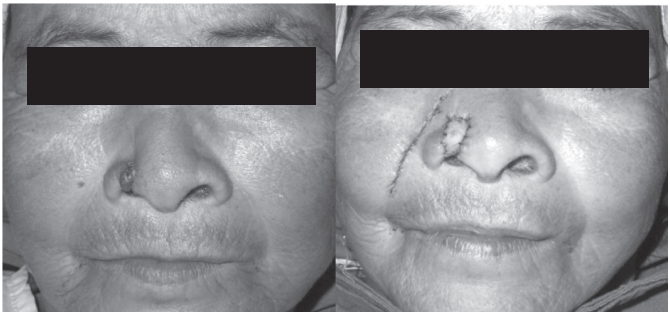
รูปที่ 2 Advancement flap



รูปที่ 3 Transposition flap

เพื่อทำการปิด defect โดยอาจมีหลายลักษณะ เช่น direct advancement, V-Y advancement,Y-V advancement และ bipedical advancement flap

2. Transposition flap เป็นการเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อไปในแนวข้าง โดยมี pivot point (จุดหมุน) อยู่ในตำแหน่งตรงข้ามกับ defect โดยส่วนใหญ่บริเวณ pivot point เป็นจุดมีแนวที่มีแรงตึงมากสุด (line of greatest tension) ซึ่งถ้าแรงที่มากระทำมากเกินไปอาจมีผลทำให้เกิด flap ischemia ได้ ในกรณีนี้อาจต้องทำการแก้ไขโดยการทำ back cut หรือ Burow's triangle เพื่อทำการลดความตึงบริเวณ pivot point สำหรับบริเวณ flap donor site สามารถทำการปิดได้หลายวิธีเช่น skin grafting, direct closure, หรือใช้



รูปที่ 4 Island flap

รูปที่ 5 Distant flap

secondary flap[2]

รูปแบบต่างๆ ของ transposition flap เช่น Z-plasty, Dufourmental flap, Limberg flap (Rhomboid flap) เป็นต้น

3. Rotation flap เป็นการเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อในลักษณะหมุนเป็นครึ่งวงกลม โดยมี pivot point อยู่บริเวณปลายสุดของ skin flap โดยคำนึงถึงความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อสำหรับบริเวณ flap donor site สามารถทำการปิดโดย skin graft หรือ direct closure[2]

4. Interpolation flap เป็นการเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อโดยวิธีการหมุน โดยตำแหน่งของ flap donor site และ defect ไม่ได้อยู่ติดกัน สำหรับ pivot point อยู่ในบริเวณที่เป็นขั้ว(pedicle) เช่น Littler neurovascular digital pulp flap, Deltopectoral (Bakamjian) flap

5. Distant flap เป็นการเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อโดยที่บริเวณ flap donor site และ defect อยู่ในตำแหน่งที่ห่างกัน เช่น cross leg flap, groin flap

6. Free tissue transfer เป็นการเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อโดยมีการตัดหลอดเลือดที่ทำการเลี้ยง flap ออกจากบริเวณเดิม แล้วทำการเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อไปยังตำแหน่งที่ต้องการร่วมกับมีการต่อหลอดเลือดของ flap เข้ากับบริเวณ defect โดยการเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อบริเวณนี้จำเป็นต้องใช้เทคนิคทาง microsurgery ร่วมด้วย

Maintaining the blood supply of the flap

Blood supply ที่มาเลี้ยง flap มีความสำคัญในการอยู่รอดของเนื้อเยื่อที่ทำการย้ายไปโดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่

- Tension การมีความตึงบริเวณ flap หรือ pedicle จากการผ่าตัดเพื่อจัดวาง flap โดยจุดที่มีความตึงมากที่สุดอยู่บริเวณที่เรียกว่า “pivot point” ความตึงที่เกิดขึ้นอาจมีผลทำให้เกิด venous congestion และ partial flap necrosis ตามมาได้

- Kinking สามารถแก้ไขได้โดยไม่ให้บริเวณ pedicle เกิด acute angulation โดยการวางแผนการผ่าตัดที่ดี การจัดวางตำแหน่งของ pedicle ให้เหมาะสมและทำการ immobilization ไม่ให้มีการเคลื่อนที่ของ pedicle ในภายหลัง

- Pressure อาจเกิดการกดทับจากปัญหาภายนอกหรือภายใน flap โดย External pressure ส่วนใหญ่เกิดจาก hematoma หรือเกิดจากการกดของอุปกรณ์ทำ

แผลซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยง่าย สำหรับ Internal pressure เกิดจากการ flap มี bulkiness หรือเกิดการบวมของ flap หลังจากผ่าตัด โดยพบว่า flap จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นประมาณ 35% หลังผ่าตัดผ่านไป 24 ชั่วโมง[3]

- Hematoma สาเหตุของเกิด flap necrosis ส่วนหนึ่งเกิด external pressure จาก hematoma แต่ปัญหาหลักเกิดจากการเกิด superoxide radicals ขึ้นซึ่งจะมีผลต่อ flap ทำให้เกิด flap necrosis ตามมา สามารถแก้ไขได้โดยการนำ hematoma ที่เกิดขึ้นออก

- Infection in the flap การติดเชื้อทำให้เลือดที่ไปเลี้ยง flap ลดลงร่วมกับทำให้ basic metabolism ใน flap เพิ่มขึ้นมีผลต่อ flap survival สามารถแก้ไขโดยการ proper drainage, frequent wet dressing changes และการให้ยาปฏิชีวนะ

- The effects of smoking การสูบบุหรี่มีผลต่อ flap survival โดยพบว่า nicotine ในบุหรี่มีผลต่อ inflammatory phase, epithelialization of wound healing และ peripheral vasoconstriction โดยในผู้ป่วยที่สูบบุหรี่ควรหยุดสูบบุหรี่ก่อนและหลังผ่าตัดเป็นเวลาอย่างน้อย 2 สัปดาห์

- Systemic changes (hypotension or severe hypoxia)

Planning a skin flap

การวางแผนการผ่าตัดที่ดี มีผลทำให้การผ่าตัดประสบความสำเร็จ โดยการผ่าตัดเพื่อทำ skin flap จำเป็นที่จะต้องทราบถึง type of vascularity, tissue composition และ method of movement โดยที่หลังผ่าตัดบริเวณ pedicle ไม่ควรเกิด kinking หรือ tension ซึ่งจะมีผลต่อ flap survival และควรคำนึงในเรื่อง pivot point ร่วมด้วย

Flap delay

เป็นการเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกจะทำการผ่าตัดเพื่อลดปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงบริเวณ flap ที่ต้องการ หลังจากทำการผ่าตัดในขั้นตอนนี้บริเวณที่ได้รับการผ่าตัด เนื้อเยื่อบริเวณดังกล่าวจะทำการปรับตัวเพื่อที่จะให้เลือดมาเลี้ยงบริเวณดังกล่าวได้เป็นปกติเหมือนก่อนผ่าตัดจากเนื้อเยื่อที่ยังเหลืออยู่ หลังจากนั้นขั้นตอนสุดท้ายเป็นการเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อไปยังบริเวณที่ต้องการ ซึ่งระยะเวลาระหว่างขั้นตอนแรก และขั้นตอนสุดท้ายจะห่างกันประมาณ 10

วันจนถึง 3 สัปดาห์[3]

Flap delay เป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มโอกาสในการรอดของ flap และสามารถเพิ่มขนาดของ flap ในการเคลื่อนย้าย โดยที่กลไลของ delay flap ยังไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจน โดยมีทฤษฎีที่กล่าวถึงอยู่ 2 ทฤษฎี

1. Delay conditions tissue to ischemia
2. Improves or increases vascularity

การทำ flap delay มักใช้ในการผ่าตัดเพื่อทำ skin flap ที่เป็นชนิด Random pattern skin flap เป็นส่วนใหญ่หรือใช้ในการทำ Axial pattern skin flap ที่ต้องการนำ skin มากกว่า blood supply ที่มาเลี้ยงตามปกติหรือ skin บริเวณปลาย flap เป็นชนิด Random pattern skin flap

Monitoring flap vascularity

ความสำเร็จในการผ่าตัด Pedicle flap หรือ Free tissue transfer การพิจารณาเรื่อง flap perfusion เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อที่จะป้องกัน ตรวจสอบ และรักษาภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นโดยเฉพาะในช่วง 72 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด[2]

การพิจารณาในเรื่อง Flap perfusion สามารถทำได้หลายวิธีดังตารางที่ 1 และ 2

Skin flap ที่ดีมีลักษณะ pink color และ blanching on pressure ในกรณีที่ skin flap มีปัญหา arterial insufficiency ทำให้ skin flap มีลักษณะ collapsed, empty fails to blanche on pressure และรู้สึกเย็นกว่าผิวหนังปกติ โดยมีสาเหตุจาก spasm

ตารางที่ 1 Clinical application for monitoring flap perfusion[1]

	Arterial Occlusion	Venous Congestion
Skin color	Pale, mottled, bluish, or white	Cyanotic, bluish, or dusky
Capillary refill	Sluggish	Brisker than normal
Tissue turgor	Prune-like, turgor decreased	Tense, swollen; turgor increased
Dermal bleeding	Scant amount of dark blood and/or serum	Rapid bleeding of dark blood
Temperature	Cool	Cool

ตารางที่ 2 Techniques for monitoring flap perfusion[1]

Test	Setting	Uses	Number of Sifes	Repeat–ability	Time to perform	Comments
Color	Clinical	8kin flaps, I&E	Infinite	Infinite	Seconds	Not a reliable test
Capillary blanching	Clinical	Skin flaps, I&E	Infinite	Infinite	Seconds	Not very reliable, needs experience to Interpret
Warmth	Clinical	Skin flaps, I & E	Infinite	Infinite	Seconds	Much too subjective to be of clinical use
Stab wound bleeding	Clinical	Skin and muscle flaps, E	Infinite	Infinite	Seconds	Useful subjective measure, especially in free flaps
pH	Clinical and research	Skin and buried flaps, I&E	One site	Infinite	minutes	Has been disappointing, although possibilities for buried tissue transfers still exist
tooO_2	clinical and research	Skin flaps, E	One site	Infinite	20–30 min	Has been disappointing and most have abandoned its use
Laser Doppler	Clinical and Research	Skin and buried Flaps, I&E	One site	Infinite	Continuous	Most promising test currently avaliable for clinical use; implantable probes recently developed
Photopiethys–mography	Clinical	Skin flap, I&E	One site	Infinite	Minutes	Disappointing results, although some modifications have improved its use
Surface temperature	Clinical and research	Skin flaps, E	Multiple sites, continuous	Infinite	Minutes	Most widely used test for monitoring free flaps but must be interpreted by experienced persons
Differential thermometry	Clinical and research	Skin and buried Flaps, E	One site	Infinite	Continuous	Current standard for buried tissue transiers, although not widely used

ตารางที่ 2(ต่อ) Techniques for monitoring flap perfusion[1]

Test	Setting	Uses	Number of Sifes	Repeat–ability	Time to perform	Comments
Fluorescain	Clinical and reseach	Skin flaps, I&E	Whole flap more sequentilly	Every 8 hr	30 min	Currently the best test instrumentation for very useful information
Clearance (H, Tc, Xe, etc.)	Clinical and research	Skin and buried Flaps, I&E	One site, or more sequentily	Infinite	30–60 min	Particularty useful for research laboratory; equipment may be cumbersome for clinical use
Radioactive microspheres	Research	All flaps, I&E	Infinite	3 times	Hours	Golden standard for laboratory; test takes seconds to perform but data analysis takes hours
Electromagnetic flowmetry	Research	All island flaps, E	One site	Infinite	Continuous	Technically demanding but gives excellent measure of total flap flow; cannot differentiate nutrient from total flow

I = intransic failure; E = extrinsic complications.

หรือ thrombosis สามารถแยกจากกันโดยให้เข็มแทงไปบน skin flap ถ้าเป็น arterial spasm จะพบเลือดซึมออกมา แต่ถ้าเป็น arterial thrombosis จะไม่พบเลือดซึมออกมาจาก skin flap ในกรณีของ venous congestion สาเหตุเกิดจาก venous thrombosis หรือ venous insufficiency โดยจะพบว่า skin flap จะมีลักษณะบวมขึ้นมาก (excessive swelling) และมีสีคล้ำ (cyanosis)

Characteristics of skin flaps postoperatively

Color and texture มีลักษณะเหมือนกันเนื้อเยื่อบริเวณที่นำมา (donor site) ดังนั้นการใช้ local flap จะให้ aesthetic result ที่ดี

Bulkiness ความหนาของ flap ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย และในบางตำแหน่งอาจ

มีการเปลี่ยนแปลงได้เช่น การใช้ abdominal flap ความหนาสามารถเปลี่ยนแปลงตามน้ำหนักตัว

Hair growth and sebaceous secretion มีลักษณะเหมือนกันเนื้อเยื่อบริเวณที่นำมา (donor site)

Sensation and sweating ในช่วงแรก flap จะสูญเสียการทำงานของประสาทรับความรู้สึก (ยกเว้นในกรณีที่นำเส้นประสาทมาพร้อมกับ flap) และการทำงานของต่อมเหงื่อ แต่การทำงานจะค่อยๆ กลับมาในช่วง 6 สัปดาห์ถึง 3 ปี[3]

Durability มีลักษณะเหมือนผิวหนังปกติ

Growth สามารถโตตามการเจริญของร่างกาย (proportional to body growth)

Principle of Wound Preparation

การเตรียมแผลให้มีสภาพให้เหมาะสม (wound preparation) เพื่อให้แผลมีสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการหาย โดยทั่วไปมีหลักดังนี้[6]

1. นำเนื้อตายและเนื้อที่บาดเจ็บออกจากแผล (to the removal of devitalized and unhealthy tissue from the wound)

2. ควบคุมและป้องกันไม่ให้มีภาวะติดเชื้อ (to control of infection and reduction of bacterial load)

3. ควบคุมสภาวะแวดล้อมบริเวณแผลให้เหมาะสม (to maintainance of moisture balance at the wound surface)

4. ช่วยให้มีการเจริญของผิวหนังจากบริเวณของขอบแผล (to the epidermal margin or advancing wound edge)

กรณีของแผลเกิดขึ้นใหม่ (Acute wound) ควรทำการปิดแผลให้เร็วที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ โดยระยะเวลาที่เหมาะสม (golden period) ภายใน 6 ชั่วโมงหลังจากเกิดแผล โดยการนำเนื้อที่บาดเจ็บและเนื้อตายออก นำสิ่งแปลกปลอมออก ทำความสะอาดบริเวณบาดแผล ทำการสำรวจดูว่ามีอวัยวะใดบาดเจ็บร่วมกับทำการแก้ไข แล้วทำการปิดแผล

ในกรณีที่มีเนื้อเยื่อบาดเจ็บรุนแรง การเย็บปิดแผลในทันทีอาจมีปัญหาต่างๆ

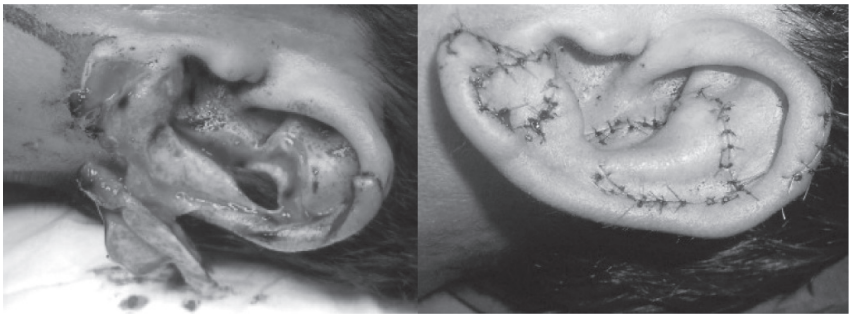
ตามมาได้แก่ การมีโอกาสติดเชื้อมากขึ้น, ปัญหาเรื่องเลือดไปเลี้ยงยังบริเวณเนื้อเยื่อที่บาดเจ็บไม่เพียงพอ, และการพิจารณาเนื้อเยื่อที่บาดเจ็บว่าเป็นเนื้อเยื่อที่ตายหรือไม่ ดังนั้นการดูแลแผลที่เกิดขึ้นก่อนที่จะทำปิดแผลในภายหลังเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนภายหลังการปิดแผล

การพิจารณาว่ามีเนื้อเยื่อตายหรือไม่ ถ้าเนื้อเยื่อที่บาดเจ็บมีการตายจำเป็นต้องทำการตัดเนื้อเยื่อที่ตายออก โดยสามารถดูได้จากเลือดที่มาเลี้ยงบริเวณขอบแผล เพราะเนื้อเยื่อที่ตายจะขัดขวางการหายของแผลและอาจทำให้มีการติดเชื้อตามมา ในกรณีที่ไม่แน่ใจว่าเนื่อเยื่อที่บาดเจ็บนั้นตายหรือยัง อาจทำได้ 2 กรณี ได้แก่ การทำแผลแล้วพิจารณาอีกครั้งในครั้งต่อไป (subsequent revisional surgery) หรือการนำเนื้อเยื่อที่ไม่แน่ใจออกแต่ต้องพิจารณาว่าการนำเนื้อเยื่อดังกล่าวออกจะไม่มีผลต่อการทำงาน (function) หรือรูปร่างผิดไป (anatomical distortion) หลังให้การรักษา หลังจากนั้นต้องพิจารณาว่ามีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในแผลหรือไม่ ถ้ามีต้องทำการนำสิ่งแปลกปลอมออกโดยเฉพาะสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็ก เช่น ผงหรือฝุ่น (dirt) จำเป็นต้องนำออกก่อนที่จะมีการหายของแผล ไม่เช่นนั้นถ้าแผลหายจะเกิดเป็น traumatic tattoo ตามมา การนำสิ่งแปลกปลอมขนาดเล็กออกสามารถทำได้โดยใช้ sharp spoon หรือ wire brush ซึ่งจะทำให้ง่ายในการนำสิ่งแปลกปลอมขนาดเล็กออก[8]

การมีเนื้อเยื่อบาดเจ็บ (traumatized tissue) ควรพิจารณาทำการนำเนื้อเยื่อที่บาดเจ็บนั้นออก ในกรณีที่การตัดเนื้อเยื่อออกนั้นไม่ทำให้เกิดปัญหาในด้านการทำงานหรือความสวยงาม เนื่องจากการหายของแผลอาจจะทำให้เกิดแผลเป็นที่ดีกว่า

กรณีที่ทำ primary intention ในแผลที่เกิดจากอุบัติเหตุ ควรที่จะเย็บปิดแผลให้เข้าที่เดิมโดยเฉพาะในกรณีที่บาดแผลมีลักษณะฉีกขาดรุ่งริ่ง ควรพิจารณาจาก landmark ต่างๆ เหมือนการต่อ jigsaw เพื่อให้เนื้อเยื่อกลับไปอยู่ ณ ที่เดิมก่อนที่จะได้รับการบาดเจ็บ ยกเว้นในบางกรณี เช่น รอยแผลอยู่ในลักษณะที่จะก่อให้เกิดแผลเป็นที่เห็นชัด (noticeable scar) อาจพิจารณาทำการแก้ไขโดยการใช้เทคนิคต่างๆ ร่วมด้วยซึ่งจะต้องพิจารณาเป็นรายๆ ไป

ในกรณีแผลเรื้อรัง จำเป็นต้องหาสาเหตุหรือปัจจัยที่มีผลต่อการหายของแผล และทำการแก้ไขสาเหตุและปัจจัยที่มีผลต่อการหายของแผลก่อนในกรณีที่สามารถทำได้



รูปที่ 6 Avulsion wound of ear

Preparation of open wound

ในกรณีของแผลเปิด สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาได้แก่ blood supply และ quantitative bacteriology ปัจจุบันมีวิธีการที่ก้าวหน้าในการปิดบาดแผลด้วยวิธีต่างๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมา ได้แก่ Skin substitute, tissue expander, negative-pressure wound therapy, และ wound dressing ชนิดต่างๆ[1,5]

Errors in wound management

ส่วนใหญ่ความผิดพลาดในการดูแลแผล[4] เกิดจาก

1. failure to remove all dirt from the wound
2. creation of a scar with gross suture marks
3. failure to suture the various wound edges in the precise position

Postoperative care

การดูแลแผลหลังการปิดแผล มีจุดมุ่งหมาย (The aim of good postoperative treatment)[4] เพื่อ

1. prevent haematoma
2. provide rest for healing
3. prevent suture marks

การดูแลหลังการผ่าตัด

The dressing

การใช้อุปกรณ์ทำแผลและการทำแผลเป็นส่วนช่วยให้แผลอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการหายของแผลรวมทั้งยังช่วยป้องกันแผลจากการติดเชื้อและการบาดเจ็บภายหลัง อุปกรณ์ทำแผลบางประเภทอาจมีส่วนผสมของยาปฏิชีวนะในการช่วยป้องกันการติดเชื้อร่วมด้วย ในบางกรณีอุปกรณ์ในการทำแผลอาจเป็นส่วนช่วยดามหรือป้องกันการเคลื่อนไหวของแผลหรือกระดูกที่หัก ในบางกรณีอาจใช้ในแง่ pressure dressing เพื่อป้องกันไม่ให้มีเลือดออก

Suture removal

การนำ suture material ออกจากแผลควรนำออกให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยไม่มีผลกระทบต่อการหายของแผล เพื่อป้องกันการเกิด suture marks ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยต่างๆ เช่น degree of tension, ตำแหน่งของแผล, line of wound เป็นต้น โดยคำนึงว่าขณะที่ removed แผลยังมี tensile strength ไม่มากและอาจเกิดแผลแยก (wound dehiscence) ตามมาได้ในกรณีที่มีแรงมากระทำเพียงเล็กน้อย

Subsequent support of the wound

ในขณะที่นำ suture material ออกจากแผล พบว่าบาดแผลยังมี tensile strength ไม่มากด้วยเหตุนี้ การป้องกันไม่ให้มีการแยกของแผลตามมาเป็นสิ่งสำคัญ การป้องกันหรือการใช้อุปกรณ์ทำแผลช่วยป้องกันในช่วงแรกจะเป็นการช่วยไม่ให้แผลเกิดการแยกตามมา

เอกสารอ้างอิง

1. Thornton JF, Gosman AA. Skin grafts and skin substitutes and principles of flaps. Selected Readings in Plastic Surgery 2004;10(1).
2. Thorne CH. Techniques and principles in plastic surgery. In: Thorne CH, Beasley RW, Aston SJ, editors. Grabb and Smith's Plastic Surgery. 6th ed. Philadelphia: Lippincott William and Wilkins; 2007. p. 3-14.
3. Jankauskas S, Cohen IK, Grabb WC. Basic technique of plastic surgery. In: Smith JW, Aston SJ, editors. Grabb and Smith's Plastic Surgery. 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1991. p. 3-90.
4. Tschoi M, Hoy EA, Granick MS. Skin flaps. Surg Clin N Am 2009;89:643-59.

5. Janis JE, Kwon RK, Attinger CE. The new reconstructive ladder: modifications to the traditional model. Plast Reconstr Surg 2011;127(suppl):205s-212s.
6. Lee CK, Hansen SL. Management of acute wounds. Clin Plast Surg. 2007;34:685-96.
7. Paletta CE, Pokorny JJ, Rumbolo P. Skin grafts. In: Mathes SJ, editor. Plastic surgery. vol 1. 2nd ed.. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2006. p. 293-316.
8. McGregor AD, McGregor IA. Fundamental techniques of plastic surgery and their surgical applications. 10th ed. London: Churchill Livingstone; 2000.
9. Smith JD, Pribaz JJ. Flaps. In: Achauer BM, Eriksson E, Guyuron B, Colemann III JJ, Russell RC, Vanderkolk CA, editors. Plastic Surgery: Indications, Operations, and Outcomes. Vol 1. St Louis: Mosby; 2000. p. 261-90.
10. Knox KR, Datiashvili RO, Granick MS. Surgical wound bed preparation of chronic and acute wounds. Clin Plast Surg 2007;34:633-41.