

Definition of Grafts

Tissue that completely separated from its bed and surrounding tissues and transferred to transplant in other sites โดยหากเราจะเปรียบเทียบความหมายของ grafts ในทางการแพทย์ grafts ก็เหมือนกับการติดตาหรือการต่อยอดต้นไม้นั่นเอง มีค่าที่ควรทราบความหมายเพิ่มเติมได้แก่

Donor	คือ ผู้หรือตำแหน่งที่นำ grafts มาหรือ “ผู้ให้”
Recipient	คือ ผู้หรือตำแหน่งที่รับเอา grafts ไปหรือ “ผู้รับ”
Harvest	คือ การนำ grafts ออกจาก donor
Take	คือ การที่ grafts เชื่อมต่อเส้นเลือดกับ recipient
Reject	คือ การที่ร่างกายของ recipient ปฏิเสธการเชื่อมต่อเส้นเลือดกับ graft อาจเกิดก่อนหรือหลังมีการเชื่อมต่อเส้นเลือดก็ได้

Skin Grafts

Is a segment of dermis and epidermis that has been completely separated from its blood supply and donor-site attachment before being transplanted to another area of the body (recipient site)

Skin grafts ถูกรายงานการนำมาใช้โดย Ollier(1872) และ Thiersch(1874) โดยเป็นลักษณะ thin split thickness skin graft ต่อมา wolfe(1875) สามารถปลูกผิวหนังในรูปแบบลักษณะ Full thickness skin graft ได้สำเร็จ Blair และ Brown(1929) ได้พัฒนานำไปสู่การใช้ medium และ thick split thickness skin graft และเมื่อ Padgett และ Hood ได้ประดิษฐ์ dermatome ที่ใช้ใน skin graft harvest การใช้ skin graft จึงมีที่ใช้แพร่หลายมากขึ้น

Skin Anatomy

ผิวหนังในคนปกติประกอบไปด้วย 3 ชั้นใหญ่ๆ ได้แก่ epidermis, dermis, subcutaneous tissue

1. Epidermis

เป็นชั้นที่มีความสำคัญมาก เพราะผิวหนังชั้นนี้จะบ่งบอกถึงความยืดหยุ่นและความชุ่มชื้นของผิวรวมทั้งเป็นชั้นที่ผลิตเม็ดสีผิวอีกด้วยถ้าผิวชั้น epidermis แห้งและหยاب ผิวหนังก็จะดูแก่ลงไป นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็น skin barrier ที่สำคัญคอยเป็นตัวป้องกันเชื้อโรค ภายใน epidermis มี cell ชื่อ keratinocyte ทำหน้าที่แบ่งตัวจากชั้น basal layer ซึ่งเป็นชั้นล่างสุดขึ้นมาจนถึงชั้น stratum corneum เรียกกระบวนการนี้ว่า keratinization เกิดทุกๆ 28 วัน ดังนั้นหากมี injury บริเวณ epidermis อย่างเดียวก็จะหายสนิทไม่มี scar เลยภายในเวลาของการเกิด keratinization

2. Dermis

เป็นชั้นผิวหนังแท้ เป็นชั้นที่กำหนดความหนาของผิวหนังส่วนต่างๆ ของร่างกาย แบ่งเป็น 2 ชั้นย่อยได้อีกคือ papillary dermis และ reticular dermis โดยในชั้น papillary dermis นั้นจะพบ collagen bundle ที่มีขนาดเล็กกว่า, หนาแน่นกว่าและมีเส้นเลือดมากกว่า reticular dermis , ชั้น Papillary layer (dermal papillary) บริเวณนี้จะพบปลายเส้นประสาทรับความรู้สึก (sensory nerve fibers) ที่เปลี่ยนแปลงเป็นปลายประสาทรับสัมผัส (Meissners corpuscles) เส้นเลือดฝอย และเส้นน้ำเหลืองได้ ส่วนชั้น Reticular layer เป็นชั้นหนังแท้ที่อยู่ติดลงไปอยู่ติดกับเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง (subcutaneous tissues) ชั้นนี้จะมี Collagen วางตัวประสานกันเป็นลักษณะตาข่ายมากมาย ในชั้นนี้จะมี nerve , arterioles และปลายประสาทรับสัมผัส (Paccinian corpuscles) นอกจากนี้ยังมีต่อมเหงื่อ (sweat glands) ส่วนปลายของรากขน (hair papilla) รูขุมขน (hair follicles) ต่อมไขมัน (sebaceous glands) และกล้ามเนื้อผิวหนัง (erector pili muscles) ปรากฏอยู่ด้วย ส่วนของหนังแท้จะพบปลายประสาทของระบบ Sympathetic มาสั่งการที่เส้นเลือด ต่อม และกล้ามเนื้อเรียบ (arrectors pili muscle) แต่ไม่พบปลายประสาทจากระบบพาราซิมพาเทติกที่มาสั่งการบริเวณดังกล่าว cell หลักๆ ในชั้นนี้คือ Fibroblast ทำหน้าที่สร้าง collagen, elastin, matrix proteins และ enzymes ต่างๆ เช่น collagenase

3. Subcutaneous tissue

เป็นชั้นผิวหนังชั้นล่างสุด ผิวหนังชั้นนี้เป็นชั้นลึกสุดของผิวหนัง ประกอบด้วย ไขมัน (adipose tissue) เป็นส่วนมาก เป็นส่วนที่ช่วยรองรับแรงกระแทก และทำให้ผิวหนังเคลื่อนไหวได้ง่าย ซึ่งในผิวหนังชั้นนี้จะมีส่วนประกอบสำคัญ อื่น ๆ ต่อผิวได้แก่ เส้นเลือด เส้นประสาท

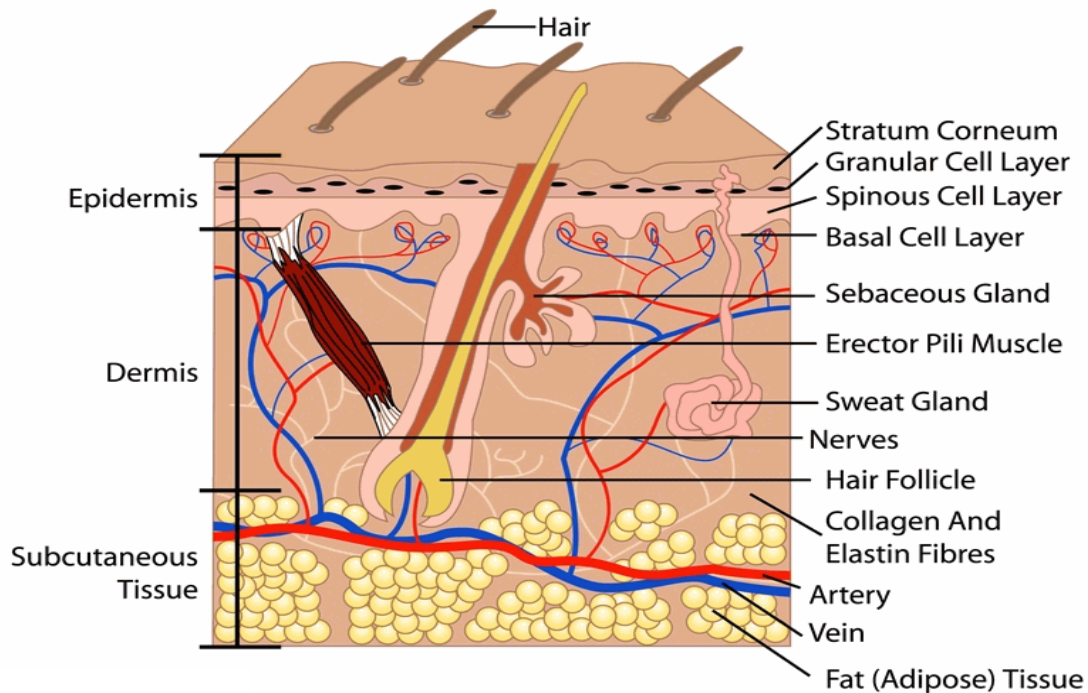


Fig.1 Anatomy of skin

Type of Skin Grafts

Skin Grafts นั้นสามารถแบ่งได้โดยใช้เกณฑ์ต่างๆ ได้แก่ 1. แบ่งตาม donor และ recipient 2. แบ่งตามความหนาของ skin Snell (1964) ได้แบ่ง Grafts ตาม donor และ recipient เป็น 4 ประเภทดังนี้

1. Isograft (Synergic graft) คือ การเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อระหว่างผู้มีรหัสพันธุกรรมเดียวกันเช่น แผลแท้
2. Autograft คือ การเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อจากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่งในมนุษย์หรือสัตว์ตัวเดียวกัน
3. Allograft คือ การเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อระหว่างมนุษย์ หรือสัตว์ species เดียวกัน
4. Xenograft คือ การเคลื่อนย้ายเนื้อเยื่อระหว่างมนุษย์ หรือสัตว์ต่าง species กัน

ในอดีตมีการใช้ Allograft หรือ Xenograft ในการรักษาแผล โดยเฉพาะแผลในผู้ป่วยแผลไฟไหม้ มีการใช้ผิวหนังของผู้ที่ตายแล้ว (cadaveric) หรือของหมู มาปิดแผลเพื่อลดอาการปวด ลดการติดเชื้อ และช่วยให้แผลหายเร็วขึ้น แต่เมื่อมีการพบและกังวลกันมากในเรื่องโรคที่สามารถติดต่อผ่านมาทางเลือดหรือเนื้อเยื่อ (Blood tissue transmitted disease) ประกอบกับการผลิตผิวหนังเทียมสังเคราะห์ (Synthetic skin substitute) ทำให้การใช้ผิวหนังจากต่างคนหรือต่างสัตว์ลดลงอย่างมาก แต่ใน organ transplantation ยังต้องใช้อวัยวะที่เป็น allograft เป็นหลักอยู่

ปัจจุบันเราสามารถนำเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ ของมนุษย์มาทำเป็น graft ได้หลากหลายชนิดได้แก่

- Skin graft เช่น ใช้ผิวหนังต้นขาปิดแผลไฟไหม้
- Bone graft เช่น fibula bone graft ใน tibia fracture loss
- Cartilage graft เช่น การใช้ rib cartilage ในการทำ nose reconstruction
- Fat graft เช่น การใช้ไขมันหน้าท้องมาเสริมใบหน้าในผู้ป่วย Romberg's disease ที่มี facial atrophy
- Nerve graft เช่น sural nerve ในการต่อเส้นประสาทที่ขาดหายไปของผู้ป่วย facial nerve injury หรือ brachial plexus injury

Tendon graft เช่น การใช้ palmaris longus tendon ในผู้ป่วยอุบัติเหตุที่มีการสูญเสียเอ็นนิ้วมือ

1. Split-Thickness Skin Graft (STSG)

ประกอบด้วย ผิวหนังกำพร้าและบางส่วนของผิวหนังแท้ โดยปกติสามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มย่อยโดยขึ้นกับความหนาของผิวหนังแท้ ที่นำมา

- Thin-Split-Thickness Skin Graft (Ollier-Thiersch grafts)
- Intermediate (Medium) Split-Thickness skin graft
- Thick Split-Thickness skin graft (three-quarter thickness graft)

การแบ่งชั้นข้างต้นเป็นการแบ่งโดยประมาณการโดยในทางปฏิบัติไม่ควรระบุความหนาเป็นตัวเลขชัดเจน ความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ อายุ เพศ ตำแหน่ง ตลอดจนสถานะของร่างกาย เช่น ผู้ป่วยที่มีภาวะทุโภชนาการ จะมีความหนาของ dermis น้อยกว่าคนปกติ

ในการพิจารณาว่าจะใช้ผิวหนังบาง จะต้องดูจากแผลที่จะปิด ถ้ายังมี dermis มาก แผลที่หายแล้วก็จะมีความแข็งแรงมากกว่าและ contracture deformity น้อยกว่า แต่ในขณะที่แผลที่ donor จะหายช้าลงทำให้มี hypertrophic scar มากขึ้น

ปกติผิวหนังของมนุษย์มีความหนาประมาณ 17/1000- 150/1000 นิ้ว ผู้หญิงจะมีชั้นผิวหนังแท้บางกว่าผู้ชาย ผิวหนังบริเวณฝ่าเท้าและฝ่ามือจะหนามากที่สุด ในขณะที่ผิวหนังหนังตาและหลังหูจะบางที่สุด

ผิวหนังแท้ ถือเป็นชั้นที่เป็นหน้าที่หลัก (Functional layer) ของผิวหนัง ปกติผิวหนังแท้จะหนาเป็น 20 เท่าของผิวหนังกำพร้าที่บริเวณ lateral thigh ของผู้ชาย

โดยทั่วไป STSG สามารถนำมาจากหลากหลายที่ของร่างกาย แต่จะพยายามเลือก donor site บริเวณที่สามารถปกปิดจากสายตาได้ เช่น thigh, buttock, abdomen, scalp หรือ deltoid area

Donor site จะหายเองได้โดยวิธี epithelialization จาก sebaceous duct หรือ hair follicle เป็นการหาย
ลักษณะ partial thickness wound healing

2. Full Thickness Skin Graft (FTSG)

FTSG (Wolfe graft) จะประกอบด้วยผิวหนังกำพร้าและทั้งหมดของผิวหนังแท้ ทำให้ donor มีโอกาสน้อยที่จะหาย
ได้โดย epithelialization ดังนั้นการเลือก donor site จึงพยายามเลือกบริเวณที่สามารถทำ primary closure ได้เลยได้แก่
ตามข้อพับต่างๆ เช่น ขาหนีบ หรือบริเวณที่ตัดแล้วสามารถดึงเย็บปิดได้ เช่น หลังหู การจะพิจารณานำ skin graft แบบไหน
มาใช้นั้นเราต้องรู้ลักษณะที่

ต่างกันของ graft และข้อดีข้อเสียของ graft ทั้งสองชนิดเสียก่อน จึงจะพิจารณาเลือก graft ที่เหมาะสมที่สุดกับ
ผู้ป่วยในแต่ละราย

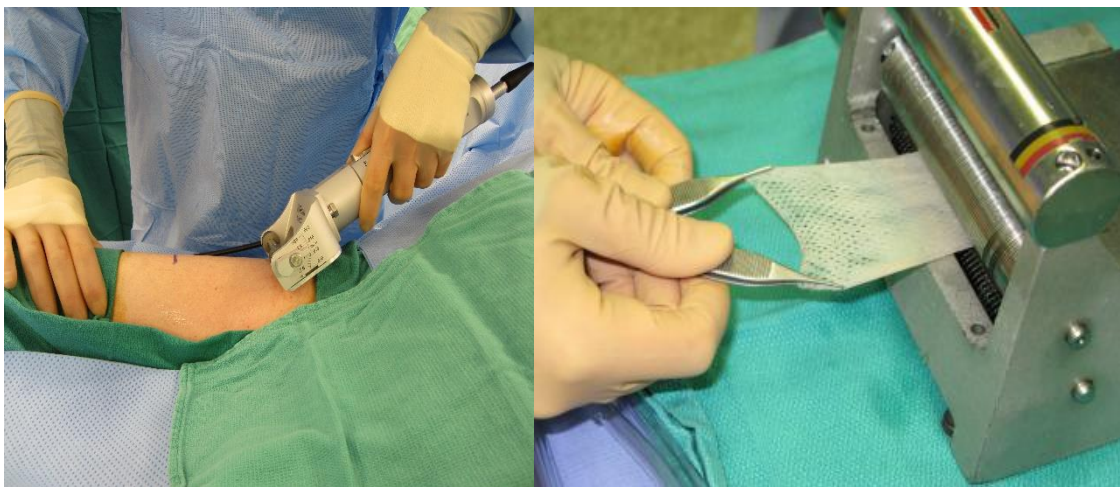


Fig. 2 Grafting, skin graft (STSG)

ลักษณะเฉพาะของผิวหนังปะปลูก สามารถพิจารณาได้จากปัจจัยต่างๆ เช่น

2.1 Contracture การหดตัวจะมี 2 ลักษณะคือ Primary กับ Secondary

- Primary หรือที่เรียกว่า Graft elasticity คือการหดตัวอันเนื่องมาจาก elastic fiber ภายในผิวหนังแท้เกิดขึ้นทันที
ที่ graft หลุดออกมาจาก donor site และสามารถยืดคืนสู่ขนาดเดิมได้ skin graft ใดยังมีผิวหนังแท้มาก ก็จะมี
Primary contracture มาก
- Secondary เป็นการหดตัวของแผลที่ปิด graft แล้วซึ่งเป็นผลจาก myofibroblast ของขบวนการหายของแผล โดย
ปกติจะมี secondary contracture ประมาณวันที่ 5-10 และมีต่อไปได้ถึง 6 เดือน ทำให้แผลที่ปิดโดย skin graft
มีขนาดเล็กลงและมีรอยย่นบนตัว graft มากขึ้นเรื่อยๆ skin graft ที่ยังมี dermis มากก็จะมี primary
contracture มาก แต่มี secondary contracture น้อย โดยพบว่า STSG มีการหดตัว 7-9% ในขณะที่ FTSG มี
การหดตัว 41% ส่วนการเกิด Secondary contracture นั้น FTSG เกิด 55% ส่วน FTSG เกิด 31%

2.2 Contour and color โดยทั่วไป FTSG จะมีสีและลักษณะผิวใกล้เคียงกับปกติ โดยหลักการคือถ้าตำแหน่งของ
donor site ยิ่งใกล้เคียงกับ recipient สีและลักษณะผิวก็จะยิ่งใกล้เคียงกัน แต่ STSG มีข้อเสีย คือ
hyperpigmentation ซึ่งยังไม่ทราบสาเหตุ แต่ลดลงได้โดยหลีกเลี่ยงแสงแดดโดยตรง และความเข้มของสีจะจางลง
หลังจากมีการงอกเข้ามาของเส้นประสาทรับความรู้สึก

- 2.3 Adnexal Skin Structure มีความสัมพันธ์กับปริมาณของผิวหนังแท้โดย FTSG ที่มีผิวหนังแท้มาด้วยมาก ก็ยังสามารถที่จะพบการมีหน้าที่ของ hair, sebaceous gland และ sweating กลับคืนมาบางส่วน STSG โดยทั่วไปจะสูญเสียลักษณะดังกล่าว แต่ขึ้นกับความหนาของผิวหนังแท้ที่เอามาโดยเฉพาะ sebaceous secretion ทำให้ผิวหนังที่ปิดโดย STSG ขาดความชุ่มชื้น ทำให้เกิดการแห้งแตกและติดเชื้อได้ง่ายควรมีการใช้ moisturizer เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น
- 2.4 Sensation Nerve regeneration เข้าสู่แผลจากบริเวณขอบแผล และ recipient bed ลักษณะการงอกจะเป็นแบบ reinnervation สู่ nerve receptor ของ graft โดยทั่วไปการฟื้นคืนสภาพจะเป็นตามแบบตำแหน่งของ recipient โดยสุดท้าย FTSG จะมีการฟื้นสภาพได้มากกว่า เนื่องจากมี neurilemmal sheath มากกว่า
- 2.5 Durability โดยทั่วไป Graft ยังมี dermis ย่อมมี dermis มากมายก็จะมีผิวหนังหนาและ graft ที่มีการฟื้นสภาพประสาทรับความรู้สึกแล้วยังแข็งแรงขึ้น ดังนั้น บริเวณที่มีการขยับมาก หรือต้องรับการเสียดสีจะใช้ FTSG เพราะถ้าติดแล้วจะทนทานกว่า STSG
- 2.6 Growth Skin graft จะโตตามผิวหนังทั่วไป โดยทั้ง STSG และ FTSG จะโตในอัตราเดียวกัน

Table 1 ตารางเปรียบเทียบลักษณะต่างๆของ FTSG และ STSG

	STSG	FTSG
Contraction Prevention	+	+++
Skin Appendage	-	+
Durability	Poor	Fair
Pigment change	+++	-
Take	Easy	Difficult
Donor site healing	Self healing	Primary closure

Survival of Skin Graft

Graft จะอยู่รอดและเจริญเติบโตได้อย่างไร โดยปกติในผิวหนังจะมีเครือข่ายของเส้นเลือด ที่เราเรียกว่า plexus ใน STSG จะมี plexus ด้านล่างหนาแน่นกว่า FTSG ทำให้อัตรา take มีมากกว่า FTSG ขั้นตอนการเชื่อมต่อของ skin graft กับ recipient หรือที่เรียกว่า take นั้น มี 3 ขั้นตอนสำคัญ คือ

1. Plasmatic imbibition

เกิดขึ้นที่ด้าน deep surface ของ graft ติดต่อกับ recipient bed โดยอาศัยหลักการ diffusion เหมือนการดูดซึมน้ำของรากไม้ นั่นเอง โดย serum จะผ่านเข้าสู่ capillary plexus โดยหลักของ capillary effect โดยทั่วไปจะกินเวลา 48-72 hr graft จะยึดติดกับ bed โดย fibrin ที่ เกิดจากขั้นตอนของ coagulation

ระหว่างนี้ graft จะอยู่ด้วย anaerobic metabolism จึงเป็นช่วงที่ graft อ่อนแอมากจากไม่มีระบบไหลเวียนเลือดที่ดี ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันในตัว graft เองก็ไม่ดีด้วย ถ้าสถานะของ recipient ไม่ดี ทำให้การเชื่อมต่อของระบบไหลเวียนเลือดใช้เวลานาน โอกาสรอดของ graft ก็จะน้อยลงไปด้วย

2. Revascularization

จะเริ่มมีการเชื่อมต่อระหว่างหลอดเลือดฝอย (inosculature) ของ recipient กับของ graft โดยปกติจะเริ่มมีการไหลเวียนของเม็ดเลือดแดงประมาณวันที่ 4 ซึ่งถ้าสังเกตได้ว่า skin graft มีสีชมพูขึ้นนั้นก็แสดงว่ามี blood supply แล้วนั่นเอง

จากนั้นจะเริ่มมีการงอกของหลอดเลือดฝอยเข้ามาจาก recipient ผ่านเข้ามาเชื่อมกับหลอดเลือดฝอยของ graft ในช่วงนี้ graft กับ recipient จะเพิ่มการยึดติดกันด้วยหลอดเลือดฝอย

3. Maturation

เมื่อเวลาผ่านไปจะมีการสร้างเนื้อเยื่อฝืด (fibrosis) มาช่วยในการยึดติดมากขึ้น โดยปกติ graft จะแข็งแรงทนต่อการเคลื่อนไหวที่หลังจาก 3 สัปดาห์ไปแล้ว ในขณะที่เดียวกันจะเกิดปรากฏการณ์ของ contraction หดขนาดของแผลจากตัว graft เองและ bed ที่เรียกว่า secondary contraction ทำให้เกิดรอยย่นบนผิว graft มากยิ่งขึ้น contraction จะเกิดนาน 6-12 เดือน เช่นเดียวกับกระบวนการหายของแผล

ถ้า graft มีความหนามาก ก็ลดการเกิด secondary contracture และยังถ้าปล่อยให้แผลเปิดนาน ยังจะเกิด wound bed contraction และ hypertrophic scar มากขึ้นเช่นกัน

Skin Graft Survival Factor

การที่ graft จะมีชีวิตรอด (survival) หรือ take นั้นขึ้นอยู่กับ การได้รับสารอาหารซึ่งสุดท้ายแล้วก็คือการมี vascularized ingrowth จาก recipient นั่นเอง โดยปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดนั้นได้แก่

1. Material Separation

เป็นสาเหตุสำคัญที่พบได้บ่อยที่สุดของการเกิด graft failure คือการขังสะสมอยู่ (collection) ข้างใต้ graft ซึ่งได้แก่ blood , serum , plasma , purulent รวมถึง Foreign body ทำให้การเชื่อมของหลอดเลือดเข้าหรืออาจล้มเหลวได้ ดังนั้นควรมีการเจาะระบายหรือ mesh เพื่อให้ของเหลวเหล่านี้ระบายออกจากใต้ graft

Mesh and Sheet skin graft : Tanner (1964) ได้เสนอการทำรูหรือรอยกริดขนาดเล็กเจาะให้ทะลุ skin graft จำนวนหนึ่ง โดยมุ่งหวังที่จะให้มีการระบายของเหลวที่อยู่ใต้ graft และนอกจากนี้ยังสามารถใช้ประโยชน์ในการขยายขนาดของ graft เพิ่มพื้นที่ในการปิดคลุมได้มากขึ้นอีกด้วย ทำให้ลดพื้นที่ในการใช้ donor site แต่มีข้อเสียคือเมื่อแผลหายจะทิ้งลักษณะร่องตามตำแหน่งของรอยเจาะเอาไว้ และความแข็งแรงต่อการเสียดสีจะลดลงด้วย บริเวณที่เป็นช่องว่างจะหายด้วย Epithelialization ดังนั้นถ้าช่องว่างยิ่งกว้าง ก็ยังเกิด wound contraction มากขึ้น มีโอกาสเกิด contracture deformity ได้สูง Sheet graft คือ graft ที่ไม่มีการเจาะระบาย ทำให้ผิวเรียบดูสวยงามกว่า mesh graft แต่มีข้อเสียคือมีโอกาสเกิด collection ทำให้เสี่ยง graft failure ได้สูงกว่า

2. Stabilized Bed contact

การยึดตรึงที่ไม่ดี ทำให้ graft ไม่สัมผัสถึง bed ตลอดทุกจุด ทำให้ vascularization มาเชื่อมต่อได้ไม่ดีหรืออาจไม่มีมาเลยก็ได้

การมีการขยับเคลื่อนที่ในขณะที่มีการเชื่อมต่อหลอดเลือด เช่น recipient ที่อยู่บริเวณ joint จะทำให้เกิด shearing force ของหลอดเลือด การเชื่อมต่อของหลอดเลือดชำรุดไปหรือเกิดมี hematoma ทำให้ graft failure ได้ ดังนั้นควรมีการยึดตรึงซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น suture fixation, tie over dressing , on slab บริเวณ joint

3. Recipient Bed

ควรเป็น vascularized bed ควรหลีกเลี่ยงการติด graft บน recipient ที่เป็น bare bone , bare tendon , bare cartilage แต่ก็พบว่า graft สามารถ take ได้สูงที่บริเวณ orbit และ temporal bone ทั้งที่ไม่มี periosteum

แต่ในกรณีที่มีส่วนของ avascular bed ที่มีระยะทางจากขอบที่ well vascularization น้อยกว่า 0.5 cm graft ที่อยู่บน avascular bed ก็สามารถอยู่รอดได้ด้วย plexus circulation ไหลมาจาก graft ที่อยู่บน well vascularized bed โดยเราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า bridging phenomenon

4. Infection Organism

Infection คือ second most common cause of graft failure โดยที่การเตรียมแผลที่จะเป็น bed นั้นควรมีผล tissue culture ที่พบ bacteria น้อยกว่า 100000 per gram of tissue เพราะถ้าน้อยกว่าโอกาสที่ graft จะ take มีประมาณ 94% แต่ถ้ามากกว่า 100000 per gram of tissue โอกาสรอดจะเหลือแค่ 19% นอกจากนี้ต้องไม่มีเชื้อที่สามารถผลิต streptokinase ได้ เช่น Beta- Hemolytic Streptococcus Group A ซึ่งผลิต enzyme ที่ทำลาย graft ได้

5. Graft Quality

คุณภาพของ graft ขึ้นอยู่กับคุณภาพของ donor เช่นของ เด็กย่อมดีกว่าผู้ใหญ่ ของคนที่มี nutritional status ที่ดี ย่อมดีกว่าพวก malnutrition นอกจากนี้ยังขึ้นกับการเก็บรักษา graft ที่ถูกวิธี เช่น วางไว้ใน donor site ประมาณ 5 วันเมื่อจะใช้ก็ลอกนำมาใช้ได้ หรือเก็บในที่อุณหภูมิ 4 C ซึ่งเก็บได้ 14-21 วัน หรือเก็บใน frozen glycerin สามารถเก็บได้ 6 เดือน นอกจากนี้ upside down ก็เป็นปัจจัยที่ทำให้ graft failure ที่พบได้บ้างและสามารถแก้ไขได้ตั้งแต่แรกเริ่ม

Contraindication of Skin Graft

1. Absolute

- 1.1 Avascular wound bed
- 1.2 Infected wounds
- 1.3 Wound due to Malignant neoplasia

2. Relative

- 2.1 Pressure Ulcer
- 2.2 Irradiation
- 2.3 Vasculitis
- 2.4 Arterial insufficiency
- 2.5 Cosmetic sensitive areas
- 2.6 Malnutrition

Method of Skin Graft

เริ่มจากวิธีวาง graft มีหลายวิธี แต่โดยรวมคือพยายามวาง graft ให้สามารถลดปัจจัยที่ทำให้ graft failure ได้เช่น พยายามไม่ให้มี collection ได้ graft ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีวาง graft 2 วิธี

1. Immediate

หลังจากเตรียม wound bed แล้วก็นำ graft จาก donor site มาวางทันทีในการผ่าตัดครั้งเดียวกัน โดยอาจจะมีการยึดตรึง graft ด้วยวิธีต่างๆที่กล่าวมา หรืออาจจะทำ vacuum dressing technique บน graft ซึ่งมีรายงานว่าช่วยให้ graft ติดดีขึ้นได้

2. Delayed

คือหลังจากการเตรียม wound bed ใน OR ด้วยวิธี debridement, scrub, curette แล้วพร้อมกับ harvest graft เก็บไว้ก่อน จากนั้นจะทำ wet dressing เพื่อ promote wound healing process ในช่วง 24-48 ชม.แรกจะมี hemostasis และเมื่อนำ dressing ออกก็จะ remove blood clot ออกไปด้วย เมื่อวาง graft ตอนนั้นก็จะลดโอกาสเกิด collection, hematoma ปกติ graft จะยึดอยู่ได้ด้วย fibrin glue จึงไม่จำเป็นต้อง fixation ยกเว้นบริเวณที่มีการเคลื่อนไหวมาก อาจจะต้อง immobilize ไว้ชั่วคราว เช่น slab แต่ก็ไม่น่าแนะนำในคนที่ไม่ให้ความร่วมมือ เช่น เด็ก

ปกติ graft จะ take และแข็งแรงพอที่จะรับแรงกระทำได้ที่ประมาณ 3 สัปดาห์จาก fibrous tissue ช่วยเพิ่มความแข็งแรง ดังนั้นหากก่อน 3 สัปดาห์มีแรงมากระทำรวมถึงไม่ยกขึ้นที่สูง เช่น มือหรือเท้า ก็มีโอกาที่ graft failure ได้

Post-operative care of donor and recipient

โดยปกติ epithelium สามารถ migrate จากส่วนของ pilosebaceous unit และส่วนของ sweat glands แต่ถ้าผิวหนังที่ถูก harvest มากเท่าไรส่วนของ pilosebaceous unit ก็จะเหลือน้อยลงเท่านั้น ซึ่งทำให้ epithelium ที่จะงอกขึ้นมาคลุมแผลก็จะใช้เวลานานมากขึ้นไปด้วย ปกติ thin STSG จะหายภายใน 10 วัน, medium STSG จะหายภายใน 21 วัน และเมื่อหายแล้วก็สามารถ harvest ใหม่ได้อีก

ผิวหนังแท้จะไม่สามารถสร้างใหม่ได้ ซึ่งถ้าถูก harvest ไปกับ epidermis มากเท่าไร donor ก็จะเหลือ dermis น้อยลงไปเท่านั้น และหน้าที่ของผิวหนังก็จะเสียไปมากยิ่งขึ้น

โดยหลักการดูแล recipient site นั้นได้กล่าวไปแล้วในส่วนของ factor of skin graft failure ดังนั้นจะเน้นในส่วน donor site care เป็นหลักใน paragraph นี้ซึ่งวิธีการดูแลนั้นจะต้องหลีกเลี่ยง ไม่ให้เกิดการเสียดสี, แห้ง desiccation และการติดเชื้อ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลให้ epithelialization เกิดได้ช้าลงหรืออาจเปลี่ยนให้ donor site จาก split thickness กลายเป็น full thickness ได้ เริ่มจากเวลา harvest นั้นเราจะไม่ให้เครื่องมือที่สัมผัสกับแผลแล้วมา harvest donor site เพื่อลด infection rate หลัง harvest แล้วการดูแลแผล donor site สามารถใช้วิธี occlusive dressing ได้เพราะประหยัดและไม่ยุ่งยาก ส่วนในกรณี FTSG ที่เป็นแผลเย็บปิดนั้น ก็ดูแลแผลเหมือนแผลผ่าตัดทั่วไป เพิ่มเติมตรงที่แผลจาก FTSG มักมี tension สูงจึงควรอยู่ในท่าข้อพับนั้นๆ อย่างน้อย 3 สัปดาห์



Fig 3. Post op donor site care

Flap

Definition of Flap

“Any type of tissue is lifted from a donor site move to a recipient site with an intact blood supply”
 Flap หรือเนื้อเยื่อปลูกลูกนั้นก็คือเนื้อเยื่อที่มีหลอดเลือดหล่อเลี้ยงตัวเองทำให้สามารถทำการผ่าตัดหรืออาจแยกจากบริเวณที่อยู่เดิม หรืออวัยวะผู้ให้ (Donor) ไปที่บริเวณตำแหน่ง ที่ต้องการใหม่คือ ผู้รับ (Recipient) ได้ โดยส่วนที่หลอดเลือดนำเลือดเข้ามาหล่อเลี้ยงแผ่นเนื้อเยื่อเรียกว่า ขั้ว (Pedicle) และอาจมีเส้นประสาทรับความรู้สึก (Sensory) หรือประสาทสั่งการ (Motor) ร่วมด้วยหรือไม่ก็ได้

Reconstruction Ladder

หรือบันไดของการฟื้นคืนสภาพ คือการที่มีแผลหนึ่งขึ้นมาแล้วจากนั้นก็เกิดกระบวนการ wound healing process ตามมาเพื่อซ่อมแซมแผลนั้นๆ เรียกว่า secondary intention โดยที่หากแผลใดไม่สามารถหายได้ด้วย secondary intention หรือใช้เวลานานกว่าปกติ เช่น แผลลึกและกว้าง ก็จะใช้ suture wound หรือที่เรียกว่า Primary intension เพื่อปิดแผล ต่อมาหากแผลใดไม่สามารถเย็บได้ เช่น กว้างหรือตื้นเกินไป ก็จะใช้วิธี skin graft โดยหากเป็นบริเวณที่มี avascular bed หรือ graft failure ก็จะใช้พิจารณาใช้ flap ต่อไป โดยเริ่มจาก local flap ที่ใกล้ที่สุดก่อนเพราะทำได้ง่าย หากไม่สามารถทำได้เนื่องจาก defect อยู่ไกลเกินไปก็จะพิจารณา distant flap หากยังไม่สามารถทำได้อีก สุดท้ายก็จะเป็น free flap ในที่สุดนั่นเอง

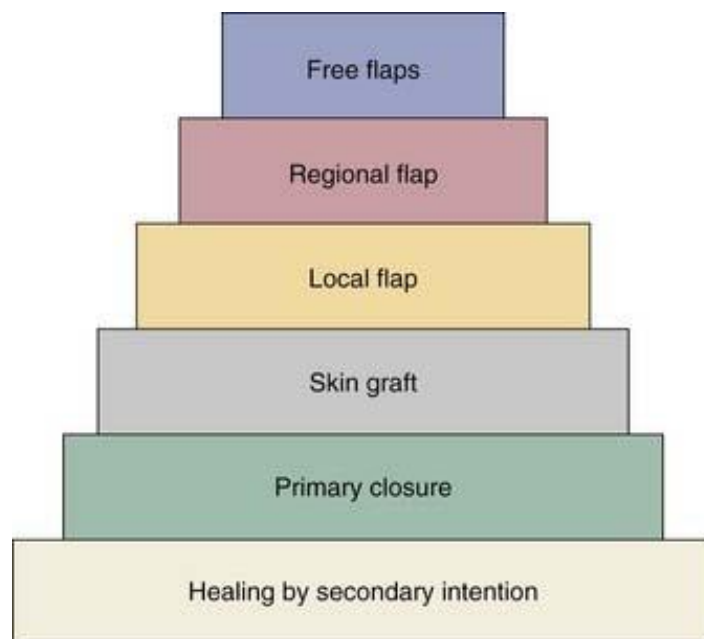


Fig.4 Reconstruction ladder

ประโยชน์ของ Flap

จากการที่ Flap นั้นมีหลอดเลือดมาเลี้ยงด้วยตัวมันเอง ทำให้ไม่ต้องพึ่งพาหลอดเลือดจากบริเวณ recipient และในทางกลับกันก็สามารถเพิ่ม blood supply ให้แก่ Recipient ได้เช่นกัน โดยประโยชน์ของ Flap มีดังนี้

1. Reconstruction

1.1 การช่วยปิดแผล ในกรณีแผลไม่เหมาะสมที่จะปิดด้วย skin graft เช่น แผลที่มีเลือดมาเลี้ยงไม่ดี หรือแผลลึกจนถึง prosthesis

1.2 การทดแทนอวัยวะที่เสียหายที่ เช่น การย้าย Gracilis muscle มาแทนที่ Bicep muscle ที่เสียไปจาก brachial plexus injury ทำให้ผู้ป่วยสามารถยกแขน ถือของได้, การใช้ iliac bone flap มาสร้าง Mandible

2. Promote Wound healing

จากการที่ flap มีเลือดมาเลี้ยงด้วยตัวมันเองทำให้เมื่อ take แล้วสามารถกระตุ้นการหายของแผลให้ดียิ่งด้วย wound healing process เช่น Pressure Ulcer

3. Prevent Infection

เช่น การใช้ Lattisimus dorsi muscle flap ในการรักษา tibial osteomyelitis

4. Lymphatic Drainage

เช่น การใช้ omental Flap ในการรักษา lymphedema

ประเภทของ Flap

Flap สามารถแบ่งประเภทเรียกได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับการใช้เกณฑ์ใดในการแบ่ง และสามารถใช่วิธีเรียกนำมารวมกันเป็นชื่อ Flap ชนิดหนึ่งๆได้ โดยจะกล่าวถึงเกณฑ์ที่ใช้แบ่ง Flap ออกเป็นชนิดต่างๆ ได้แก่

1. Anatomy

เป็นการเรียกชื่อ Flap ตามตำแหน่ง Anatomy ของ flap นั้นๆ ที่เอามาเลย เช่น radial forearm flap, pectoralis major flap, lattisimus dorsi flap , TRAM flap

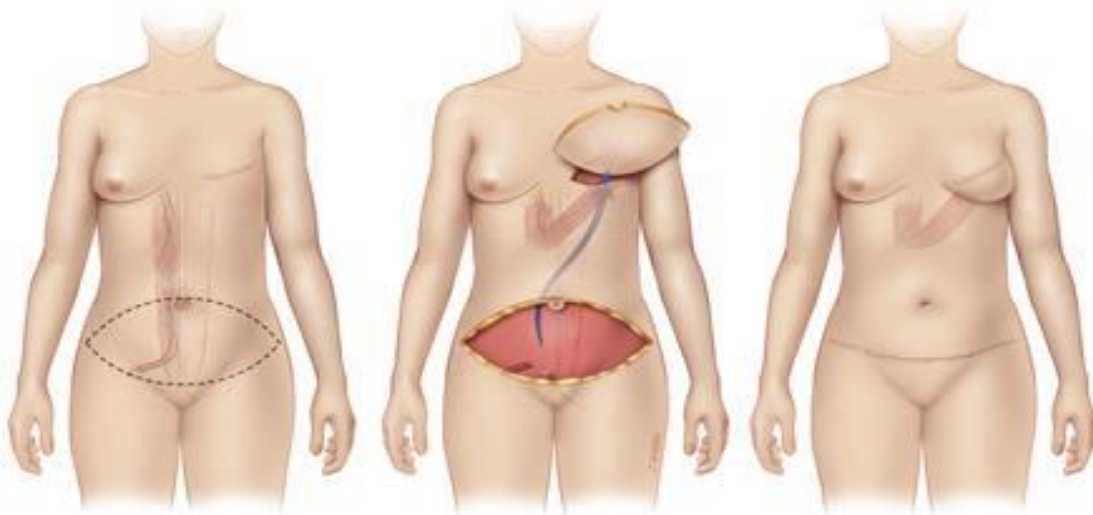


Fig 5. TRAM flap

2. Blood Supply

เป็นการเน้นที่การมาเลี้ยงของหลอดเลือดที่มาที่ผิวหนังเป็นหลัก แบ่งย่อยได้อีก 2 ประเภท

2.1 Random pattern

คือ การอาศัยระบบเครือข่ายของเส้นเลือด (Plexus) ที่กระจายทั่วไปแบบไม่เจาะจง ยกตัวอย่างที่ผิวหนังจะมี Dermal-subdermal plexus เป็นระบบเครือข่ายของเส้นเลือดเลี้ยงชั้นผิวหนังทั่วไป ผู้ผ่าตัดจะทำการยก Flaps โดยไม่เจาะจงเส้นเลือดที่มาเลี้ยง ดังนั้นลักษณะการไหลเวียนจะไม่แน่นอน จึงเกิดโอกาสเลือดมาเลี้ยงหรือไหลกลับไม่ดีสูง เพื่อลดปัญหาดังกล่าว จึงออกแบบให้สัดส่วนความกว้างต่อความยาวไม่เกิน 1:3 ดังนั้นการใช้ random จึงมีข้อจำกัดในการใช้ ใช้ได้เฉพาะปิดแผลที่ไม่ใหญ่

2.2 Axial pattern

คือการอาศัยเส้นเลือดที่มาเลี้ยงที่อวัยวะนั้นๆ โดยตรง ปกตินิยมใช้ anatomic landmark ในการออกแบบและค้นหาเส้นเลือดที่เป็นขั้ว Flaps ที่สามารถออกแบบให้มีขนาดใหญ่ หรือยาวตามพื้นที่ๆ เส้นเลือดนั้นมาเลี้ยงได้ ปัจจุบันมีการศึกษาทางกายวิภาคเพื่อให้เข้าใจง่าย เช่น Reverse sural artery flap , DIEP flap

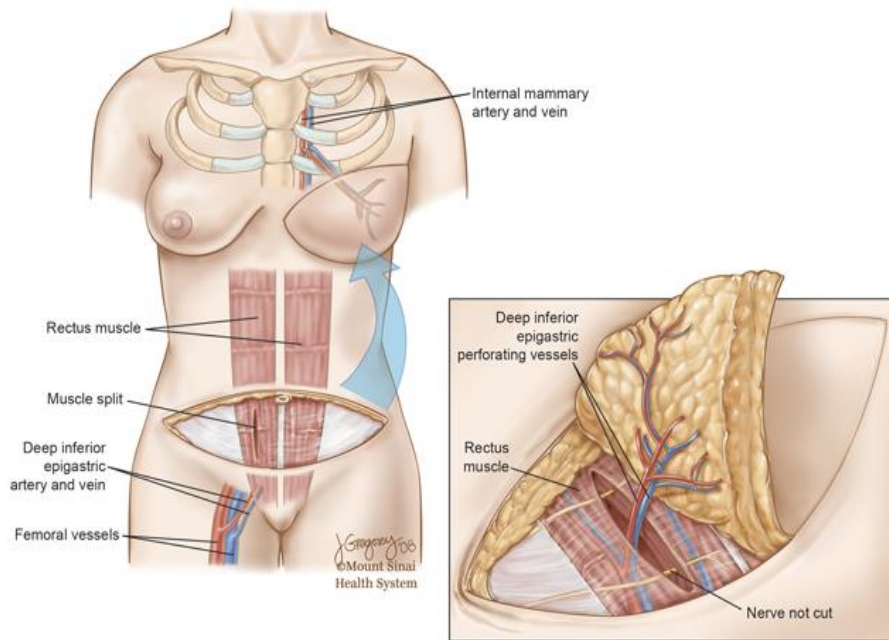


Fig 6. DIEP flap

3. Composition

สามารถมีทั้งองค์ประกอบที่เป็นเนื้อเยื่อชนิดเดียว หรือหลายชนิดก็ได้ (Composite) เช่น

- ผิวหนัง เรียกว่า Skin , Cutaneous Flap
- เนื้อเยื่อพังผืด เรียกว่า Fascial Flap
- กล้ามเนื้อ เรียกว่า Muscle , Myo- Flap
- กระดูก เรียกว่า Osteo , Osseous Flap

ถ้ามีองค์ประกอบหลายชนิด จะนิยมเรียกองค์ประกอบที่อยู่ลึกลง เช่น

- มีส่วนของผิวหนังและเนื้อเยื่อพังผืด เรียกว่า Fasciocutaneous Flap
- มีส่วนผิวหนังและกล้ามเนื้อ เรียกว่า Myocutaneous Flap
- มีส่วนของผิวหนังและกระดูก เรียกว่า Osteocutaneous Flap

4. Distant associated

แบ่งโดยดูจากตำแหน่งความสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้กับผู้รับ เช่น

- Local flap คือ อยู่ในอวัยวะเดียวกัน
- Regional flap คือ อยู่ในอวัยวะใกล้เคียงกัน
- Distant flap คือ ไม่อยู่ในอวัยวะติดต่อกัน
- Free flap คือ มีการตัดชิ้นเนื้อเลือดออกจากผู้ให้มาต่อชิ้นใหม่กับผู้รับ

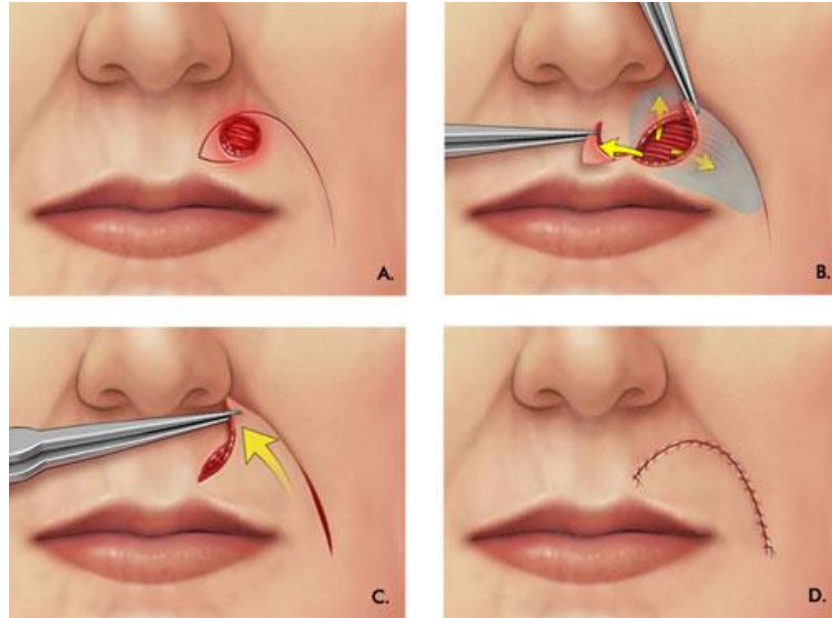


Fig 7. Local flap



Fig. 8 Regional flap



Fig. 9 Distant flap

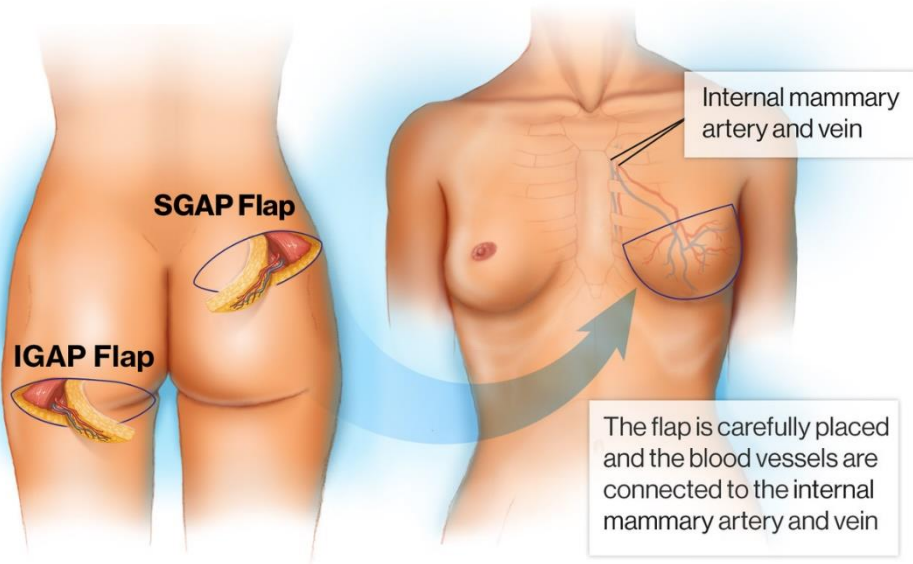


Fig 10. Free flap

5. Pedicle

เป็นการแบ่งเพื่อบ่งบอกเทคนิคการผ่าตัด

- Peninsula Flap คือ ขั้วที่มีส่วนเส้นเลือดที่มาหล่อเลี้ยง รวมทั้งยังมีส่วนของผิวหนัง ติดต่อกับอวัยวะผู้ให้ วิธีนี้มักทำให้มีข้อจำกัดทั้งเรื่องระยะทางและการจัดวางตำแหน่งให้สวยงาม
- Island Flap คือ ไม่มีส่วนผิวหนังติดต่อกับอวัยวะผู้ให้ อาจเหลือแต่ส่วนเส้นเลือด หรืออาจมีเส้นประสาทร่วมด้วย โดยขั้วของ Flap มักถูกซ่อนไว้ใต้ผิวหนัง
- Free Flap คือ มีการตัดขั้วเส้นเลือดออกจากผู้ให้มาต่อขั้วใหม่ที่ตำแหน่งผู้รับ ทำให้สามารถผ่าตัดย้าย Flaps จากตำแหน่งผู้ให้ไปยังตำแหน่งผู้รับที่ห่างไกลได้

6. Method of Movement

นิยมใช้ skin flap เป็นต้นแบบ เป็นเทคนิคการผ่าตัดที่ออกแบบลักษณะของ Flap โดยเมื่อทำการผ่าตัดยกเนื้อเยื่อ Flap ขึ้นมาแล้ว สามารถย้ายไปปิดแผลที่ตำแหน่งผู้รับได้เหมาะสมและสวยงาม มักพิจารณาจากลักษณะแผลที่จะปิดและ ลักษณะข้อเส้นเลือดเป็นหลัก ได้แก่

- Advancement Flap คือ ลักษณะการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงมาปิดจากผู้ให้มายังผู้รับตรง ๆ เลย
- Transposition Flap คือ ลักษณะการย้ายรูปทรงเหลี่ยมไปปิดผู้รับที่อยู่ติดกัน
- Interpolation Flap คือ ลักษณะการย้ายไปปิดยังผู้รับที่ไม่ได้อยู่ติดกัน เช่นเดียวกับ Island Flap ดังนั้น ปัจจุบันนิยมเรียกคำว่า Island Flap แทนมากกว่า
- Rotational Flap คือ ลักษณะการย้ายคล้ายการหมุนส่วนของวงกลมไปปิดผู้รับที่ไม่อยู่ติดกัน
- Free Flap คือ ตัดชิ้นเส้นเลือดของผู้ให้ไปต่อใหม่ที่ตำแหน่งของผู้รับ

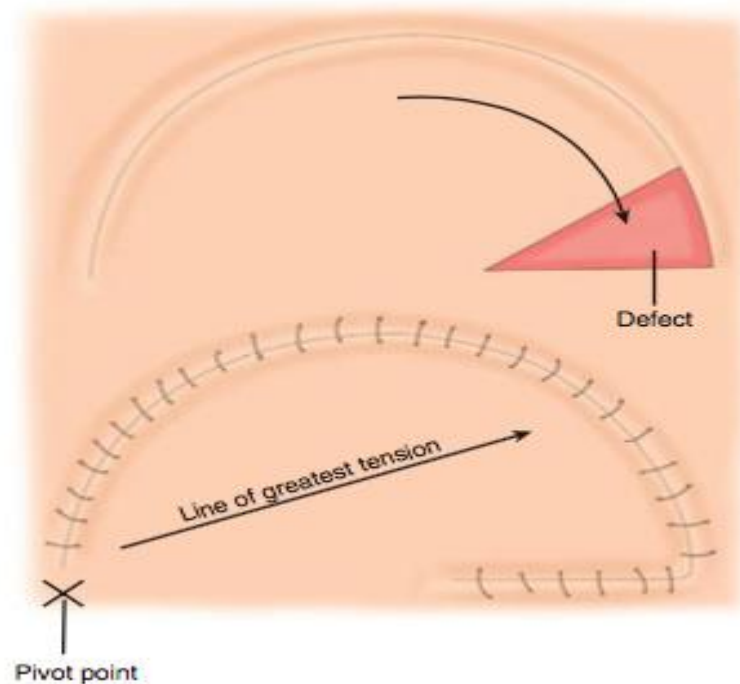


Fig 11. Random pattern rotational flap

7. Name of Flap

เป็นชื่อเฉพาะของ Flap หนึ่งๆ ซึ่งมักตั้งขึ้นตามชื่อของผู้คิดค้นวิธีทำ Flap เช่น

- Bakmajian Flap คือ Deltopectoral Fasciocutaneous Flap เป็น Skin Flap บริเวณ Pectoralis Major รวมไปถึงจนถึง Deltoid area ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการ reconstruction Lower face area defect จนถึง upper neck ถือเป็น Regional Flap ที่มีวิธีการย้ายแบบ Island Flap
- Abbe Flap คือ Musculocutaneous Flap เป็น Muscle Flap ที่บริเวณ lower lip นำมาใช้ประโยชน์ในการปิด defect ที่ upper lip ถือเป็น Local Flap ที่มีวิธีการย้ายแบบ Island Flap

- Karapandzic Flap

คือ Musculocutaneous Flap ที่เป็น Muscle Flap ที่บริเวณ upper หรือ lower lip นำมาใช้ประโยชน์ในการปิด central lip defect ถือเป็น Local Flap ที่มีวิธีการย้ายแบบ Rotational Flap

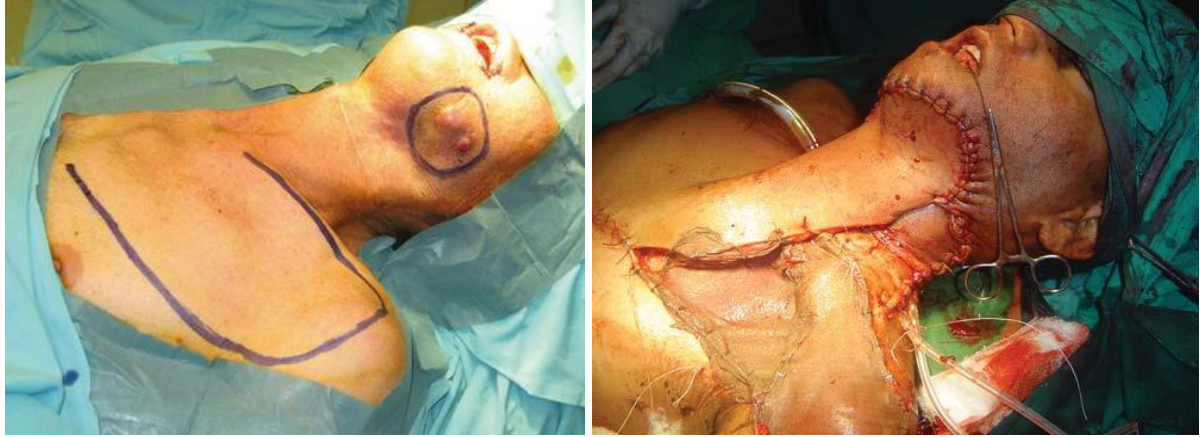


Fig. 12 Baakmajian flap

Skin Flap

Skin หรือ cutaneous Flap นั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมายหลายอย่าง เช่น ปิดแผล ปิด defect ต่างๆ เปลี่ยนและ release scar ได้ ซึ่งมีหลายเทคนิคได้แก่

1. V-Y Flap

เป็น Flap ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ใน Reconstruction fingertip injury เป็นหลัก โดยวาดรูปตัว V และ เคลื่อน flap โยงไปปิด defect ตรงๆ โดย advancement movement technique

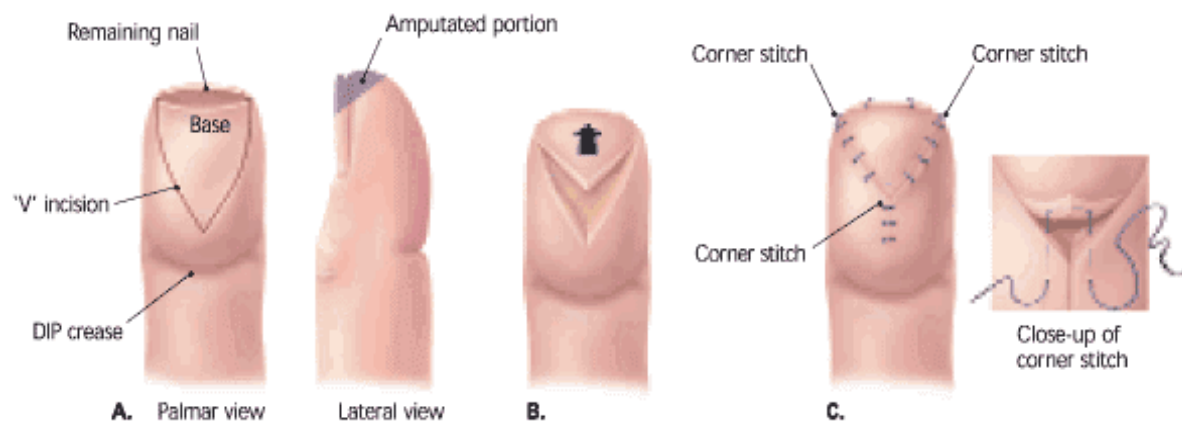


Fig. 13 V-Y Advancement flap

Table 2 ตารางตัวอย่างชนิดของ Flap ที่ใช้บ่อยใน plastic surgery, Type, Method, Useful

Name of Flap	Type of Tissue	Method of Movement	Useful
Abbe Flap	Fasciocutaneous Flap	Island Flap	Full thickness Lip Defect
Anterolateral thigh (ALT) Flap	Musculocutaneous Flap	Free Flap	Open Tibial Fracture, Esophagus reconstruction
Deep inf. Epigastric perforator Flap (DIEP)	Fasciocutaneous Flap	Free Flap	Breast Reconstruction
Estlander Flap	Fasciocutaneous Flap	Transposition Flap	Labial commissure of mouth defect
Fibular Flap	Osteocutaneous Flap	Free Flap	Mandible Reconstruction
Gastrocnemius Flap	Musculocutaneous Flap	Island Flap	Open tibial fracture
Inf. Gluteal artery perforator Flap (IGAP)	Fasciocutaneous Flap	Free Flap	Breast Reconstruction
Karapandzic Flap	Fasciocutaneous Flap	Rotational Flap	Central Full thickness lip defect
Latisimus Dorsi Flap	Musculocutaneous Flap	Island Flap	Breast Reconstruction
McGregor Flap	Fasciocutaneous Flap	Rotational Flap	Full thickness lip defect
Posterior interosseous artery (PIA) Flap	Fasciocutaneous Flap	Island Flap	Hand reconstruction
Radial Forearm Flap	Fasciocutaneous Flap	Island Flap	Hand Reconstruction
Reverse Sural Flap	Musculocutaneous Flap	Island Flap	Calcaneus Pressure ulcer
Scapular Flap	Osteocutaneous Flap	Free Flap	Mandible Reconstruction
Superficial inf. Epigastric artery Flap (SIEA)	Fasciocutaneous Flap	Free Flap	Breast Reconstruction
Transverse rectus abdominis muscle Flap (TRAM)	Musculocutaneous Flap	Island / Free Flap	Breast Reconstruction

2. Limberg Flap

เป็น Flap ที่ใช้ปิด defect ที่ไม่ใหญ่จนเกินไป โดยเน้น defect บริเวณข้างเคียงกับ donor เป็นหลักทำให้สามารถย้ายรูปทรงเหลี่ยมไปปิด defect ข้างเคียงได้

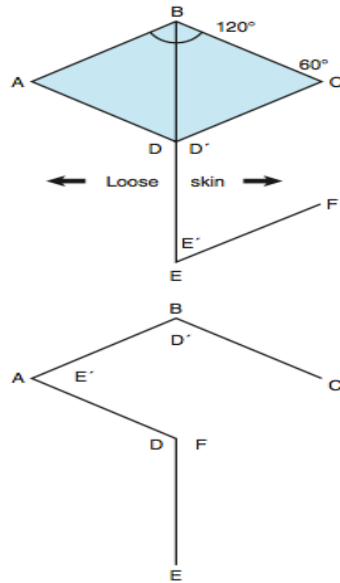


Fig. 14 Transpositional (Limberg) flap

3. Bipedicle Flap

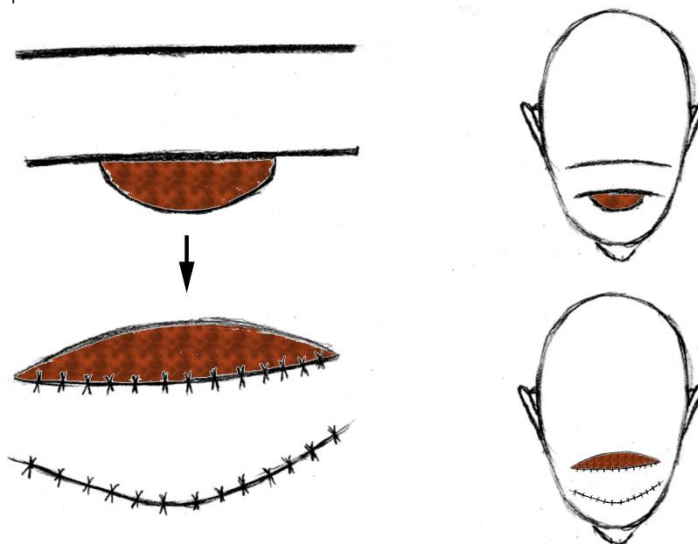


Fig. 15 Bipedicle flap

4. Z-plasty Flap

คือ การ design Flap เป็นรูปตัว Z ในกรณีนี้จะเกิดการเพิ่มเนื้อเยื่อทั้งในแนวการเคลื่อนที่ของ Flap เป็นการเพิ่มระยะในแนวแกนกลางของตัว Z และในแนวตั้งฉากของ flap แต่จะเป็นการเปลี่ยนแนวของแผลเป็น เพื่อเป็นการตกแต่งแนวแผลให้เป็นดูสวยงามและสังเกตเห็นได้ยาก

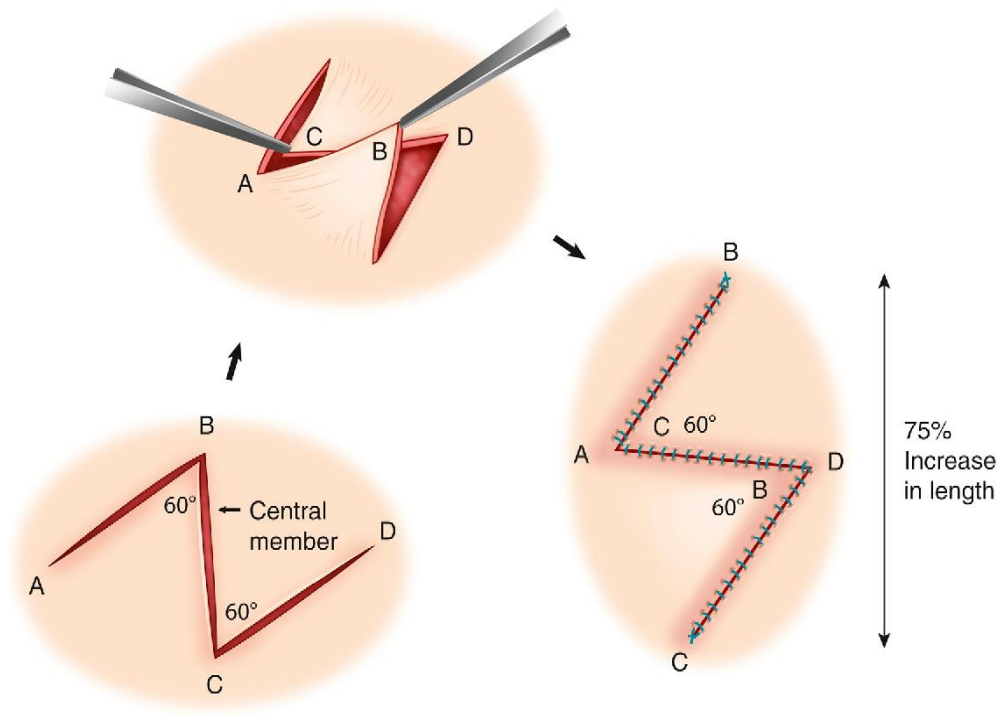


Fig. 16 Z-Platy flap