

# Behandling av bløtdelsdefekter med perforatorlapper

## Sammendrag

**Bakgrunn.** Behandling av bløtdelsdefekter etter traumer, tumorkirurgi og trykksår byr på store kirurgiske utfordringer. Vevstransposisjon brukes for å rekonstruere form og funksjon, men skade på donorstedet har vært et betydelig problem med tradisjonelle metoder. Økt kunnskap om vaskulær anatomi har bidratt til å utvikle nye kirurgiske teknikker. Disse beskrives her.

**Materiale og metode.** Artikkelen bygger på lærebøker i plastikkirurgi, utvalgte fagartikler samt egen klinisk erfaring.

**Resultater og fortolkning.** Stilkete og frie perforatorlapper representerer det siste fremskrittet når det gjelder kirurgisk behandling av bløtdelsdefekter. Ulempene relatert til andre metoder kan reduseres betydelig ved bruk av slike lapper. Teknikken krever mikrokirurgisk kompetanse, men har mange fordeler. Den gir pålitelig blodforsyning og godt estetisk resultat kombinert med minimal skade på donorstedet. I mange tilfeller kan man også oppnå sensibilitet i det rekonstruerte området.

Delvis bygd på en artikkel publisert i *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, tidsskriftet til den nederlandske legeforening (14).

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

**Sven Weum**  
sven.weum@unn.no  
Radiologisk avdeling

**Louis de Weerd**  
Avdeling for plastikk- og håndkirurgi  
Universitetssykehuset Nord-Norge  
9038 Tromsø

**Steven Klein**  
**J. Joris Hage**  
Nederlands Kanker Instituut – Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis  
Afd. Plastische en Reconstructieve Chirurgie  
Amsterdam

Det er snart hundre år siden den første verdenskrig. Det store antall livstruende og mutilerende skader som krigen resulterte i, ble en kjempetvunget for kirurgene. De ble tvunget til å tenke helt nytt for å behandle de kompliserte bløtdelsskadene. Grunnlaget for den moderne plastikkirurgien ble lagt i denne perioden. Den store utfordringen bestod i å utvikle teknikker for vevstransposisjon – flytting av vev fra ett sted på kroppen til et annet (1).

I plastikkirurgiens barndom kunne slike operasjoner være meget risikable. Større kunnskap om vaskulær anatomi har ført til utvikling av nye operasjonsmetoder (2). Tradisjonelt har teknikkene hatt et felles problem, nemlig skade på donorstedet. Bruk av perforatorlapper gjør det mulig å kombinere omfattende rekonstruksjoner med minimal skade på stedet der vevet ble hentet (3).

Disse operasjonene krever høy mikrokirurgisk kompetanse (4), men teknikken har gitt helt nye muligheter. Fordelene er så åpenbare at metoden nå blir etterspurt både av kolleger fra andre spesialiteter og av pasientene. I denne artikkelen beskrives den historiske utviklingen av metoder for vevstransposisjon, med spesiell vekt på perforatorlappene.

## Materiale og metode

Innholdet i denne artikkelen bygger på lærebøker i plastikkirurgi, et skjønnsmessig utvalg av artikler fra fagtidsskrifter og artikler funnet ved søk i PubMed med søkeordene «deep inferior epigastric perforator», «lumbar artery perforator» og «perforator terminology» samt forfatterens kliniske erfaring.

## Stilkete hudlapper

Den eldste og enkleste metoden for dekking av overflatiske defekter er transposisjon av

stilkete lokale hudlapper. Defekten lukkes med frisk hud og fettvev som har ligget ved siden av. Det transponerte vevet har forbindelse med donorstedet via en hudbro eller en definert karstilk (fig 1a). Aksiale hudlapper baseres på blodkar som går i samme retning som lappen (fig 1b). Slike lapper kan gjøres mye lengre i forhold til bredden uten at det blir sirkulasjonsproblemer (5). Lyskelappen er en aksial lapp som fremdeles er en plastikkirurgisk arbeidshest. Ved å fridissekere karstilken og kutte hudbroen kan rekkevidden økes. En hudøylapp er kun stilket på karene (fig 1c) og representerer et stort fremskritt. Hudøylappene er fortsatt viktige i rekonstruktiv kirurgi (1).

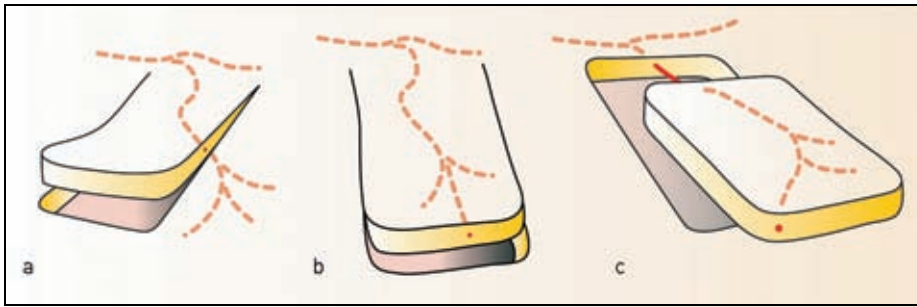
Det er ikke alltid nok friskt vev nær defekten. Frem til 1970-årene ble slike defekter dekket ved hjelp av stilkete lapper fra en annen anatomisk region, såkalte regionale lapper (2). Rørlappen er en fascinerende variant av disse. Hudlappen foldes og lukkes som et rør. Den ene enden av røret er stilket til donorstedet, den andre er sydd inn i defekten (2, 6). Karene i lappen vokser sammen med kar i mottakerområdet, slik at stilken kan kuttes etter noen uker. Ved å gjenta prosessen får man en vandrende rørlapp. Denne kan for eksempel høstes fra lysken, sys inn på underarmen og til slutt brukes til å dekke en defekt i ansiktet (fig 2).

## Stilkete myokutane lapper

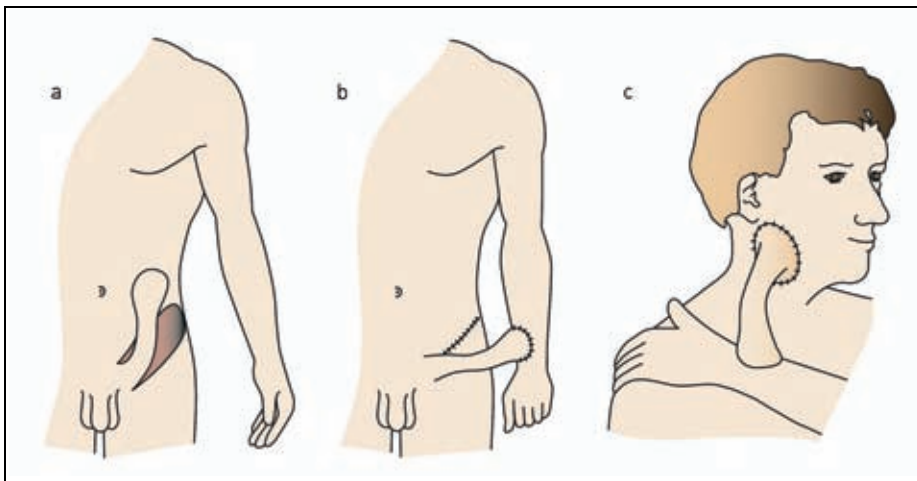
Økt kunnskap om hudens vaskulære anatomi førte i 1970-årene til utvikling av myokutane lapper. Ved å inkludere både hud og underliggende muskulatur i lappen kunne man flytte et større volum uten sirkulasjonsproblemer (fig 3a). Siden myokutane lapper ofte har stort volum, kan man få estetiske og funksjonelle problemer. Muskelen kan også gi plagsomme kontraksjoner. Ved å kutte nerveforsyningen unngår man kontraksjonene, men dette kan gi muskelatrofi og volumreduksjon. Graden av atrofi er varierende, det er derfor vanskelig å forutsi det endelige resultatet.

## Hovedbudskap

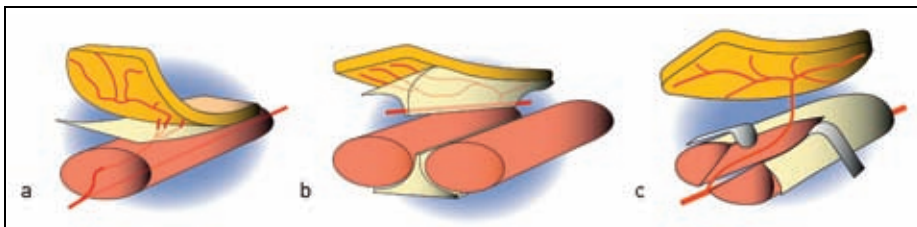
- Bruk av perforatorlapper er en ny teknikk innen rekonstruktiv kirurgi
- Vevstransposisjon kan gjøres med godt estetisk resultat og minimal skade på donorstedet ved bruk av slike lapper



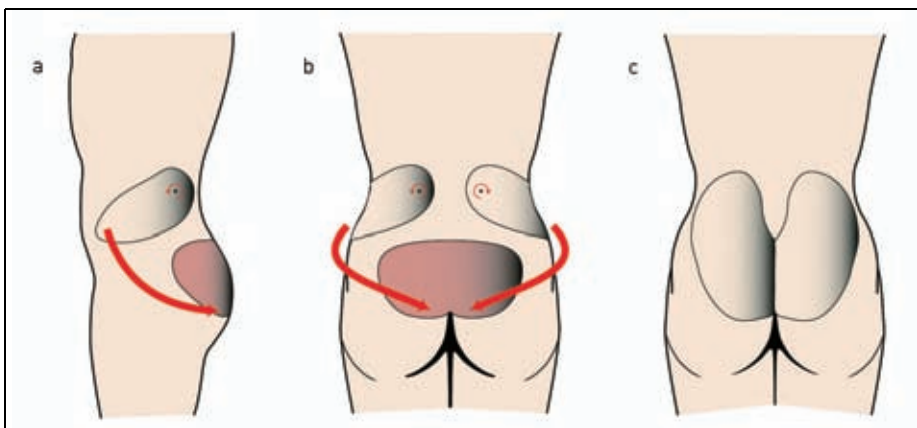
**Figur 1** a) Tilfeldig lapp (random flap) høstes uavhengig av blodforsynings retning. b) Aksial lapp. Retningen planlegges slik at den følger blodforsyningen. c) Hudøyflapp. Denne har bare forbindelse med donorstedet gjennom karstilken



**Figur 2** Rørlapp. Denne teknikken tillater flytting av vev fra et donorsted som ligger langt unna mottakerstedet. Her høstes a) en lyskelapp, som b) opereres inn på underarmen og c) etter noen uker flyttes til ansiktet



**Figur 3** a) Myokutan lapp. Ved å inkludere muskel i lappen optimaliseres blodsirkulasjonen til overliggende hud og fettvev slik at større mengder vev kan flyttes. b) Fasciokutan lapp. Ved å basere lappen på fascien og blodkarene i denne kan man spare muskelen og likevel få pålitelig blodforsyning. c) Perforatorlapp. Blodforsyningen til hud og underliggende fettvev er basert på en perforator som kommer fra en hovedstamme under muskulaturen



**Figur 4** Sommerfuglplastikk. a, b) Ved å svinge inn to LAP-lapper fra flankene kan man dekke den store defekten med hud og fettvev. c) Lappenes plassering etter transposisjonen minner om en sommerfugl

### Stilkete fasciokutane lapper

Omkring hver muskel finnes det en fascie med egen blodforsyning og et nettverk av blodkar som forsyner huden og det subkutane fettvevet. Fasciokutane lapper består av hud, underhuds fettvev og muskelfascie (fig 3b). Den svenske plastikkirurgen Pontén publiserte sine erfaringer med fasciokutane lapper i 1981 og dokumenterte at disse har pålitelig blodforsyning (7). Lappene er lettere å tilpasse på mottakerstedet, siden de er mindre voluminøse enn myokutane lapper. Muskel-funksjonen på donorstedet bevares slik at skaden minimaliseres.

### Frie lapper

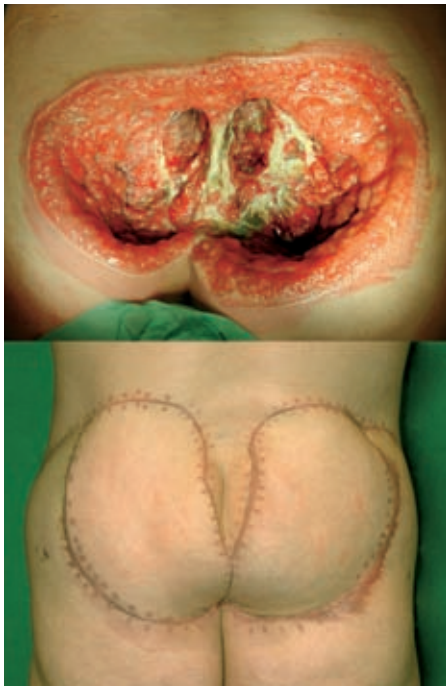
Innføringen av operasjonsmikroskopet i 1960-årene fremskyndet utviklingen av mikrokirurgien. Pionerer som Buncke og Cobbett kunne nå skjøre kar med diameter helt ned til én millimeter (8). Blodforsyningen til en fri lapp kuttes før lappen flyttes og gjenopprettes med anastomoser på mottakerstedet. Forskning på vaskulær anatomi og nye mikrokirurgiske instrumenter har bidratt til å gi teknikken en viktig plass i rekonstruktiv kirurgi. Nå kan man flytte hud, fettvev, muskulatur og bein til ulike mottakersteder. Rørlappen er blitt historie.

### Perforatorlapper

Koshima & Soeda viste i 1989 at man kan sikre blodforsyningen uten å inkludere muskel eller fascie i lappen (9). Dette resulterte i et helt nytt konsept, nemlig perforatorlappen (fig 3c). Den første perforatorlappen ble høstet fra magen. Kar under muskulaturen avgir grener som perforerer muskel og fascie på vei opp til huden. Man kan fridissekere perforatoren helt ned til den store arterien i dybden, som har større diameter. Den mikrokirurgiske anastomosen blir da enklere å gjennomføre. Hovedfordelen med perforatorlapper er at man kan bevare muskulaturen og fascien på donorstedet. Pasientene har mindre smerter og kommer seg raskere postoperativt (3, 10). En perforator får vanligvis navn etter arterien den kommer fra (11). En perforatorlapp som er basert på a. epigastrica inferior profunda kalles derfor DIEP-lapp (deep inferior epigastric perforator). I tabell 1 er det flere eksempler.

### Eksempler på perforatorlapper

**LAP-lappen.** De fleste voksne har et over-skudd av hud og underhuds fettvev over hofteskammene, såkalte «love handles». Et slikt «kjærlighetshåndtak» lar seg høste som perforatorlapp basert på en lumbalarterie. Lappen kan brukes til å dekke defekter etter trykksår og stråleskader på ryggen (fig 4). Blodforsyningen i lappen går parallelt med dermatomene, hvilket betyr at pasienter som har hatt følelse i området før skaden oppsto, kan få sensibilitet etter rekonstruksjon (12). Nerven ved siden av perforatoren inkluderes da i lappen. LAP-lappen kan også brukes til brystrekonstruksjon (13).



**Figur 5** Stor sakral defekt. Sommerfuglplastikk med en LAP-lapp fra hver side er brukt til lukking av defekten. Gjengitt med tillatelse fra pasienten



**Figur 6** Denne kvinnen hadde fått fjernet venstre bryst på grunn av kreft. Det nye brystet er rekonstruert med en DIEP-lapp. Gjengitt med tillatelse fra pasienten

Figur 5 viser et stor sakralt sår hos en 35 år gammel tidligere frisk pasient som ble operert ved Universitetssykehuset Nord-Norge. Etter inntak av store mengder sovemedisin hadde han sovnet på et oppvarmet badegulv. Såret var en kombinasjon av trykksår og brannskade. Rekonstruksjon som både bevarer gangfunksjonen og gir sensibilitet i det

affiserte området ble ansett som umulig med tradisjonelle operasjonsmetoder. Med to stilkete LAP-lapper kunne defekten imidlertid lukkes samtidig som pasienten fikk beskyttelsessensibilitet og helt normal gangfunksjon postoperativt (12).

**DIEP-lappen.** Dette er en perforatorlapp som høstes fra nedre del av magen og er basert på perforatorer fra a. epigastrica inferior profunda. Lappens hudfarge, volum og konsistens muliggjør rekonstruksjon av et bryst med godt kosmetisk resultat. Ved å inkludere hovedstammen får man ekstra lengde og diameter på karene slik at det blir enklere å gjennomføre anastomoser og modellering av brystet. Ved optimalt valg av perforator og god kirurgisk teknikk unngår man skade på motoriske nergrener, slik at muskelstyrken i bukveggen bevares.

Figur 6 viser en 60 år gammel kvinne som hadde fått fjernet venstre bryst på grunn av kreft. Brystet ble rekonstruert i Tromsø med en DIEP-lapp som fikk sin nye blodforsyning fra a. mammaria interna.

### Konklusjon

Med vevstransposisjon kan man rekonstruere form og funksjon etter traumer og kirurgisk behandling. Økte kunnskaper om vaskulær anatomi har bidratt til utvikling av nye metoder. Bruk av perforatorlapper krever mikrokirurgisk kompetanse, men fordelene er mange. Pålitelig blodforsyning og godt estetisk resultat kan kombineres med minimal skade på donorstedet. I mange tilfeller kan man også oppnå sensibilitet i det rekonstruerte området. Innenfor flere kirurgiske spesialiteter blir man konfrontert med store vevsdefekter etter traumer og kirurgiske inngrep. Bruk av perforatorlapper er ofte den mest optimale behandlingen for mange av pasientene.

### Litteratur

- Mathes SJ, Nahai F. The reconstructive triangle. I: Mathes SJ, Nahai F. Reconstructive surgery. Principles, anatomy & technique. 1. utg. New York: Churchill Livingstone, 1997: 9–35.
- Cormack GC, Lamberty BGH. The arterial anatomy of skin flaps. 2. utg. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1994: 1–129.
- Blondeel PN, Vanderstraeten GG, Monstrey SJ et al. The donor site morbidity of free DIEP flaps and free TRAM flaps for breast reconstruction. Br J Plast Surg 1997; 50: 322–30.
- Busic V, Das-Gupta R, Mesic H et al. The deep inferior epigastric perforator flap for breast reconstruction, the learning curve explored. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2006; 59: 580–4.
- McGregor IA, Morgan G. Axial and random pattern flaps. Br J Plast Surg 1973; 26: 202–13.
- Barron JH. «Delay» in flaps: tubed pedicled flaps. I: Battle RVJ, red. Plastic surgery. London: Butterworths, 1969: 25–30. [Bd. 7 i serien: Rob C, Smith R, red. Operative surgery, 2. utg.]
- Pontén B. The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg. Br J Plast Surg 1981; 34: 215–20.
- Cobbett JR. Small vessel anastomosis: a comparison of suture techniques. Br J Plast Surg 1967; 20: 16–20.
- Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flap without rectus abdominis muscle. Br J Plast Surg 1989; 42: 645–8.
- Garvey PB, Buchel EW, Pockaj BA et al. DIEP and pedicled TRAM flaps: a comparison of outcomes. Plast Reconstr Surg 2006; 117: 1711–9.
- Blondeel PN, van Landuyt KHI, Monstrey SJ et al. The «Gent» consensus on perforator flap terminology: preliminary definitions. Plast Reconstr Surg 2003; 112: 1378–83.
- de Weerd L, Weum S. The butterfly design: coverage of a large sacral defect with two pedicled lumbar artery perforator flaps. Br J Plast Surg 2002; 55: 251–3.
- de Weerd L, Elvenes OP, Strandenes E et al. Autologous breast reconstruction with a free lumbar artery perforator flap. Br J Plast Surg 2003; 56: 180–3.
- Klein S, Hage JJ, de Weerd L. [Perforator flaps – the evolution of a reconstructive surgical technique.] Ned Tijdschr Geneesk 2005; 149: 2392–8.

Manuskriptet ble mottatt 8.12. 2006 og godkjent 1.8. 2007. Medisinsk redaktør Michael Bretthauer.

**Tabell 1** En perforator kommer fra en større arterie i dybet og vil vanligvis få sitt navn fra denne. Navnene og forkortelsene er basert på engelsk nomenklatur

Forkortelse	Fullt navn	Arterien perforatoren kommer fra
DIEP	Deep inferior epigastric perforator	A. epigastrica inferior profunda
SGAP	Superior gluteal artery perforator	A. glutea superior
IGAP	Inferior gluteal artery perforator	A. glutea inferior
LAP	Lumbar artery perforator	A. lumbalis
ALT	Anterolateral thigh perforator	A. circumflexa femoris lateralis