

## Statusartikel

Ugeskr Læger 2024;186:05230324. doi: 10.61409/V05230324

# Hånden og underarmens lokale lapper

Harald Welling<sup>1</sup>, Kiran Singapuri Vesterholm<sup>2</sup>, Navid Toyserkani<sup>1</sup>, Jens-Christian Vedel<sup>3</sup>, Amir K. Bigdeli<sup>4</sup>, Robert Gvozdenovic<sup>\* 2, 5</sup> & Volker-Jürgen Schmidt<sup>\* 1, 6</sup>

1) Plastik- og Brystkirurgisk Afdeling, Sjællands Universitetshospital, Roskilde, 2) Afdeling for Led- og Knoglekirurgi, Klinik for Skulder-, Albue- og Håndkirurgi, Københavns Universitetshospital – Herlev og Gentofte Hospital, 3) Ortopædkirurgisk Afdeling, Slagelse Sygehus, 4) Afdeling for Hånd-, Plastik- og Rekonstruktiv Kirurgi, BG Klinik, Ludwigshafen, Tyskland, 5) Institut for Klinisk Medicin, Københavns Universitet, 6) Afdeling for Hånd-, Plastik- og Rekonstruktionsskurgi, Sankt Gallen, Schweiz

Ugeskr Læger 2024;186:05230324. doi: 10.61409/V05230324

### HOVEDBUDSKABER

- Håndskader er hyppige og kan indebære væsentlig funktionsnedsættelse for patienten.
- Behandlingen kræver specialiseret kompetence og kan risikere at falde mellem to stole hvor hånd- og plastikkirurgi udføres på to forskellige matrikler.
- Et tættere tværfagligt samarbejde mellem hånd- og plastikkirurger kan muligvis løfte niveauet for rekonstruktion af bløddelsdefekter i hånden.

Håndskader forekommer hyppigt, og den komplekse anatomi og funktion af hånden stiller høje krav til rekonstruktionen, når der opstår defekter, der kræver hud- og bløddelsdække. Defekter kan opstå pga. traumer med tab af hud og evt. underliggende sene-, muskel- eller knoglevæv, postoperative komplikationer, benigne og maligne tumorer i huden eller infektiøse tilstande. En optimal rekonstruktion bevarer smidighed i led og sener uden kontrakturdannelse og sikrer robustheden og sensibiliteten i hånden uden at ofre fingerlængde [1, 2]. Ud over funktionelle og æstetiske fordele ved at rekonstruere hånddefekter med lokale lapper kan størstedelen af lapperne udføres som enkeltstadieprocedurer.

Denne artikel har til formål at beskrive og gennemgå de mest anvendte lokale lapper på hånden og deres indikation samt udbrede kendskabet til bløddelsrekonstruktion på hænder mhp. bedst mulig udnyttelse af de operative ressourcer i Danmark.

### OVERVEJELSER FØR REKONSTRUKTION

Hvis nerver, knogler eller sener er blottet i defekter, der ikke kan lukkes direkte, er der indikation for laprekonstruktion. Hvis strukturerne ikke kun er synlige, men også læderede, skal dybere strukturelle skader adresseres forud for rekonstruktion af bløddelene. Er der tale om åbne frakturer, hvor osteosyntesemateriale vil være eksponeret efter fiksatoren af frakturen, bør defekten dækkes med en lap under samme operation for at mindske infektionsrisiko og optimere betingelserne for bevaret funktion af hånden. Det er ikke altid nødvendigt med primær rekonstruktion af sener og muskelvæv, og man kan senere foretage senetransposition, hvis nødvendigt for håndfunktionen. Det er vigtigt at være særligt opmærksom på håndens nerver pga. risiko for neuromdannelse efter rekonstruktion eller amputation, hvis ikke nerven enten rekonstrueres ved grafting, transponeres til andre nerver [3] eller begravnes i nærliggende muskulatur mhp. targeted muscle reinnervation

[4].

Særligt ved infektiøse tilstande er det væsentligt at opnå infektionskontrol gennem grundig kirurgisk og antibiotisk sanering forud for rekonstruktion. Det kan være en fordel at anvende negative pressure wound therapy forud for rekonstruktion ved infektion [5]. Uagtet defektens ætiologi bør bløddelsrekonstruktion udføres med minimal forsinkelse – ideelt inden for 24-72 timer ved traumatiske læsioner, hvis der ikke er tale om avaskularitet. Venter man længere, øges risikoen for nedsat funktion af hånden pga. infektionsrisiko samt udviklingen af granulations- og arvæv [6].

## REKONSTRUKTIONSMETODER

### Fingerspidserne

Skader på de distale dele af fingrene er blandt de hyppigste behandlingskrævende skader i håndkirurgien. For mindre defekter med stedvis eksponering af dybere strukturer kan der ofte opnås udmærket sensibilitet af fingerpulpa, hvis defekten heler sekundært, mens lapkirurgi overvejes ved defekter på  $\geq 10$  mm, hvor større områder med sener eller knogle er eksponerede [7]. Mange steder i Europa bruges okkluderende forbindinger til mindre defekter på fingerspidserne med blotlagt knoglevæv med gode resultater, og i nogle lande har denne behandling delvist erstattet lapkirurgi på fingerpulpa [8]. Defekter på tommelen er undtagelsen, idet disse stort set altid behandles med kirurgi. Hudtransplantation til fingerpulpa alene bør undgås, fordi der ved sekundær heling bevares en større sensibilitet [9].

#### *Pivotlap*

En pivotlap egner sig til defekter på 10-20 mm. Lappen rejses proksimalt for skaden i en rektangulær form, således lappens bredde matcher defektens længde i proksimal-distal retning. Lappen rejses fra modsatte side af sin neurovaskulære stilk hen over seneskeden, og stilken frigøres fra omkringliggende ligamenter, indtil lappens spids kan roteres op til den distale fingerspids. Stilken fridissekeres i proksimal retning med en smule bløddelsvæv omkring stilken for at undgå venøs stase. Lappens fordel er god sensibilitet og muligheden for operation i simpel fingerblokade. Særligt ved simultan palmarskade af flere fingerspidser kan denne løsning være velegnet [7, 10].

#### *Aksiale ølapper*

For dybere defekter enten palmart eller dorsalt, hvor parathenon er tabt, og knoglen er eksponeret, kan der udføres en homodigital ølap, som er en aksial lap fra fingerens side, hvor selve karret og evt. nervebundet fridissekeres, så lappen kan flyttes længere distalt [11, 12]. Lappen kan rejses med enten en distal eller en proksimal stilk pga. fingerens unikke blodforsyning med to parallelle anastomoserende arterier. Hvis der benyttes en proksimal stilk, incideres også langs fingerens side for at fritlægge tilstrækkeligt af karrets længde til, at øen kan mobiliseres. Er stilken distal, forlænges cikatricen og dissektionen distalt ud mod defekten, idet lappen kan få blodforsyning fra kollaterale arteriegrene fra den modsatte digitale arterie. Lappen kan med fordel rejses ulnart fra for at bevare sensibilitet i forbindelse med opponensbevægelse [13, 14].

Førhen har man lavet mange lapper på fingerspidsen som en V til Y-forskydningslap på fingertippen, hvor væv fra pulpa blev avanceret distalt, men ovenstående løsninger har udkonkurreret disse pga. bedre sensibilitet [15].

### Distale, intermediære og proksimale phalanges

#### *Cross-fingerlap og revers cross-fingerlap*

Til rekonstruktion af palmarsiden på distale og intermediære phalanges er cross-fingerlapper velegnede (Figur 1). Lappen rejses fra en nabofingers dorsalside og optegnes som en lem, der er hængslet tættest på skaden.

Lappen rejses i sin fulde tykkelse ned til ekstensorsenenes parathenon. Dernæst føres lappen om på palmarsiden for at dække defekten på den beskadigede finger. Recipientfingerringen bandageres så strakt som muligt, og defekten på dorsalsiden af donorfingeren rekonstrueres med et fuldhudstransplantat. Lappen kan deles efter 2-3 uger [16]. Ulempen ved disse lapper er den manglende sensibilitet og behovet for to operationer. Der kan være donorstedsmorbiditet i form af nedsat bevægelighed pga. kontraktur af fuldhudstransplantatet, derfor er fysio- og ergoterapi efter kirurgi afgørende for optimal funktion af både donor- og recipientfingerringen [17].

**FIGUR 1** Revers cross-fingerlap hos en 47-årig mand efter ulykke med motorsav. Der ses dybere skader på anden finger og tredje finger samt bløddelsdefekt og skade på ekstensorsenen. Sene rekonstrueret a.m. Snow forud for bløddelsdække med lap.



En revers cross-fingerlap kan anvendes ved dybere dorsale skader på midterste og proksimale phalanges, hvor der mangler bløddelsdække til at ernære et hudtransplantat. Ved en revers cross-fingerlap løftes dermis, og der rejses en adipofasciel lap af bløddelsvæv alene ned til parathenon med lapstilk hængslet mod modtagende finger. Når denne adipofascielle lap er foldet over og syet ind på recipientfingerringen, kan vævet dækkes med et fuldhudstransplantat, og den løftede hudlap fra donorfingeren lægges tilbage hen over parathenon på donorfingerens dorsalside [18].

*Distalt stillet dyb metakarpalarterielap fra dorsum til phalanx*

Hvis defekten er stor og involverer både proksimale, intermediære og evt. distale phalanges på samme finger, kan man udnytte de dybe metakarpalarterier (DMCA) til at lave en distalt stillet lap fra håndryggen (Figur 2).

Lappen rejses medtagende fascien fra tilhørende m. interosseus på håndryggen og med sin perforator distalt mellem knoerne, hvorefter den roteres som en propel 180 grader ud til fingerens defekt [19, 20].

**FIGUR 2** Distalt stillet dyb metakarpalarterielap fra håndryg til femte finger hos en 23-årig mand, som fik hånden i klemme i et cykelhjul. Der ses en 4 × 2 cm stor defekt på ulnar side af femte finger.



### *Homodigital revers tendoadipofascial lap*

Dette er en modifikation af en revers homodigital ølap, som kan bruges, når der også er læsion af ekstensorsenen dorsalt over en fingerstråle. Man høster ca. halvdelen af bredden af ekstensorsenen proksimalt for læsionen i den længde, man skal bruge for at dække defekten, sammen med en adipofascial lap. Den proksimale del af den høstede sene vendes 180 grader og sutureres til den distale ende af ekstensorsenelæsionen. Derefter dækkes defekten med fuldhudstransplantat.

### **Tommelfingeren**

#### *Homodigitale lapper: Moberg-lap og revers ølap*

Homodigitalt kan defekter  $\leq 20$  mm på palmarsiden af tommelens tip dækkes med en Moberg-lap, som er en advancementlap fra den proksimale palmare hud på tommelen. Lappen rejses i fuld tykkelse hen over parathenon medtagende den dobbelte blod- og nerveforsyning fra de to digitalarterier og nerver. Lappen kan dernæst forskydes og trækkes ud til defekten på tommelens spids. Moberg-lappen har den fordel, at den sikrer sufficient nerveforsyning af palmarfladen, hvad er særligt vigtigt på tommelen [21]. Omvendt kan lappen kun dække mindre defekter og kan give indskrænkning af tommelens ekstension pga. kontraktur af

interfalangealleddet, hvilket kan være kosmetisk og funktionelt generende [22].

Et homodigitalt alternativ til Moberg-lappen kan være en revers homodigital ølap som beskrevet tidligere. Lappens stilk er distal og kommer fra den dorsoradiale arterie. Designet udnytter den lidt større løshed af huden i thenar som donorsted for ølappen. Lappen pivoteres 180 grader og roteres distalt til tommelens tip.

### *Brunelli-lap (dorsoulnar kollateral arterielap)*

Denne fasciokutane lap rejses fra den dorsoulnare side over første metacarpalknogle og anvendes til at dække defekter distalt på tommelens dorsalside (Figur 3). Lappen har retrograd blodtilførsel fra den dorsoulnare arterie til første finger [23]. Lappen indtegnes over arterien og pivoteres 180 grader ind i defekten med pivotpunkt ved interfalangealleddet. På Figur 3 ses en K-tråd placeret gennem interfalangealleddet for at hindre bevægelse, mens lappen heler ind, og donordefekten er lukket direkte. Lappen kan også anvendes til bløddelsdække ved volare defekter på tommelen og kan også rejses som en adipofasciel eller endda som en osteokutan lap. Denne lap har funktionelle fordele i forhold til Moberg-lappen, men har ikke sensibilitet.

**FIGUR 3** Tommelfingerrekonstruktioner. **A.** Brunelli-lap (dorsoulnar kollateral arterielap). En 50-årig mand havde fået klemt første finger i en pladeskærer. Der ses destruktion af hud, negleleje og læsion af ekstensor pollicis longus-senen. **B.** Kite-/Foucher-lap hos en 26-årig mand, efter en arbejdsulykke med en fræser. Der ses komplet tab af tommelens negl og negleleje.



## *Heterodigitale ølapper til tommelen: Littler-lap og kite-lap/Foucher-lap*

Til mindre defekter på tommelens distale del kan anvendes en Littler-lap, som er en ølap, der rejses fra ring- eller langfingeren på en lang kar- og nervestilk fra radialsiden. Stilken fridissekeres fuldstændigt og rejses langs en incision, der løber ind i håndfladens distale del. Bagefter dissekeres en subkutan tunnel i håndfladen frem til tommelens spids, og lappen føres under den palmare hud frem til tommelens palmarside. Lappen er sværere at rejse, men man undgår Moberg-lappens risiko for ekstensionsdefekt og bevarer samtidig sensibiliteten i tommelen, som er væsentlig for håndfunktionen [24, 25].

Til større defekter på tommelens fordres en større ølap kaldet en kitelap eller en Foucher-lap. Lappen rejses fra den dorsoradiale side over proximale phalanx på anden finger med tilhørende arterie- og nerveforsyning, som følges proximalt over anden metakarpalknogle. Derefter tunnelleres lappen under huden distalt til tommelen, hvor den kan dække defekter både volart og dorsalt. Derefter høstes et fuldhudstransplantat fra underarmen til at dække defekten på donorstedet over proximale phalanx på anden finger.

## **Volare og dorsale side af hånd, håndled og underarm**

### *Becker-lap: arteria ulnaris perforator-lap*

En Becker-lap er en propellap, som høstes fra den ulnare side af antebrachium og forsynes af perforatorerne fra a. ulnaris på den volare side af antebrachium [26] (**Figur 4**). Lappen kan rejses ganske stort og dække defekter i palma manus og palmarsiden af håndleddet. A. ulnaris har konsistente perforatorer på både den distale fjerdedel og den proximale tredjedel af antebrachium. Det muliggør, at lappen kan stikkes fra to forskellige placeringer, afhængigt af om defekten sidder på hånd eller underarm. Således kan en a. ulnaris perforator-lap anvendes til dække af defekter på hånd, håndled, hypothenar og thenar [27].

**FIGUR 4** Rekonstruktioner med lapper fra antebrachium. **A.** A. ulnaris perforator-lap hos en 36-årig kvinde med gener fra delhudstransplantat efter excision obs malignt melanom. Perioperativt fandtes neurom på baggrund af tidl. iatrogen digitalnervelæsion på højre femte finger. Nerverekonstruktion med allograft er foretaget i samme seance som lapkirurgi. **B.** Revers fasciokutan a. radialis perforatorlap hos en 76-årig kvinde med psoriasis. Patienten udviklede over to måneder et ulcererende planocellulært karcinom volart over håndleddet. Halvandet år senere opstod samme lidelse kontralateralt, hvor defekten blev dækket med en Becker-lap.



## *Revers fasciokutan arteria radialis-lap*

Denne lap kan både rejses som en fasciokutan eller en adipofascial lap (**Figur 4**). Den traditionelle lap inkorporerer den radiale arterie og bliver perfunderet ved retrogradt flow gennem den palmare arcus [28, 29]. Forud for rekonstruktion med denne lap skal der udføres Allens test for at sikre sufficient flow fra den ulnare arterie. En anden mulighed er at basere lappen på perforatorerne fra a. radialis, hvorved arterien bevarer, hvad der er tilfældet i Figur 4.

## DISKUSSION

I Danmark varetages håndkirurgien i ortopædisk regi, mens laprekonstruktion varetages i plastikkirurgisk regi. Bløddelsrekonstruktion på hånden er en tværfaglig opgave: I nogle danske regioner befinder specialerne sig på hver sin matrikel, og det kan stå til hinder for samarbejde og optimal udnyttelse af behandlingsmulighederne ved komplekse håndskader.

Plastikkirurgisk ophold er ikke en del af den ortopædkirurgiske hoveduddannelse eller den håndkirurgiske specialistuddannelse, hvilket kan begrænse kendskabet til principper for bløddelsrekonstruktion og lokale lapper. Det kræver rutine at opnå tilstrækkelig ekspertise og kompetence inden for bløddelsrekonstruktion, hvorfor større og mere komplekse laprekonstruktioner med fordel kan udføres i et tværfagligt samarbejde mellem ortopæd- og plastikkirurger. Initiativ til samarbejde og tidlig konference i dette krydsfelt mellem de to specialer er særligt relevant i håndkirurgien. Ikke mindst er det relevant for yngre læger i skadestuen, der oftest er de første læger, der modtager patienter med bløddelsskader i hånden, at kende til mulighederne for rekonstruktion ved håndskader, så patienter kan henvises og behandles subakut ved lokale hånd- eller plastikkirurger.

Korrespondance *Harald Welling*. E-mail: [haraldwelling@gmail.com](mailto:haraldwelling@gmail.com)

\*) Delt sidsteforfatterskab

Antaget 13. december 2023

Publiceret på [ugeskriftet.dk](https://ugeskriftet.dk) 29. januar 2024

Interessekonflikter ingen. Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på [ugeskriftet.dk](https://ugeskriftet.dk)

Referencer findes i artiklen publiceret på [ugeskriftet.dk](https://ugeskriftet.dk)

Artikelreference *Ugeskr Læger* 2024;186:05230324.

doi 10.61409/V05230324

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

## SUMMARY

### Local flaps of the hand

Hand injuries are common, and due to the complex functions of the hand, soft tissue defects present a surgical challenge in reconstruction. Hand defects exposing deeper structures warrant reconstruction with local flaps, but in Denmark, reconstruction surgery of the hand is routinely managed within the orthopaedic specialty alone with no plastic surgical involvement. This review aims at describing the most common local flaps of the hand and forearm and encourage to stronger collaboration between hand- and plastic surgeons in Denmark.

## REFERENCER

1. Sorock GS, Lombardi DA, Hauser RB et al. Acute traumatic occupational hand injuries: type, location, and severity. *J Occup Environ Med.* 2002;44(4):345-51.
2. Dias JJ, Garcia-Elias M. Hand injury costs. *Injury.* 2006;37(11):1071-7.
3. Kornfeld T, Borger A, Radtke C. Reconstruction of critical nerve defects using allogenic nerve tissue: a review of current approaches. *Int J Mol Sci.* 2021;22(7):3515.
4. Fowler TP. Targeted muscle reinnervation in the hand: a technical roadmap. *J Hand Surg Am.* 2022;47(3):287.e1-284.e8.
5. Plikaitis CM, Molnar JA. Subatmospheric pressure wound therapy and the vacuum-assisted closure device: basic science and current clinical successes. *Expert Rev Med Devices.* 2006;3(2):175-84.
6. Wink JD, Gandhi RA, Ashley B, Levin LS. Flap reconstruction of the hand. *Plast Reconstr Surg.* 2020;145(1):172e-183e.
7. Adani R, Tang JB, Elliot D. Soft and tissue repair of the hand and digital reconstruction. *J Hand Surg Eur Vol.* 2022;47(1):89-97.
8. Tang JB, Elliot D, Adani R et al. Repair and reconstruction of thumb and finger tip injuries: a global view. *Clin Plast Surg.* 2014;41(3):325-59.



9. Lam WL, Jordan D. Management of fingertip injuries in Scotland and the United Kingdom. *J Hand Surg Eur Vol.* 2019;44(10):1102-5.
10. Petrella G, Tosi D, Sapino G, Adani R. Fingertip defect reconstruction with a modified pivot flap. *J Hand Surg Eur Vol.* 2021;46(1):75-9.
11. Venkataswami R, Subramanian N. Oblique triangular flap: a new method of repair for oblique amputations of the fingertip and thumb. *Plast Reconstr Surg.* 1980;66(2):296-300.
12. Adani R, Busa R, Castagnetti C et al. Homodigital neurovascular island flaps with "direct flow" vascularization. *Ann Plast Surg.* 1997;38(1):36-40.
13. Adani R, Busa R, Pancaldi G, Caroli A. Reverse neurovascular homodigital island flap. *Ann Plast Surg.* 1995;35(1):77-82.
14. Xiong X, Xu M, Shuai M et al. Comparative Study of the Clinical Effects of Reverse Digital Artery Island Flaps and Antegrade Homodigital Neurovascular Island Flaps for Fingertip Reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2022;88(4):395-400.
15. Atasoy E, Ioakimidis E, Kasdan ML et al. Reconstruction of the amputated finger tip with a triangular volar flap. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52(5):921-6.
16. Gokrem S, Tuncali D, Terzioglu A et al. The thin cross finger skin flap. *J Hand Surg Eur Vol.* 2007;32(4):417-20.
17. Chakraborty SS, Acharya S, Goel AD et al. A systematic review of the sensory outcomes of a standard cross-finger flap reconstruction for fingertip defects. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2022;27(5):782-791.
18. Atasoy E. The reverse cross finger flap. *J Hand Surg Am.* 2016;41(1):122-8.
19. Unluer Z, Ruston J, Nikkhah D. The retrograde approach to the reverse dorsal metacarpal artery flap. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2021;74(6):1355-401.
20. Gregory H, Heitmann C, Germann G. The evolution and refinements of the distally based dorsal metacarpal artery (DMCA) flaps. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2007;60(7):731-9.
21. Elsewify O, Barone N, Elhawary H et al. Outcomes associated with Moberg and modified Moberg flaps in thumb reconstruction: a systematic review. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2023;28(2):252-65.
22. Baumeister S, Menke H, Wittemann M, Germann G. Functional outcome after the Moberg advancement flap in the thumb. *J Hand Surg.* 2002;27(1):105-14.
23. Brunelli F, Vigasio A, Valenti P, Brunelli GR. Arterial anatomy and clinical application of the dorsoulnar flap of the thumb. *J Hand Surg Am.* 1999;24(4):803-11.
24. Littler JW. The neurovascular pedicle method of digital transposition for reconstruction of the thumb. *Plast Reconstr Surg.* (1946). 1953;12(5):303-19.
25. Xarchas KC, Tilkeridis KE, Pelekas SI et al. Littler's flap revisited: an anatomic study, literature review, and clinical experience in the reconstruction of large thumb-pulp defects. *Med Sci Monit.* 2008;14(11):Cr568-573.
26. Pan J, Li M, Huang Y et al. Pure perforator free sensory proximal ulnar artery perforator flap for resurfacing hand defects. *J Int Med Res.* 2020;48(5):300060520922396.
27. Becker C, Gilbert A. The ulnar flap. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 1988;20(4):180-3.
28. Chang SM, Hou CL. The development of the distally based radial forearm flap in hand reconstruction with preservation of the radial artery. *Plast Reconstr Surg.* 2000;106(4):955-7.
29. Jeng SF, Wei FC. The distally based forearm island flap in hand reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 1998;102(2):400-6.