

# Nekrose i fingre og tær etter lokalbedøvelse med adrenalin – en vandrehistorie?

**BAKGRUNN** Det hevdes ofte at lokalbedøvelse (vanligvis lidokain) med adrenalin ikke må brukes i fingre eller tær fordi dette kan føre til nekrose på grunn av karspasm i endearterier. Denne oversiktsartikkelen er et forsøk på å finne holdepunktene for denne advarselen.

**KUNNSKAPSGRUNNLAG** Relevant litteratur ble hentet fra søk i PubMed med tidsavgrrensning fra 1946 og i EMBASE fra 1980 frem til 2012 og fra litteraturlister.

**RESULTATER** Fem oversiktsartikler om fingernekrose etter lokalbedøvelse konkluderte med at lidokain med adrenalin ikke gir risiko for iskemisk skade. Det var 48 rapporterte tilfeller av fingernekrose i perioden 1880–2000. De fleste var fra første halvdel av 1900-tallet. Ingen var forårsaket av lidokain med adrenalin. Senere er det beskrevet nekrose av en del av fingertuppen hos én enkelt pasient med Raynauds syndrom. Det er ikke beskrevet nekrose etter et stort antall uhell der EpiPen-injeksjoner i fingre har ført til injeksjon av den samme mengden adrenalin som finnes i 60 ml lidokain med adrenalin. Det er rapportert over en kvart million inngrep på fot, hånd, finger og tær bedøvet med lidokain med adrenalin – uten nekroser.

**FORTOLKNING** Advarselen mot bruk av lidokain med adrenalin i fingre og tær er ubegrunnet. Slik bedøvelse har betydelige praktiske fordeler. Forsiktighet bør utvises ved infiserte fingre og der det er dårlig sirkulasjon.

Nieman isolerte kokain i 1859 (1), og Koller tok det i bruk som lokalbedøvelse av cornea i 1884 (2). Samme år brukte Burke kokain til å bedøve en finger, og Halstead beskrev bedøvelse av større nerver (3). Kokain var eneste lokalbedøvelsesmiddel frem til 1904, da prokain (Novocain) ble syntetisert av Einhorn (2). Braun foreslo i 1903 å infiltrere adrenalin («epinephrine» på amerikansk) i vevet som et «kjemisk turniké» (2). Senere ble adrenalin tilsatt prokain for å motvirke dets vasodilaterende virkning. Blandingen er ustabil og måtte blandes for hånd rett før bruk – «tre dråper adrenalin i hver unse lokalbedøvelse» (4, 5). Lidokain ble tatt i bruk i begynnelsen av 1950-årene og ble snart det dominerende lokalbedøvelsesmiddel på grunn av hurtigere og mer langvarig virkning enn prokain. Det er tilgjengelig i Norge med og uten tilsetning av adrenalin med styrke 5 µg per ml.

Lidokain med adrenalin fører til mindre blødning i såret og gjør at bedøvelsen varer lenger. Leger lærer tidlig at denne blandingen ikke skal brukes i fingre og tær. Det angis at disse organene har endearterier og at adrenalin vil kunne føre til karspasm og nekrose. *Legemiddelhåndboken* (6) angir at lokalbedøvelsesmiddel med adrenalin er kontraindisert i områder der vasokonstriksjonen kan gi iskemi, som i fingre, tær, nese, øre eller penis. Den samme advarselen er gitt av andre lands legemiddelmyndigheter (7).

Bakgrunnen er formodentlig en rekke rapporterte nekroser av fingre etter bruk av lokalbedøvelse og det at advarselen gjentas i de aller fleste kirurgiske og dermatologiske

lærebøker (8–10). Dette virker i utgangspunktet overraskende – i lys av at det ikke er muskulatur i fingre og tær, det vevet som dårligst tåler iskemi. Vellykket replantasjon av en avskåret finger opptil 42 timer etter skaden er rapportert (11), og det synes usannsynlig at effekten av adrenalin kan vare så lenge. Hensikten med denne oversiktsartikkelen er å avklare hvordan dette forbudet har oppstått og om det er berettiget.

## Kunnskapsgrunnlag

Et søk i desember 2012 i PubMed for perioden fra 1946 foretatt av Universitetsbiblioteket i Trondheim med kombinasjonen av søkebegrepene lidokain/lidocaine/lignocain/xylocaine/zylocaine og adrenalin/adrenaline/epinephrine og toe/finger/penis/appendage/digitus pedis ga 184 treff. Det samme søket i EMBASE for perioden fra 1980 ga 107 treff. Denne oversiktsartikkelen er basert på relevant litteratur fra disse søkene og fra referanselister.

## Rapporterte nekroser

Det ble funnet fem artikler med grundige gjennomganger av litteraturen for å identifisere rapporter om fingernekrose etter bruk av lokalbedøvelse (1, 3, 12–14). I alle er konklusjonen at tilsetning av adrenalin til lidokainet ikke øker faren for iskemisk skade. Denkler (3) fant 48 rapporterte tilfeller av fingernekrose etter bruk av lokalbedøvelse i perioden 1880–2000. De fleste var fra første halvdel av 1900-tallet. Det var ikke brukt lidokain i noen av tilfellene, og bare i 21 var lokalbedøvelsen tilsatt adrenalin.

**Vilhjalmur Finsen**

*vilh.finsen@ntnu.no*

Ortopedisk avdeling

St. Olavs hospital

og

Det medisinske fakultet

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet



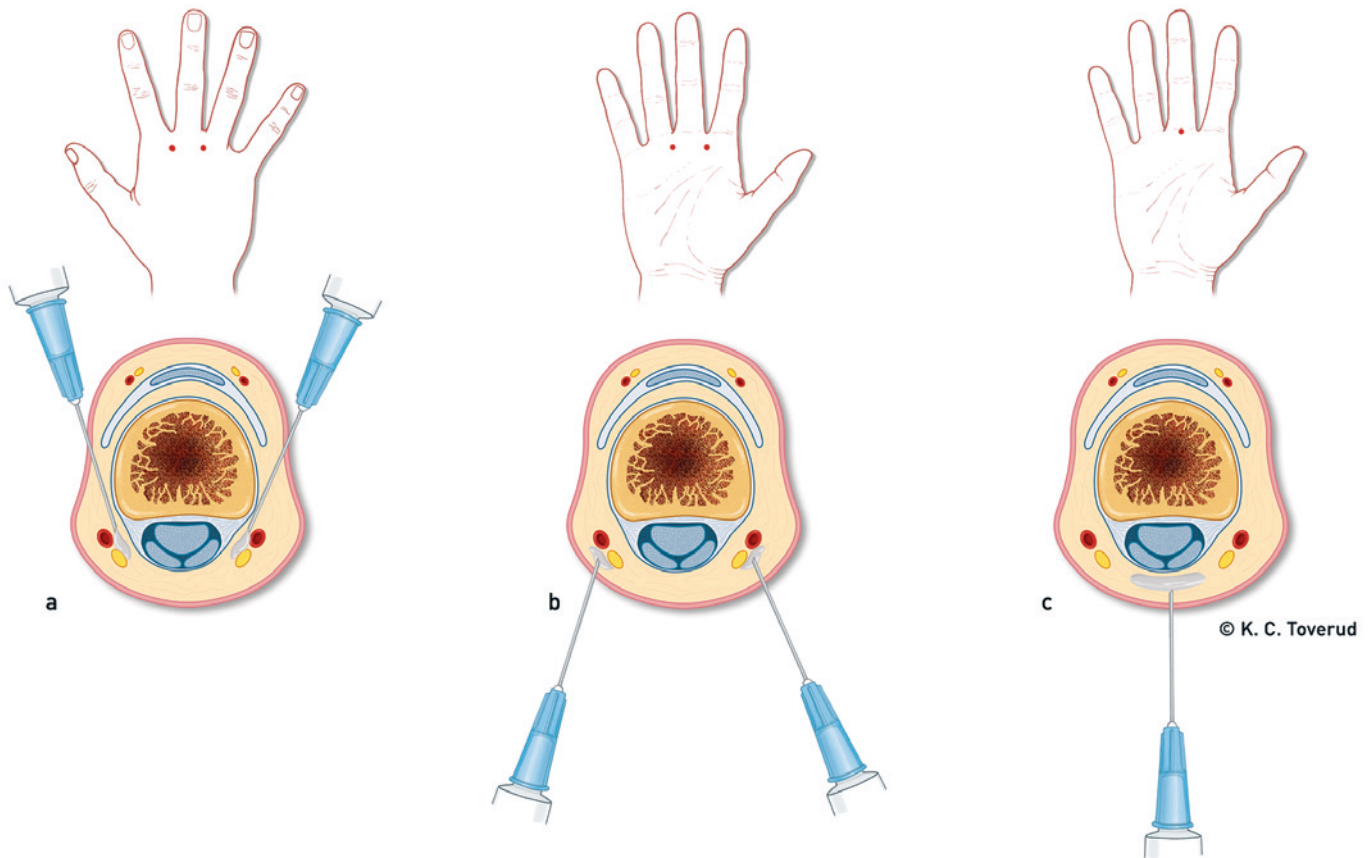
Se også kunnskapsprøve på [www.tidsskriftet.no/quiz](http://www.tidsskriftet.no/quiz)

## HOVEDBUDSKAP

Lokalbedøvelse med adrenalin kan brukes i fingre og tær – uten fare for nekrose

Tillegget av adrenalin gir mindre blødning og lengre varighet av bedøvelsen

Forsiktighet bør utvises der fingeren er infisert eller har dårlig sirkulasjon



**Figur 1** Digital blokkade kan settes fra a) dorsalsiden eller b) volarsiden med 1–1,5 ml lidokain med adrenalin på hver side av fingeren [16] eller c) med 1,5–2 ml lidokain med adrenalin subkutant sentralt ved roten av fingeren på volarsiden [16–18]

Forfatteren vurderte at den mest sannsynlige årsaken til nekrose var bruk av foreldede bedøvelsesmidler – kokain, eukarin, vann i sju tilfeller, varmt bad av bedøvet finger som førte til forbrenning i 14 og bruk av store mengder anestesimiddel i to. For 11 tilfeller var det for lite informasjon til å trekke konklusjoner. Av de gjenværende 14 tilfellene (sju med adrenalin) var 11 operert på grunn av infeksjon i fingeren. De Monaco og medarbeidere (1) fant åtte rapporterte nekroser av tær etter lokalbedøvelse etter 1889. Adrenalin var brukt i seks tilfeller. De fleste var bedøvet med prokain, ingen med lidokain.

Prokain var omtrent enerådende som lokalanestesimiddel før introduksjonen av lidokain, og de aller fleste rapporterte nekroser har skjedd etter bruk av dette midlet (13). Oppløsningen var sur, og pH-nivået falt ytterligere ved oppbevaring, særlig om prokainen ikke ble lagret nedkjølt. Det var på denne tiden ingen krav om merking med holdbarhetsdato av lokalbedøvelse. pH-verdier helt ned til 1 ble rapportert, likeledes nekroser, ikke bare av kroppsdeler med endearterier, men også av leppe, ansikt, hodebunn, sete, legg, scrotum og patella (13).

I litteratursøket ble det identifisert tre rapporterte tilfeller etter år 2000 av fingertupp-

nekrose etter bruk av lidokain. I to tilfeller, ett ved laserfjerning av fingervorter hos en frisk person og ett etter operasjon for paronykium hos en pasient med uerkjent sklerodermi, ble det ikke brukt adrenalin (1). I det tredje tilfellet oppsto det et område med nekrose på fingertuppen etter bruk av lidokain med adrenalin ved operasjon av paronyki (15). Pasienten led av Raynauds fenomen i fingrene.

### Bedøvelse av finger

Lokalbedøvelse av fingre kan gjøres som lokal infiltrasjon av det området som skal opereres eller, mer vanlig, som en digital blokkade. Primærhensikten med digital blokkade er å bedøve de to volare digitalnervene og også eventuelt de to dorsale digitalnervene direkte (fig 1) (16–18). Sirkulær injeksjon av fingeren (ringblokkade) er ugunstig fordi det krever et større anestesivolum som teoretisk sett kunne kompromittere sirkulasjonen i fingrene.

### Fordeler med adrenalin

Vellykket fingerblokkade med lidokain gir bedøvelse i løpet av 3–4 minutter (17, 19). Uten adrenalin varer bedøvelsen i omkring en time (17, 20, 21) og normal sensibilitet er gjenfunnet etter omtrent fem timer (16, 22,

23). Med adrenalin varer bedøvelsen 5–7 timer (17–21, 24) og normal sensibilitet er gjenfunnet etter 7–10 timer (16, 22, 23).

Bruk av adrenalintilblanding fører derfor til mindre fare for smerte og behov for å supplere anestesien med nye injeksjoner under langvarige inngrep. Det gir mindre anestesimengde og mindre behov for postoperativ smertelindring.

### Blodgjennomstrømming

Lidokain er en vasodilator. Etter digital blokkade av tær øker blodgjennomstrømmingen i huden til det tre- eller firefoldte i løpet av den første timen, deretter avtar den til den etter 24 timer kun er moderat økt (25, 26). Når det blir brukt lidokain med adrenalin, avtar blodgjennomstrømmingen i huden til litt under det halve og er tilbake til utgangspunktet etter en time (25, 26). Etter dette er det økt blodgjennomstrømming i huden.

Dopplerundersøkelser viser et raskt fall i gjennomblødning i digitalarteriene etter fingerblokkade med adrenalin. Etter 5–15 minutter øker gjennomblødningen igjen (20, 27), og den er normalisert etter 60–90 minutter (27, 28). To studier viste et lett, men ikke statistisk signifikant, fall i  $pO_2$  i blod fra fingertuppen (17, 23). Blokkade som innehol-

der adrenalin medfører således, som Altinyazar og medarbeidere (28) uttrykker det, en forbigående «low-flow»-tilstand i fingeren, ikke en «no-flow»-tilstand.

### Reversering av adrenalineffekt

Lokal infiltrasjon av alfablokkeren fentolamin motvirker den karkontraherende effekten av adrenalin (29, 30, 31). En finger som er bedøvet med lidokain og adrenalin, gjenvinnes normal farge 85 minutter etter at fentolaminen er infiltrert i området der bedøvelsen er satt (24).

Det finnes to publiserte kasuistikker av vellykket behandling med fentolamin av iskemi på grunn av intraarteriell injeksjon av adrenalinholdig bedøvelsesmiddel i skuldernivå (32, 33). Midlet er ikke registrert i Norge, men kan skaffes på lisensfritak.

### Uhell med store doser adrenalin

EpiPen bæres av mange allergikere slik at de selv kan administrere en parenteral dose på 0,3 mg adrenalin for å kupere anafylaktiske reaksjoner. Dette tilsvarer adrenalinet i 60 ml lidokain med adrenalin. Flere litteratursøk er gjort for å finne tilfeller hvor en injeksjon ved et uhell var kommet i en finger (8, 29, 31). Det er ingen rapporterte fingernekroser. Fitzcharles-Bowe og medarbeidere (31) fant 54 slike uhell. Til dette føyde de ytterligere fem tilfeller, hvorav tre var injeksjon i forfatterens egne fingre. De ble hvite og følelseløse.

12 var blitt behandlet med lokal fentolamininfiltrasjon, 17 hadde fått annen behandling, 28 hadde ikke fått behandling og hos to var behandlingen ukjent. I ett tilfelle, som var behandlet med «nitropaste and plastic wrap», ble det tap av epitel, men ikke vevsnekrose i fingeren. Virkningen av å injisere 0,5 mg og 1 mg adrenalin i forfatterens egne fingre var borte etter 12 timer, bortsett fra i én finger, der det var normal farge etter 14,5 timer, mens gjenvinning av sensibiliteten først var komplett etter ti uker.

Slike uhell er sannsynligvis ganske vanlige, uten at de blir rapportert. Muck og medarbeidere (8) søkte i databasene til seks forgiftningssentre i USA og fant 213 EpiPen-injeksjoner i fingre. Det var ingen lokale eller systemiske komplikasjoner av betydning enten pasienten fikk behandling eller ikke.

### Behov for turniké

På tross av advarsler er det mange som har gitt lokalbedøvelse med adrenalin i fingre og tær. De Rougemont & Carcassonne (34) rapporterte 1 500 digitale blokader med en slik blanding, Burnam (35) rapporterte 93 fingerblokader, Johnson (5) 421 håndinngrep, Steinberg & Block (36) 200 000 inngrep på fot og tå, Kaplan & Kashuk (37) 65 500 inngrep på tå, Mandrekas & Zambacos (38) ti

års erfaring ved håndinngrep og Chowdhry og medarbeidere (9) 611 fingre, alle uten vevsnekrose.

Wilhelmi og medarbeidere (2) opererte 23 fingre bedøvet med lidokain med adrenalin. Turniké var bare nødvendig på 11. Andrades & Olguin (39) randomiserte 50 fingerblokker blindt til lidokain enten med eller uten adrenalin. Ved bruk av adrenalin var det intet behov for turniké (mot i 20% av tilfellene i den andre gruppen) eller gjentatt injeksjon av lokalbedøvelse (24% i den andre gruppen). Denkler (40) vurderte 60 fingre operert for Dupuytren's kontraktur i lokalbedøvelse med lidokain med adrenalin og uten turniké opp mot 42 fingre operert med mer omfattende bedøvelse og turniké. Pasientene var ikke randomisert. Komplikasjoner og kliniske resultater var de samme i de to gruppene. Lalonde og medarbeidere (41) foretok en prospektiv registrering av 3 110 inngrep på hånd (derav 1 770 på fingre) bedøvet med lidokain med adrenalin. Det var intet tilfelle av vevsnekrose. Fentolamin var tilgjengelig, men ble aldri vurdert som nødvendig. Som flere andre (9, 42, 43) ekskluderte forfatterne pasienter med manifest eller potensielt nedsatt sirkulasjon, slik som ved Bürgers sykdom og tidligere replantasjon av fingeren.

Ved enkelte sentre bedøves hånd og fingre ved infiltrasjon av store mengder lidokain med adrenalin i vevet som skal opereres (10, 44). Større håndkirurgiske inngrep kan foretas på denne måten, uten behov for anestesilege eller turniké. Pasienten kan samarbeide under operasjonen, og metoden tillater for eksempel vurdering peroperativt av stramming og glidning av fingerens sener etter sutur (45, 46) og stramming av transponerte sener (47). Metoden er under utprøving ved vår avdeling.

### Diskusjon

Denne litteraturgjennomgangen indikerer at advarselen mot bruk av lidokain med adrenalin i fingre og tær er ubegrunnet. Slik bedøvelse byr tvert imot på betydelige fordeler på grunn av lavere anestesivolum, mindre blødning (som ofte vil gjøre turniké nødvendig) og lengre varighet av anestesen, noe som reduserer behovet for å supplere med mer bedøvelse under inngrepet og gir mindre behov for postoperativ smertelindring.

Når det gjelder kontraindikasjoner og interaksjoner med andre legemidler, er retninglinjer og forsiktighetsregler ved bruk av lidokain med adrenalin i fingre og tær de samme som når denne kombinasjonen brukes andre steder på kroppen. Ikke i noen av studiene med operasjon av fingre og tær med denne bedøvelsen er det rapportert behov for reversering av adrenalineffekten med fentolamin hos noen av de over en kvart million

pasientene (2, 5, 9, 34–41). Man må derfor kunne slutte at fentolaminberedskap er nødvendig når denne bedøvelsen brukes. Forsiktighet bør imidlertid utvises ved infiserte fingre og der sirkulasjonen er dårlig.

### Vilhjalmur Finsen (f. 1946)

er professor i ortopedi ved Norges teknisk-vitenskapelige universitet og seksjonsoverlege for håndkirurgi ved Ortopedisk avdeling, St. Olavs hospital.

Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

### Litteratur

- De Monaco D, De Monaco A, Kammer E et al. Fingerblock-Anästhesie – Über die geschichtliche Entwicklung und zwei Fälle einer Fingernekrose als seltene Komplikation. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2002; 34: 59–64.
- Wilhelmi BJ, Blackwell SJ, Miller J et al. Epinephrine in digital blocks: revisited. *Ann Plast Surg* 1998; 41: 410–4.
- Denkler K. A comprehensive review of epinephrine in the finger: to do or not to do. *Plast Reconstr Surg* 2001; 108: 114–24.
- Wilhelmi BJ, Blackwell SJ, Miller JH et al. Do not use epinephrine in digital blocks: myth or truth? *Plast Reconstr Surg* 2001; 107: 393–7.
- Johnson HA. Infiltration with epinephrine and local anesthetic mixture in the hand. *JAMA* 1967; 200: 990–1.
- Legehåndboken. <http://legehandboka.no> [25.6.2013].
- Millard TP, James MP. Avoidance of adrenaline in peripheral local anaesthesia: a perpetuated medical myth? *Clin Exp Dermatol* 2001; 26: 731–2.
- Muck AE, Bebarata VS, Borys DJ et al. Six years of epinephrine digital injections: absence of significant local or systemic effects. *Ann Emerg Med* 2010; 56: 270–4.
- Chowdhry S, Seidenstricker L, Cooney DS et al. Do not use epinephrine in digital blocks: myth or truth? Part II. A retrospective review of 1111 cases. *Plast Reconstr Surg* 2010; 126: 2031–4.
- Koegst WHH, Wölflte O, Thoelke K et al. Der «Wide Awake Approach» in der Handchirurgie – ein komfortables Anästhesieverfahren ohne Blutleere. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2011; 43: 175–80.
- Baek SM, Kim SS. Successful digital replantation after 42 hours of warm ischemia. *J Reconstr Microsurg* 1992; 8: 455–8, discussion 459.
- Kronic AL, Wang LC, Soltani K et al. Digital anesthesia with epinephrine: an old myth revisited. *J Am Acad Dermatol* 2004; 51: 755–9.
- Thomson CJ, Lalonde DH, Denkler KA et al. A critical look at the evidence for and against elective epinephrine use in the finger. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119: 260–6.
- Waterbrook AL, Germann CA, Southall JC. Is epinephrine harmful when used with anesthetics for digital nerve blocks? *Ann Emerg Med* 2007; 50: 472–5.
- Ravindran V, Rajendran S. Digital gangrene in a patient with primary Raynaud's phenomenon. *J R Coll Physicians Edinb* 2012; 42: 24–6.
- Williams JG, Lalonde DH. Randomized comparison of the single-injection volar subcutaneous block and the two-injection dorsal block for digital anesthesia. *Plast Reconstr Surg* 2006; 118: 1195–200.
- Sonohata M, Nagamine S, Maeda K et al. Subcutaneous single injection digital block with epinephrine. *Anesthesiol Res Pract* 2012. E-publisert 12.7.2011.

&gt;&gt;&gt;

18. Bashir MM, Khan FA, Afzal S et al. Comparison of traditional two injection dorsal digital block with volar block. *J Coll Physicians Surg Pak* 2008; 18: 766–70.
19. Alhelail M, Al-Salamah M, Al-Mulhim M et al. Comparison of bupivacaine and lidocaine with epinephrine for digital nerve blocks. *Emerg Med J* 2009; 26: 347–50.
20. Sylaidis P, Logan A. Digital block with adrenaline. An old dogma refuted. *J Hand Surg [Br]* 1998; 23: 17–9.
21. Todd K, Berk WA, Huang R. Effect of body locale and addition of epinephrine on the duration of action of a local anesthetic agent. *Ann Emerg Med* 1992; 21: 723–6.
22. Thomson CJ, Lalonde DH. Randomized double-blind comparison of duration of anesthesia among three commonly used agents in digital nerve block. *Plast Reconstr Surg* 2006; 118: 429–32.
23. Sönmez A, Yaman M, Ersoy B et al. Digital blocks with and without adrenalin: A randomized-controlled study of capillary blood parameters. *J Hand Surg Eur* 2008; 33: 515–8.
24. Nodwell T, Lalonde DH. How long does it take phentolamine to reverse adrenaline induced vasoconstriction in the finger and hand? A prospective randomized blinded study: The Dalhousie Project experimental phase. *Can J Plast Surg* 2003; 11: 187.
25. Green D, Walter J, Heden R et al. The effects of local anesthetics containing epinephrine on digital blood perfusion. *J Am Podiatry Assoc* 1979; 69: 397–409.
26. Scarlet JJ, Walter JH Jr, Bachmann RJ. Digital blood perfusion following injections of plain lidocaine and lidocaine with epinephrine. *J Am Podiatry Assoc* 1978; 68: 339–46.
27. Häfner H-M, Schmid U, Moehrle M et al. Changes in acral blood flux under local application of ropivacaine and lidocaine with and without an adrenaline additive: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Clin Hemorheol Microcirc* 2008; 38: 279–88.
28. Altinyazar HC, Özdemir H, Koca R et al. Epinephrine in digital block: color Doppler flow imaging. *Dermatol Surg* 2004; 30: 508–11.
29. McGovern SJ. Treatment of accidental digital injection of adrenaline from an auto-injector device. *J Accid Emerg Med* 1997; 14: 379–80.
30. Aycokk BG, Hawtof DB, Moody SB. Treatment of peripheral ischemia secondary to lidocaine containing epinephrine. *Ann Plast Surg* 1989; 23: 27–30.
31. Fitzcharles-Bowe C, Denkler K, Lalonde D. Finger injection with high-dose (1: 1,000) epinephrine: Does it cause finger necrosis and should it be treated? *Hand (NY)* 2007; 2: 5–11.
32. Roberts JR, Krisanda TJ. Accidental intra-arterial injection of epinephrine treated with phentolamine. *Ann Emerg Med* 1989; 18: 424–5.
33. Latimer J, Kay SP. Outpatient carpal tunnel decompression without tourniquet: a simple local anaesthetic technique. *Ann R Coll Surg Engl* 1991; 73: 398.
34. De Rougemont J, Carcassonne F. L'anesthésie régionale dans la pratique journalière des interventions au niveau des doigts. *Presse Med* 1933; 41: 218–20.
35. Burnham PJ. Regional block anesthesia for surgery of the fingers and thumb. *Ind Med Surg* 1958; 27: 67–9.
36. Steinberg MD, Block P. The use and abuse of epinephrine in local anesthetics. *J Am Podiatry Assoc* 1971; 61: 341–3.
37. Kaplan EG, Kashuk K. Disclaiming the myth of use of epinephrine local anesthesia in feet. *J Am Podiatry Assoc* 1971; 61: 335–40.
38. Mandrekas AD, Zambacos GJ. Epinephrine use in the fingers. *Plast Reconstr Surg* 2007; 120: 1436, author reply 1437.
39. Andrades PR, Olguin FA. Digital block with or without epinephrine. *Plast Reconstr Surg* 2003; 111: 1769–70.
40. Denkler K. Dupuytren's fasciectomy in 60 consecutive digits using lidocaine with epinephrine and no tourniquet. *Plast Reconstr Surg* 2005; 115: 802–10.
41. Lalonde D, Bell M, Benoit P et al. A multicenter prospective study of 3,110 consecutive cases of elective epinephrine use in the fingers and hand: the Dalhousie Project clinical phase. *J Hand Surg Am* 2005; 30: 1061–7.
42. Harness NG. Digital block anesthesia. *J Hand Surg Am* 2009; 34: 142–5.
43. Mann T, Hammert WC. Epinephrine and hand surgery. *J Hand Surg Am* 2012; 37: 1254–6, quiz 1257.
44. Lalonde DH. Reconstruction of the hand with wide awake surgery. *Clin Plast Surg* 2011; 38: 761–9.
45. Lalonde DH. Wide-awake flexor tendon repair. *Plast Reconstr Surg* 2009; 123: 623–5.
46. Higgins A, Lalonde DH, Bell M et al. Avoiding flexor tendon repair rupture with intraoperative total active movement examination. *Plast Reconstr Surg* 2010; 126: 941–5.
47. Bezuhyly M, Sparkes GL, Higgins A et al. Immediate thumb extension following extensor indicis proprius-to-extensor pollicis longus tendon transfer using the wide-awake approach. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119: 1507–12.

*Mottatt 13.3. 2013, første revisjon innsendt 3.6. 2013, godkjent 25.6. 2013. Medisinsk redaktør Sigurd Høy.*