Online teilnehmen

3 Punkte sammeln auf CME.SpringerMedizin.de

Teilnahmemöglichkeiten

Die Teilnahme an diesem zertifizierten Kurs ist für 12 Monate auf CME.SpringerMedizin.de möglich. Den genauen Teilnahmeschluss erfahren Sie dort.

Teilnehmen können Sie:

- als Abonnent dieser Fachzeitschrift,
- als e.Med-Abonnent.

Zertifizierung

Diese Fortbildungseinheit ist zertifiziert von der Ärztekammer Nordrhein gemäß Kategorie D und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig. Es werden 3 Punkte vergeben.

Anerkennung in Österreich

Gemäß Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) werden die auf CME.SpringerMedizin.de erworbenen Fortbildungspunkte von der Österreichischen Ärztekammer 1:1 als fachspezifische Fortbildung angerechnet (§26(3) DFP Richtlinie).

Kontakt

Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
E-Mail: kundenservice@springermedizin.de

CME Zertifizierte Fortbildung

P. Kaiser¹ · M. Keller¹ · J. Dörler² · G. Schmidle¹

¹ Department für Unfallchirurgie, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

² Department für Innere Medizin, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

Wide-awake-Technik in der Handchirurgie anhand von Anwendungsbeispielen

Zusammenfassung

Operationsziel. Blutungs-, risiko- und komplikationsarmes Lokalanästhesieverfahren mit Epinephrinzusatz für operative Eingriffe an der Hand ohne Blutsperre bei nichtsedierten Patienten mit der Möglichkeit zur intraoperativen aktiven Funktionsprüfung.

Indikationen. Operative Eingriffe an der Hand können je nach Eignung und Wunsch des Patienten unter Berücksichtigung des individuellen Risikos in Wide-awake-Technik durchgeführt werden.

Kontraindikationen. Absolute Kontraindikationen bestehen bei Allergien gegenüber dem verwendeten Lokalanästhetikum und dessen Bestandteilen. Relative Kontraindikationen sind schwere Leber- und Niereninsuffizienz, Infektionen im Injektionsgebiet, akute Durchblutungsstörungen sowie höhergradige kardiale Funktionsstörungen.

Infiltrationstechnik. Mindestens 30 min präoperativ Infiltration einer Lidocain-Epinephrin-Mischung mit 8,4 % Natriumbikarbonatzusatz im Verhältnis 10:1,5. Einstich senkrecht zur Haut und langsame Infiltration. Fortführen der Infiltration bis zum Erreichen eines abgeblassten Hautareals von mindestens 1 cm rund um das gesamte Operationsgebiet. Bleibt die Nadelspitze stets in einem Polster aus Lokalanästhetikum, wird nur der erste Nadelstich verspürt („Hole-in-one-Anästhesie“).

Weiterbehandlung. Erhöhte Achtsamkeit des Patienten für das betäubte Körperareal. Lagerung und Nachbehandlung entsprechend der Vorgabe des Operateurs. Postoperative Schmerzmitteleinnahme.

Ergebnisse. Von 38 Patienten empfanden 32 den Eingriff als nicht belastend, 6 als etwas belastend. Die Schmerzwahrnehmung betrug auf einer visuellen Analogskala (0 = kein Schmerz, 10 = stärkste Schmerzen) im Durchschnitt bei der Infiltration 1,6, bei der Operation 0,5, beim Nachlassen der Betäubung 3,5 und am Folgetag der Operation 2,9. Alle Patienten würden sich wieder einer operativen Versorgung in der Wide-awake-Technik unterziehen.

Schlüsselwörter

Lokalanästhesie · Infiltration · Epinephrin · Adrenalin · Lidocain

Lernziele

Nach dem Lesen dieses Beitrags ...

- verstehen Sie das Prinzip der Wide-awake-Technik und kennen die Vorteile und Nachteile dieses Verfahrens.
- können Sie die Notwendigkeit einer peri- und postoperativen Überwachung einschätzen.
- kennen Sie die verwendeten Medikamente, die empfohlenen Mischverhältnisse und können die mögliche Maximaldosis berechnen.
- wissen Sie, wie Sie die Infiltration schonend und schmerzarm durchführen können.
- erkennen Sie mögliche Komplikationen und können diese behandeln.

Wide awake hand surgery based on application examples

Abstract

Objective. Anesthesiologic method with low bleeding level, risk level, and complication rate for surgical procedures on the hand without a tourniquet on an unsedated patient with the possibility for functional testing during surgery.

Indications. Surgical procedures of the hand can be carried out using the wide awake technique depending on the patient's suitability and preference considering individual risk factors.

Contraindications. Absolute contraindications are allergies to the local anesthetic or its components. Relative contraindications are severe hepatic or renal insufficiency, infections in the injection area, acute circulatory disorders, or higher cardiac function impairment.

Injection technique. Infiltration of a lidocaine/epinephrine mixture with 8.4% sodium bicarbonate in a ratio of 10:1.5 at least 30 min prior to surgery. Perpendicular puncture of the skin and slow injection. Continue injection until reaching a pale skin area of at least 1 cm around the entire operating area. If the needle tip always remains in a cushion of local anesthetic, a "hole-in-one" anesthesia can be achieved (only the first needle puncture is felt).

Postoperative management. Elevated care and awareness for numb body parts by the patient because of impaired sensation. Follow-up treatment according to the surgeon's specifications. Postoperative use of painkillers.

Results. Of 38 patients, 32 felt that the procedure was not stressful, 6 rated it as a bit stressful. Pain perception on a visual analog scale (0 = no pain, 10 = severe pain) scored an average of 1.6 during infiltration, 0.5 during the operation, 3.5 during the reduction of the anesthesia, and 2.9 on the following day. All patients would undergo surgery again using the wide awake technique.

Keywords

Local anesthesia · Infiltration · Epinephrine · Adrenaline · Lidocaine

Vorbemerkungen

Im Jahr 2003 veröffentlichte Donald Lalonde [1] eine Methode der örtlichen Betäubung an der Hand unter dem Namen „wide awake local anesthesia no tourniquet“ (WALANT). Bei dieser Methode erfolgt eine örtliche Betäubung des Operationsgebiets unter Zusatz von Epinephrin/Adrenalin. Damit lässt sich eine Vasokonstriktion von Blutgefäßen und somit ein blutungsarmes Operationsfeld ohne die Verwendung einer Blutsperre erreichen. Zusätzlich wird durch den Epinephrinzusatz die Wirkdauer des Lokalanästhetikums verlängert. Die Verwendung von Lokalanästhetika mit Epinephrin an den Akren ist zwar nicht neu, jedoch stand ihr eine hohe Skepsis gegenüber, sodass es zu keiner größeren internationalen Verbreitung kam. Lalonde und seiner unermüdlichen wissenschaftlichen Aufarbeitung ist es zu verdanken, dass sich diese Methode nun doch zunehmend verbreitet.

Das absolute Verbot der Verwendung von Epinephrin an den Akren ist eine weitverbreitete und in orthopädisch-unfallchirurgischen Lehrbüchern zu findende Ansicht. Insgesamt existieren 48 dokumentierte Fallberichte über **Fingernekrosen** nach Lokalanästhesie, die jedoch zum überwiegenden Teil vor 1950 veröffentlicht wurden [2, 3]. Epinephrin wurde lediglich in 21 dieser 48 Fälle verwendet [4]. Zudem erscheint das damals verwendete Lokalanästhetikum Procain für die beschriebenen Fälle von Gewebenekrose und Fingerverlust verantwortlich zu sein [3], und es gibt keinen einzigen Fallbericht eines Fingerverlustes durch eine akzidentelle Fingerinjektion von hochdosiertem Epinephrin (1:1000) trotz diesbezüglich zahlreich beschriebener Fälle [5, 6].

Heutzutage wird in erster Linie das schnell wirksame Lokalanästhetikum Lidocain verwendet. Mittlerweile existieren mehrere Studien mit hohem Evidenzgrad, die die Sicherheit der Verwendung von **Lidocain** und **Ropivacain** mit Epinephrinzusatz an den Akren beschreiben, ohne einen einzigen dokumentierten Fall einer Fingernekrose [4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. Als weiterer Sicherheitsfaktor ist anzusehen, dass die vasokonstriktorische Wirkung von **Epinephrin** mithilfe von subkutan appliziertem **Phentolamin** aufgehoben werden kann, auch wenn dies in der klinischen Praxis fast nie notwendig ist [18, 19].

Im vorliegenden Beitrag wird die Wide-awake-Technik anhand von 2 Anwendungsbeispielen vorgestellt.

Operationsprinzip und -ziel

Blutungs-, risiko- und komplikationsarmes Lokalanästhesieverfahren mit Epinephrinzusatz für handchirurgische Eingriffe ohne Blutsperre mit der Möglichkeit zur aktiven intraoperativen Funktionsprüfung.

Vorteile

- Patient bleibt wach (Schutzreflexe bleiben erhalten)
- Keine Notwendigkeit einer Blutsperre
- Bewegungsfähigkeit der Hand und der Finger bleibt erhalten, wodurch der Erfolg operativer Eingriffe direkt intraoperativ aktiv geprüft werden kann (z. B. Tenolysen oder Arthrolysen)
- Verringerte anästhesiologische und chirurgische Komplikationsrate und erhöhte Patientenzufriedenheit
- Möglichkeit der intraoperativen Kommunikation
- Erhöhte Compliance durch intraoperative Einbindung des Patienten und Anleitung zur Nachbehandlung
- Kurze Umlagerungs- und Wechselzeiten
- Leicht erlernbares Verfahren
- Geringe Kosten, geringer Materialabfall
- Gut geeignet für ambulante Operationen

Mit dem Zusatz von Epinephrin lässt sich ein blutungsarmes Operationsfeld ohne Verwendung einer Blutsperre erreichen

In erster Linie wird das schnell wirksame Lokalanästhetikum Lidocain verwendet

Der Operateur sollte zum Erlernen der Technik mit einfachen Eingriffen beginnen

Nachteile

- Wirkzeitpunkt mit blutungsfreiem Operationsgebiet beträgt mindestens 30 min [1, 20].
- Risikoabschätzung zur Anwendung der Wide-awake-Technik beim Patienten erfolgt allein durch den Operateur, der somit die Verantwortung für etwaige Komplikationen trägt.
- Erhöhter Arbeitsaufwand für den Operateur (Vorbereitung und Durchführung der Lokalanästhesie, ggf. Legen eines intravenösen Zugangs, ggf. Antibiotikagabe)
- Ungeeignet für nicht kooperative Patienten, z. B. aufgrund einer Sprachbarriere oder psychiatrischen Grunderkrankung [21]

Indikationen

Eine Anwendung ist bei einem Großteil der Eingriffe in der Handchirurgie möglich, wobei sich ein stufenweiser Übergang bewährt hat. Der Operateur sollte zum Erlernen der Technik mit einfachen Eingriffen beginnen und erst bei sicherem Beherrschen der Technik schwierigere Operationen durchführen.

- Einfache Eingriffe (Beispiele)
 - Morbus Dupuytren Stadium I
 - Schnellender Finger
 - Bandverletzung am Finger
 - Fingerfraktur
 - Strecksehnnennaht
 - Nervenennaht
- Standardeingriffe (Beispiele)
 - Morbus Dupuytren Stadium II, Metakarpophalangealgelenk
 - Dorsales Handgelenkganglion
 - Primäre Beugesehnnennaht
 - Bandplastik
 - Teno-/Arthrolyse
 - Karpaltunnelsyndrom
 - Arthrodesse Fingergelenke
 - Mittelhandfraktur
- Komplexe Eingriffe (Beispiele)
 - Morbus Dupuytren Stadium III und IV, proximales Interphalangealgelenk
 - Sulcus-ulnaris-Syndrom
 - Sehnentransfer
 - Gefäßnaht
 - Replantation
 - Handgelenkarthroskopie

Kontraindikationen

Absolute Kontraindikationen

- Allgemeine Faktoren:
 - Allergie gegen Lidocain oder Lokalanästhetika vom Amid-Typ
 - Allergie gegen Epinephrin
 - Sulfidüberempfindlichkeit (Cave! Asthmatiker)
 - Engwinkelglaukom
 - Myasthenia gravis
 - Phäochromozytom
 - Laufende Chemo- oder Strahlentherapie

Abb. 1 ▲ Flussdiagramm zur Risikoevaluierung eines operativen Eingriffs in Wide-awake-Technik. LA Lokalanästhetikum, KI Kontraindikation, EKG Elektrokardiographie, MET „metabolic equivalent threshold“, oB ohne Befund, * auffällige Blutungsanamnese ergänzend berücksichtigen, § Labor laut Vorgabe des behandelnden Arztes bzw. Standardlabor (Blutbild, Elektrolyte, Nierenfunktionsparameter, Leberfunktionsparameter, Gerinnung, Blutzucker)

Relative Kontraindikationen

- Allgemeine Faktoren:
 - Schwere Leber- oder Niereninsuffizienz (Dosisreduktion der Lokalanästhesie)
 - Manifeste Hyperthyreose
 - Akute Porphyrie
 - Schwangerschaft (unbekanntes Risiko für das Kind und juristische Konsequenzen)
- Lokale Faktoren:
 - Infektionen im Injektionsbereich [1]
 - Präoperativ durchblutungsgestörte Finger
- Kardiologische Faktoren:
 - Höhergradige asymptomatische Arrhythmien oder hochgradige stenosierende Herzklappenfehler
 - Kürzlich aufgetretener Myokardinfarkt
 - Höhergradige symptomatische Herzinsuffizienz (insbesondere ischämischer Genese)
 - Schwere unkontrollierte Hyper- oder Hypotonie
 - Patienten, die nichtkardioselektive β -Blocker (z. B. Propranolol) einnehmen

Risikoevaluierung

Operationen in Wide-awake-Technik sind Eingriffe mit niedrigem Risiko. Absolute Kontraindikationen bestehen daher nur bei besonderen individuellen Risiken. Prinzipiell gilt (Abb. 1):

- Für die Eingriffe mit einer Lokalanästhesie(LA)-Dosis von max. 20 ml besteht nur bei besonderen individuellen Risiken eine Kontraindikation
- Eingriffe mit einer LA-Dosis von >20 ml erfordern bei auffälliger oder nicht möglicher Anamnese und/oder schlechter Belastbarkeit, z. B. „metabolic equivalent threshold“ (MET) <4, Gehen mit normaler Geschwindigkeit <150 m, 2 Stockwerke nur mit Pause, weitere Diagnostik und ggf. perioperatives Monitoring

Eingriffe mit einer Lokalanästhesiedosis von >20 ml erfordern eine Risikoabschätzung

Abb. 2 ◀ Alle benötigten Utensilien für eine Wide-awake-Infiltration

Patientenaufklärung

- Allgemeine Operationsrisiken
- Spezielle operationsbedingte Risiken
- Infektion der Injektionsstelle
- Intravasale Injektion
- Synkope und Schwindel
- Nerven-, Gefäß- oder Sehnenverletzung
- Versagen der örtlichen Betäubung
- Ausschaltung der Schmerzempfindung bei teilweisem Erhalt von Berührungs- und Druckempfindung
- Aktive Beweglichkeit der Hand bleibt intraoperativ erhalten.
- Intraoperativ ist den Anweisungen des Operateurs Folge zu leisten (Compliance).
- Allergische Reaktion und Überdosierungsreaktion
- Kreislaufdepression oder -stillstand (sehr selten)
- Postoperativ vorübergehend vermehrte Schwellung durch die Infiltration im Operationsgebiet
- Alternative Narkoseverfahren

Operationsvorbereitung

- Allgemeine präoperative Vorbereitung
- Gegebenenfalls intravenöser Zugang (abhängig von Operation und Risikofaktoren)
- Bei Risikopatienten perioperatives Monitoring (Elektrokardiographie, Blutdruckmessung, Pulsoxymetrie)

Instrumentarium

▣ Abb. 2)

- Hautdesinfektionsmittel
- Sterile Tupfer
- 10-ml-Spritzen
- Möglichst dünne Injektionsnadel (27-G standardmäßig, 30-G bei Kindern und hypersensitiven Patienten)
- Lidocain 1 % mit Epinephrin 1:200.000. Ein relevanter Unterschied zum in Nordamerika erhältlichen Mischverhältnis 1:100.000 die Sicht im Operationsfeld oder die Wirkung der Lokalanästhesie betreffend besteht nicht [22]. (Cave! Aus 50-ml-Durchstechflaschen nur 15 ml pro Patient verwenden, da diese im Gegensatz zu Ampullen Konservierungsstoffe enthalten.)
- Natriumbikarbonat 8,4 %

Aus 50-ml-Durchstechflaschen sollten nur 15 ml pro Patient verwendet werden

- Bupivacain 0,5 % optional zusätzlich bei Operationsdauer von mehr als 2,5 h
- Phentolamin zur Aufhebung der Epinephrinwirkung bei Bedarf

Anästhesie und Lagerung

- Entspannte Rückenlagerung
- Lidocain-Epinephrin-Mischung mit 8,4 % Natriumbikarbonat in einer Spritze im Verhältnis 10:1,5 aufziehen (Mischverhältnis im eigenen Labor geprüft). Die pH-Neutralisierung führt zu einem schnelleren Wirkungseintritt und vermeidet brennende Schmerzen bei Infiltration. (Cave! Beifügen von Natriumbikarbonat ist eine zulassungsüberschreitende Anwendung)
- Infiltrationsmischung soll Raum- bzw. Körpertemperatur haben
- Körpergewichtsadaptierte Höchstdosis von 7 mg/kg Körpergewicht (KG) Lidocain mit Epinephrin darf nicht überschritten werden. Die gesetzlich vorgeschriebene körperlgegewichts-unabhängige Maximaldosis von Lidocain beträgt 500 mg (Lidocain 1 % entspricht 10 mg/ml)
- Falls eine Operationszeit von mehr als 2,5 h erwartet wird, können für eine verlängerte Betäubungsdauer 10 ml Bupivacain 0,5 % mit Epinephrin 1:200.000 zur Mischung hinzugefügt werden. (Cave! kardiotoxisch, körperlgegewichtsadaptierte Höchstdosis 2,5 mg/kgKG bzw. körperlgegewichts-unabhängige Maximaldosis 150 mg)
- Im Falle einer schweren Herzkrankheit Reduktion des Epinephrinanteils auf 1:1.000.000
- In Abhängigkeit vom benötigten Volumen kann jede Mischung mit 0,9 %igem NaCl verdünnt werden:
 - Bis 50 ml i. d. R. bei erwachsenen Patienten (ca. 70 kg) keine Verdünnung notwendig (entspricht Lidocain 1 % mit Epinephrin 1:200.000)
 - 50–100 ml: Lidocain 0,5 % mit Epinephrin 1:400.000
 - 100–200 ml: Lidocain 0,25 % mit Epinephrin 1:800.000
- Infiltration mindestens 30 min präoperativ
- Beginn der Infiltration immer proximal mit dem Ziel der „Hole-in-one-Anästhesie“, bei der nur der erste Einstich verspürt wird

Infiltrationstechnik

(▣ Abb. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)

Abb. 3 ◀ **a** Eine 10-ml-Spritze wird mit 10 ml 1 %igem Lidocain mit Epinephrinzusatz aufgezogen. **b** Das Restfüllvolumen der Spritze entspricht etwa 1,5 ml und wird mit 8,4 % Natriumbikarbonat befüllt

Technik für Karpaltunnelspaltung

(Abb. 4, 5, 6, 7)

Abb. 4 ▲ **a** Nach gründlicher Desinfektion Beginn der Infiltration 0,5 cm proximal der Handgelenkbeugefurche in halber Distanz zwischen den Sehnen des M. palmaris longus und M. flexor carpi ulnaris. Ein Fingerdruck proximal der zu infiltrierenden Stelle vermindert die Schmerzwahrnehmung am Einstichort. Vibrationen und vorherige Kühlung der Infiltrationsstelle können den Nadeleinstichschmerz ebenfalls reduzieren. **b** Die anatomische Illustration veranschaulicht den genauen Infiltrationspunkt

Abb. 5 ▲ a Infiltration soll senkrecht zur Haut erfolgen, da dabei weniger Schmerzfasern aktiviert werden als bei tangentialer Infiltration (b). Die Stabilisierung der Spritze durch Abstützen der Hand vermeidet zudem schmerzhaftes Nadelbewegungen bis zum Wirkeintritt. Aspiration zur Vermeidung einer intravasalen Injektion

Abb. 6 ◀ Nach subdormaler Infiltration von 0,5 ml pausieren, bis der Patient berichtet, dass der Nadel-schmerz verschwunden ist. Lang-same Infiltration weiterer 4,5 ml sub-kutan und Setzen eines 5-ml-Depots unterhalb der Unterarmfaszie

Abb. 7 ▲ **a** Injektion von 3 ml im Bereich des R. palmaris n. mediani und 7 ml entlang der Hautinzision. **b** Nach kurzer Einwirkzeit zeigt sich ein deutlich abgeblasstes Hautareal im Bereich der geplanten Hautinzision mit etwa 1 cm Umgebungsrand in jede Richtung

Infiltration auf Höhe der Basis des 4. und 5. Fingers

(Abb. 8, 9, 10, Anwendungsbeispiele Tab. 1)

Abb. 8 ▲ a Einstich senkrecht zur Haut und nach Aspiration langsame subdermale Infiltration von 0,5 ml Injektionslösung und kurzes Warten. Anschließend Infiltration von weiteren 2 ml Injektionslösung vor dem weiteren Vorschieben der Nadel. b Langsames subkutanes Vorschieben mit einem kontinuierlichen 1 cm breiten Flüssigkeitsdepot vor der Nadelspitze. Bei Bedarf erneuter Einstich der Nadel 1 cm innerhalb des abgeblassten Hautareals. Während der Injektion Kommunikation mit dem Patienten, um unerwünschte Nebenwirkungen oder Tangieren eines Nervs frühzeitig zu bemerken. Sofortige Retraktion der Nadel bei einschließendem Schmerz oder Kribbelparästhesien

Abb. 9 ▲ Hautkolorit a direkt nach der Infiltration, b nach einer idealen Einwirkzeit von mindestens 30 min. Deutlich abgeblasstes Hautareal infolge der Vasokonstriktion

Abb. 10 ◀ Klinisches Bild 90 min nach Antagonisierung der Adrenalinwirkung am 5. Finger mittels 1 mg Phentolamin. Das Hautkolorit erscheint hier nun im Vergleich zum 4. Finger hyperämisch

Tab. 1 Anwendungsbeispiele der Wide-awake-Technik [23]

Operation	Volumen ^a	Ort der Injektion ^b
Karpaltunnelspaltung	20 ml	10 ml zwischen N. ulnaris und N. medianus (5 mm proximal der Handgelenkbeugefurche), 3 ml zum R. palmaris n. mediani, 7 ml entlang der Inzision
Schnellender Finger	4 ml	S. c. proximal der Inzision
Tendovaginitis stenisans de Quervain	10 ml	S. c. dorsoradial + Sehnenscheide
Finger rein sensorisch	2 ml	Palmar über Grundglied mittig distal der Beugefurche
Finger Hämostase	5 ml palmar, 4 ml dorsal	Palmar 2 ml über Grund- und Mittelglied, 1 ml über Endglied, dorsal 2 ml über Grund- und Mittelglied
Mittelgelenkarthrodese	4 ml palmar, 4 ml dorsal	2 ml über Grund- und Mittelglied palmar und dorsal
Daumengrundgelenkarthrodese/Bandnaht	15 ml	2 ml über Grundglied palmar und dorsal, Rest distal um den Kopf des 1. Mittelhandknochens
Morbus Dupuytren	15 ml/Finger	10-ml-Depot palmar über Grundgelenk, 2 ml über Grund- und Mittelglied, 1 ml am Endglied
Trapezektomie/Bennet-Fraktur	40 ml	Rund um das Gelenk, bei Resektionsinterpositionsarthroplastiken mehr Volumen, weniger Dosis; Sehne miteinbeziehen, intraartikulär
Beugesehnnennaht Zone 2	15 ml/Finger	10 ml Depot palmar über Grundgelenk, 2 ml über Grund- und Mittelglied, 1 ml am Endglied
Mittelhandknochenbruch	40 ml	Rund um den Mittelhandknochen

^aÜbliches Volumen 1 % Lidocain mit 1:200.000 Epinephrin und 8,4 % Natriumbikarbonat im Verhältnis 10:1,5

^bDetaillierte Darstellung s. Lalonde [1]

Bei etwa einem Drittel aller Patienten tritt nach der Injektion ein Epinephrin-Rush auf

Postoperative Behandlung

- Nach dem operativen Eingriff erhöhte Sorgfalt und Achtsamkeit des Patienten für die betäubten Körperareale, insbesondere hinsichtlich Hitze, Kälte und Druck, da diese zu bleibenden Schäden aufgrund verminderter Sinneswahrnehmung führen können
- Trockenhalten des postoperativ angelegten Verbands. Lagerung des Arms den ärztlichen Vorgaben entsprechend (zumeist Hochlagerung)
- Postoperative Schmerzmitteleinnahme gemäß ärztlicher Verordnung bei Nachlassen der Lokalanästhesie

Fehler, Gefahren, Komplikationen

- Epinephrin-Rush: Etwa ein Drittel aller Patienten verspüren ein Zittern, Nervosität oder ein Gefühl der Unruhe für etwa 20–30 min nach der Injektion. Beruhigung und Patientenaufklärung
- Ohnmacht: Aufgrund einer vasovagalen Reaktion durch die Nadelinjektion kann es zu einem Verlust des Bewusstseins aufgrund einer zerebralen Minderperfusion kommen. Aufmerksames Beobachten des Patienten für Synkopenprodromi (z. B. Patient wird bleich oder gibt an, „ihm

wird schlecht“). Hochlagerung der Beine und ggf. Absenken einer Kopfstütze. Injektionen in sitzender Position sollten vermieden werden.

- Persistierende Schmerzwahrnehmung: Meist zu früher Operationsbeginn nach Infiltration (Mindestwartezeit 30 min) oder Unterdosierung. Vollen Wirkungseintritt abwarten, bei Schmerzpersistenz Nachspritzen von Lokalanästhetika. Eine Kombination der Wide-awake-Technik mit selektiven Nervenblockaden ist möglich.
- Überdosierung/allergische Reaktion (sehr selten): Beachtung der Dosierungsrichtlinien und Verdünnung der Injektionslösung bei erhöhtem Volumenbedarf. Zu erwartender toxischer Wirkungseintritt bei subkutaner Gabe nach 20–30 min. Primär stimulierende Wirkung (typisch: metallischer Geschmack), sekundär depressive Wirkung auf das zentrale Nervensystem und das kardiopulmonale System. Sofortiges Beenden der Lokalanästhesiezufuhr. Je nach Ausprägung intensivmedizinische und notfallmäßige Maßnahmen
- Intravasale Applikation: Sofortiges Beenden der Applikation. Sofortiges Monitoring. Zu erwartender Wirkungseintritt nach 1–3 min. Behandlung abhängig von der Applikationsmenge und Symptomen. Gegebenenfalls intensivmedizinische und notfallmäßige Maßnahmen samt kardiopulmonaler Reanimation
- Interaktionen mit anderen Arzneimitteln:
 - Antiarrhythmika, β -Blocker und Kalziumantagonisten: additive hemmende Wirkung auf atrioventrikuläre (AV-)Überleitung, Reizausbreitung und Kontraktionskraft des Herzens
 - Cimetidin: verzögerter Lidocainabbau
 - Trizyklische Antidepressiva und Monoaminoxidase(MAO)-Hemmer: verstärkte Epinephrinwirkung
- Besonderheiten bei antikoagulierten Patienten:
 - Sehr hohes Blutungsrisiko: Jede Antikoagulation in Kombination mit Thrombozytenaggregationshemmern (P2Y₁₂-Inhibitoren), Kombination von neuen oralen Antikoagulanzen (NOAK) mit Acetylsalicylsäure (ASS) sowie Ticagrelor sind Kontraindikationen (KI) für einen operativen Eingriff in Wide-awake-Technik
 - Hohes Blutungsrisiko: Kombination von Phenprocoumon oder Acenocoumarol mit ASS in Abhängigkeit von der International Normalized Ratio (INR): Falls INR >3, besteht KI für operativen Eingriff in Wide-awake-Technik. Bei einem INR von 2–3 besteht eine relative KI bei erhöhtem Blutungsrisiko, im Falle von elektiven Eingriffen nur bei INR <2,5. Bei singulärer Antikoagulation mit Phenprocoumon oder Acenocoumarol ist ein operativer Eingriff bei INR <3 in Wide-awake-Technik möglich. Bei NOAK-Therapie Rücksprache mit Internisten bei elektiven Eingriffen, ob eine kurzzeitige Umstellung oder ein Pausieren möglich ist
 - Mäßiges Blutungsrisiko: Monotherapie mit ASS oder Clopidogrel oder duale Plättchenhemmung stellt keine KI für einen Eingriff in Wide-awake-Technik dar.

Ergebnisse

Nach Einführung der Wide-awake-Technik im April 2014 wurde 71 Patienten, die sich im Zeitraum April bis September 2014 einer Behandlung unterzogen hatten, im Rahmen der Qualitätssicherung ein Fragebogen bezüglich der **Schmerzwahrnehmung** und der subjektiven Belastung durch das Wachsein während des operativen Eingriffs zugesandt. Die Rücklaufquote betrug 53,5% (38 Patienten). Von diesen Patienten hatten sich 22 während der Operation sehr wohl und 16 wohl gefühlt. Kein Patient gab an, sich unwohl gefühlt zu haben. Ebenso gab kein einziger Patient an, dass das Wachsein während des operativen Eingriffs sehr belastend für ihn war. Für 6 Patienten war es etwas belastend, während 32 Patienten den Eingriff insgesamt als nicht belastend empfanden. Die Schmerzwahrnehmung betrug auf einer visuellen Analogskala von 0 (kein Schmerz) bis 10 (stärkste Schmerzen) bei der Infiltration im Durchschnitt 1,6, bei der Operation 0,5, bei Nachlassen der Betäubung 3,5 und am Folgetag der Operation 2,9. Eine erneute intraoperative Infiltration war in der Anfangsphase bei 6 Patienten aufgrund einer zu kurzen Wartezeit zwischen Infiltration und operativer Versorgung notwendig. Alle Patienten würden sich wieder einer operativen Versorgung in der Wide-awake-Technik unterziehen.

Alle Patienten würden sich wieder einer operativen Versorgung in der Wide-awake-Technik unterziehen

Im Zeitraum von April 2014 bis Oktober 2016 erfolgten 480 Eingriffe in der Wide-awake-Technik. Dabei wurde keine einzige Fingernekrose beobachtet. Ein Patient aus dem gesamten Kollektiv erhielt Phentolamin nach einer Arteriennahat bei subtotaler Amputationsverletzung.

Fazit für die Praxis

- Die Wide-awake-Technik ist ein einfaches, schnell erlernbares und sicheres Verfahren zur Durchführung handchirurgischer Eingriffe in Lokalanästhesie mit hoher Patientenzufriedenheit.
- Die Wide-awake-Technik ist auch im Falle von polymorbiden oder kardial beeinträchtigten Patienten nach Risikoabschätzung durchführbar.

Korrespondenzadresse

Dr. G. Schmidle

Department für Unfallchirurgie, Medizinische Universität Innsbruck
Anichstr. 35, 6020 Innsbruck, Österreich
Gernot.Schmidle@i-med.ac.at

Funding. Open access funding provided by University of Innsbruck and Medical University of Innsbruck.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. P. Kaiser, M. Keller, J. Dörler und G. Schmidle geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Literatur

1. Lalonde D (2016) Wide awake hand surgery. CRC Press Taylor & Francis, Boca Raton
2. Denkler K (2001) A comprehensive review of epinephrine in the finger: to do or not to do. *Plast Reconstr Surg* 108:114–124
3. Lalonde DH (2011) Reconstruction of the hand with wide awake surgery. *Clin Plast Surg* 38:761–769
4. Fitzcharles-Bowe C, Denkler K, Lalonde D (2007) Finger injection with high-dose (1:1,000) epinephrine: does it cause finger necrosis and should it be treated? *Hand* 2:5–11
5. Muck AE, Bebart VS, Borys DJ et al (2010) Six years of epinephrine digital injections: absence of significant local or systemic effects. *Ann Emerg Med* 56:270–274
6. Nodwell T, Lalonde D (2003) 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* 11:187–190
7. Braithwaite BD, Robinson GJ, Burge PD (1993) Haemostasis during carpal tunnel release under local anaesthesia: a controlled comparison of a tourniquet and adrenaline infiltration. *J Hand Surg* 18:184–186
8. Dillon JP, Laing A, Hussain M et al (2008) Improved tolerability of open carpal tunnel release under local anaesthetic: a patient satisfaction survey. *Arch Orthop Trauma Surg* 128:125–127
9. Gibson M (1990) Outpatient carpal tunnel decompression without tourniquet: a simple local anaesthetic technique. *Ann R Coll Surg Engl* 72:408–409
10. Koegst WH, Wölflle O, Thoele K et al (2011) The “Wide Awake Approach” in hand surgery: a comfortable anaesthesia method without a tourniquet. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 43:175–180
11. Lalonde D, Bell M, Benoit P et al (2005) 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* 30:1061–1067
12. Löw S, Herold D, Eingartner C (2013) The “wide-awake approach” – efficiency and patient safety in carpal tunnel releases. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 45:271–274
13. Schnabl SM, Unglaub F, Leitz Z et al (2013) Skin perfusion and pain evaluation with different local anaesthetics in a double blind randomized study following digital nerve block anaesthesia. *Clin Hemorheol Microcirc* 55:241–253
14. Sylaidis P, Logan A (1998) Digital blocks with adrenaline. An old dogma refuted. *J Hand Surg* 23:17–19
15. Tzarnas CD (1993) Carpal tunnel release without a tourniquet. *J Hand Surg Am* 18:1041–1043
16. Wilhelmi BJ, Blackwell SJ, Miller JH et al (2001) Do not use epinephrine in digital blocks: myth or truth? *Plast Reconstr Surg* 107:393–397
17. Wong J, Lin CH, Chang NJ et al (2017) Digital revascularization and replantation using the ‘wide-awake’ hand surgery technique. *J Hand Surg Am* 42(6):621. <https://doi.org/10.1177/1753193417703516>
18. Lalonde D, Martin A (2014) Tumescence local anesthesia for hand surgery: improved results, cost effectiveness, and wide-awake patient satisfaction. *Arch Plast Surg* 41:312–316
19. Thomson CJ, Lalonde DH, Denkler KA et al (2007) A critical look at the evidence for and against elective epinephrine use in the finger. *Plast Reconstr Surg* 119:260–266
20. Mckee DE, Lalonde DH, Thoma A et al (2015) Achieving the optimal epinephrine effect in wide awake hand surgery using local anesthesia without a tourniquet. *Hand* 10:613–615
21. Lalonde D (2014) Minimally invasive anesthesia in wide awake hand surgery. *Hand Clin* 30:1–6
22. Morganroth PA, Gelfand JM, Jambusaria A et al (2009) A randomized, double-blind comparison of the total dose of 1.0% lidocaine with 1:100,000 epinephrine versus 0.5% lidocaine with 1:200,000 epinephrine required for effective local anesthesia during Mohs micrographic surgery for skin cancers. *J Am Acad Dermatol* 60:444–452
23. Lalonde DH, Wong A (2013) Dosage of local anesthesia in wide awake hand surgery. *J Hand Surg Am* 38:2025–2028

CME-Fragebogen

Teilnahme am zertifizierten Kurs auf CME.SpringerMedizin.de

- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate, den Teilnahmeschluss finden Sie online beim CME-Kurs.
- Fragen und Antworten werden in zufälliger Reihenfolge zusammengestellt.
- Pro Frage ist jeweils nur eine Antwort zutreffend.
- Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70 % der Fragen richtig beantwortet werden.

? Was ist das Prinzip der Wide-awake-Methode?

- ☐ Lokalanästhesie mit Procain und Epinephrin
- ☐ Lokalanästhesie mit Natriumbikarbonat
- ☐ Lokalanästhesie mit Sedierung und Epinephrin
- ☐ Lokalanästhesie mit Epinephrin ohne Blutsperrung
- ☐ Lokalanästhesie ohne Epinephrin mit passiver Funktionsprüfung

? Welcher Eingriff ist am ehesten zum Erlernen der Wide-awake-Methode geeignet?

- ☐ M. Dupuytren Stadium III
- ☐ Fingerreplantation
- ☐ Mittelhandfrakturen
- ☐ Beugesehnnennaht
- ☐ Schnellender Finger

? Ab welcher Dosierung (Lidocain 1 % und Epinephrinzusatz 1:200.000) ist eine Risikoabschätzung beim Erwachsenen notwendig?

- ☐ 10 ml
- ☐ 20 ml
- ☐ 30 ml
- ☐ 40 ml
- ☐ 50 ml

? Für welchen Patienten sollte am ehesten eine perioperative Überwachung erfolgen?

- ☐ 50-jähriger Patient mit einer Dyspnoe beim Joggen mit 15 km/h
- ☐ 30-jähriger Patient mit einer eingeschränkten Nierenfunktion
- ☐ 20-jähriger Patient mit einer schlechten Belastbarkeit (MET <4)

- ☐ 60-jähriger Patient mit einer ASS-Monotherapie
- ☐ 40-jähriger Patient mit einem AV-Block I°

? In welchem Verhältnis sollten Lidocain 1 % mit Epinephrin 1:200.000 und Natriumbikarbonat 8,4 % gemischt werden?

- ☐ 10:3
- ☐ 10:5
- ☐ 10:0,1
- ☐ 10:9
- ☐ 10:1,5

? Wie hoch ist die körpertgewichtsunabhängige Maximaldosis von Lidocain?

- ☐ 300 mg
- ☐ 500 mg
- ☐ 1000 mg
- ☐ 1500 mg
- ☐ 150 mg

? Was ist bei der Infiltration zu vermeiden?

- ☐ Infiltrationsmischung mit Raum-/Körpertemperatur
- ☐ Verwendung einer möglichst dünnen Nadel
- ☐ Einstichrichtung tangential
- ☐ Langsame Infiltration
- ☐ Stabilisierung der Spritze

? Wann sollte eine Infiltration präoperativ spätestens durchgeführt werden?

- ☐ Direkt vor der Inzision
- ☐ 30 min präoperativ
- ☐ 5 min präoperativ
- ☐ 60 min präoperativ
- ☐ 10–15 min präoperativ

? Welche Geschmacksempfindung ist typisch für eine Überdosierung von Lokalanästhetika?

- ☐ Metallisch
- ☐ Sauer
- ☐ Süß
- ☐ Salzig
- ☐ Bitter

? Was ist eine mögliche Nebenwirkung?

- ☐ Epinephrin-Rush
- ☐ Symptomatische Hyperkapnie
- ☐ Petechiale Blutungen
- ☐ Persistierende Vasokonstriktion größerer Arterien
- ☐ Akuter Myokardinfarkt