PN WISSENSCHAFT & PRAXIS

Die Angst vor der Spritze: Schmerzen bei der Lokalanästhesie

PN Fortsetzung von Seite 1

Schwankungsbreite unterlegen. Die Schmerzwahrnehmung und -verarbeitung hängen von inneren und äußeren Faktoren ab, wie zum Beispiel Geschlecht, Allgemeinbefinden und Schmerzerfahrungen. Zusätzlich ist bei dem einzelnen Patienten das Schmerzempfinden einem circadianen Rhythmus unterworfen. Zahnschmerzen und postoperative Schmerzen treten mit höchster Intensität morgens gegen 8 Uhr auf.[3] Die Schmerzempfindung beider Geschlechter ist um 10 Uhr morgens am stärksten, nachmittags dagegen nur ein Drittel so intensiv. Lokalanästhetika haben, um die Mittagszeit injiziert, die längste Wirkdauer, während sie am Vormittag und nachmittags deutlich kürzer wirken.[4]
Selbst bei Zahnärzten führen ängstliche Patienten und die Angst, diesen Schmerz zuzuführen, zu erheblichem Stress; teilweise mit physiologischen Veränderungen der Pulsrate und des Blutdruckes während der Stresssituation.[5] Eine Untersuchung an 216 Zahnärzten ergab, dass diese Stressfaktoren zu den fünf größten, neben Zeitdruck, Arbeitsüberlastung und verspäteten Patienten, zählten.[6] Die Schmerzvermeidung bei der Applikation von Lokalanästhetika und die Kontrolle von Patientenängsten sind wichtige Faktoren für die Reduzierung von Arbeitsstress.

Empfindung von Druckschmerz
Die Ausschaltung der verschiedenen Schmerzempfindungen ist vom Durchmesser der Nervenfasern und der Dosierung abhängig. Zuerst werden die dünnen „schmerzleitenden“ Fasern blockiert und erst bei höherer Konzentration wird die Übertragung von Berührung und Druck ausgeschaltet. Sensible Patienten empfinden während der Behandlung Schmerzen, die rein durch mechanische Einwirkungen hervorgerufen werden, insbesondere wenn mit niedrigen Dosierungen anästhesiert wurde.

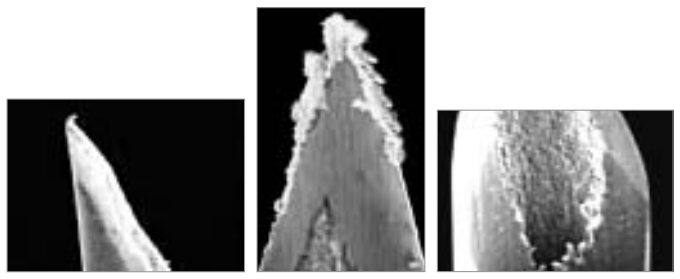

Abb. 1a–c: Qualitätsmängel bei Injektionsnadeln, REM-Aufnahmen.[7]

Vermeidungen von Schmerzen bei der Injektion
Jede Injektionstechnik kann untraumatisch und ohne große Beschwerden für den Patienten durchgeführt werden. Selbst eine mandibuläre Leitungsanästhesie oder eine palatinale Infiltration können dann schmerzarm durchgeführt werden, wenn der Zahnarzt bzw. die Zahnärztin bestimmte Faktoren beachtet, mit denen die Schmerzwahrnehmung des Patienten kontrolliert werden kann.
Auftretende Injektionsschmerzen werden vor allem den folgenden Ursachen zugeschrieben:

- Wahrnehmung der Spritze und Nadel,
- Gewebeverletzung durch den Nadeleinstich,
- Druckschmerz durch die Injektionsflüssigkeit,
- zu schnelle Injektionsgeschwindigkeit,
- Temperatur der Injektionslösung
- pH-Wert der Injektionslösung.

Vorbereitung der Injektion
Eine verbale Kommunikation sollte schon bei der Vorbereitung und während der Gabe von Lokalanästhetika erfolgen, um eine Entspannung des Patienten zu erreichen. Die Spritze sollte möglichst nicht oder zumindest kaum vom Patienten wahrgenommen werden. Speziell bei Angstpatienten ist eine vorherige Oberflächenanästhesie mit einem topischen Lokalanästhetikum (z.B. Xylonor Spray, Septodont) dazu geeignet, die Schmerzen bei der Nadelpenetration zu reduzieren oder vollständig zu eliminieren. Als Begleiteffekt wird der Patient psychologisch darauf vorbereitet, nun ebenfalls bei den darauffolgenden Behand-

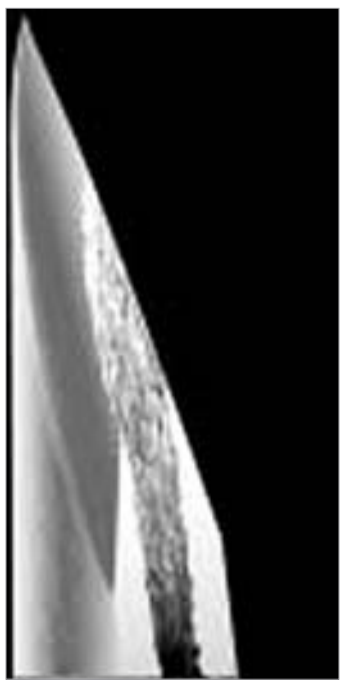

Abb. 2: REM-Abbildung eines idealen Lanzenschliffs.[7]

PN Marktübersicht Lokalanästhetika

Lokalanästhetika	3M ESPE	3M ESPE	3M ESPE	3M ESPE	ACTAVIS	DENTSPLY DETREY
Handelsname	Ubistesin™ 1/100.000	Ubistesin™ 1/200.000	Ubistesin™ 1/400.000	Mepivastesin™	MEAVERIN® 3 % 1,8 ml Zylinderampulle	Xylonest® 3 % DENTAL mit Octapressin®
Hersteller	3M ESPE AG	3M ESPE AG	3M ESPE AG	3M ESPE AG	DeltaSelect GmbH	DENTSPLY DeTrey GmbH
Vertrieb Apotheken Depots	 Apotheken Depots	 Apotheken Depots	 Apotheken Depots	 Apotheken Depots	durch Actavis Deutschland GmbH Apotheken/Pharma-Großhandel –	 Apotheken Depots
Wirkstoff	Articain	Articain	Articain	Mepivacain	Mepivacainhydrochlorid	Prilocainhydrochlorid/Felypressin
Konzentration (in %; in mg/ml)	4 %; 40 mg/ml	4 %; 40 mg/ml	4 %; 40 mg/ml	3 %; 30 mg/ml	3 %; 30 mg/ml	30,0 mg/0,03 Internationale Einheiten
Zusammensetzung Vasokonstringens medizinisch relevante Zusätze Konservierungsmittel weitere Zusätze	 Epinephrin 1/100.000 – – Natriumsulfit	 Epinephrin 1/200.000 – – Natriumsulfit	 Epinephrin 1/400.000 – – Natriumsulfit	 – – – –	 – – – NaCl, Natriumhydroxid, Wasser f. Inj.zwecke	 Felypressin – – NaCl, Natriumhydroxid/HCl, H_2O
Dosierung (in ml/kg Körpergewicht) empfohlene Tagesdosis Maximaldosis	 – 7 mg/kg Körpergewicht	 – 7 mg/kg Körpergewicht	 – 7 mg/kg Körpergewicht	 – 4 mg/kg Körpergewicht	 Kinder und Ältere: reduzierte Dosis 70 kg-Patienten: 1,0–1,5 ml 6 ml Meaverin entspricht 180 mg	 0,5–1,5 ml / 1,5–2,0 ml 180 mg Prilocainhydrochlorid
analget. Potenz (bezogen auf Procain)	5	5	5	4	Meaverin: 4/Procain: 1 (rel. anästh. Pot.)	–
Toxizität (bezogen auf Procain)	1,5	1,5	1,5	2	Meaverin: LD 50 (i.v.) 32 mg/kg KG/Procain: 52,2–60 mg/kgKG (i.v.)	–
Anwendungsgebiete Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung pulpenchirurgische Eingriffe längere chirurgische Eingriffe zu verstärkter Ischämie	 Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung pulpenchirurgische Eingriffe längere chirurgische Eingriffe zu verstärkter Ischämie	 Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung – – –	 Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung – – –	 Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung – – –	 Schleimhautanästhesie Extraktionen – pulpenchirurgische Eingriffe – –	 – Extraktionen konservierende Behandlung pulpenchirurgische Eingriffe – –
Dauer der Anästhesie	75 Minuten	45 Minuten	30 Minuten	20–40 Minuten	ca. 60–180 Minuten	ca. 45–90 Minuten
Nebenwirkungen	Überempfindlichkeitsreaktionen, ZNS- und Herz-Kreislauf-Reaktionen	Überempfindlichkeitsreaktionen, ZNS- und Herz-Kreislauf-Reaktionen	Überempfindlichkeitsreaktionen, ZNS- und Herz-Kreislauf-Reaktionen	Überempfindlichkeitsreaktionen, ZNS- und Herz-Kreislauf-Reaktionen	Schwindel, Benommenheit, zentral- und peripher nervöse Symptome, kardioaskuläre Symptome; selten: allergische Reaktionen bis hin zu anaphylaktischem Schock	Überempfindlichkeitsreaktionen, allergische Reaktionen, ZNS- und Herz-Kreislauf-Reaktionen, Anstieg des Methämoglobinwertes
Wechselwirkungen	nicht-kardioselektive Beta-Blocker, MAO-Hemmer o. trizyklische Antidepressiva, orale Antidiabetika, Phenothiazine, Antikoagulantien, bestimmte Inhalationsnarkotika	nicht-kardioselektive Beta-Blocker, MAO-Hemmer o. trizyklische Antidepressiva, orale Antidiabetika, Phenothiazine, Antikoagulantien, bestimmte Inhalationsnarkotika	nicht-kardioselektive Beta-Blocker, MAO-Hemmer o. trizyklische Antidepressiva, orale Antidiabetika, Phenothiazine, Antikoagulantien, bestimmte Inhalationsnarkotika	Antikoagulantien, Antarrhythmika; zentrale Analgetika, Chloroform, Ether, Thiopental (toxischer Synergismus)	bei Anwendung zentral erregender Stoffe kann die pharmakodynamische Wirkung erhöht werden, d.h. verstärkte kardiale bzw. zentralnervöse Nebenwirkungen; während der Behandlung mit Antikoagulantien evtl. erhöhte Blutungsneigung	Sulfonamide, Antimalariamittel, bestimmte Nitrate, bestimmte Antiarrhythmia
Gegenanzeigen	u. a. bei schweren Störungen des Reizbildungs- o. Reizleitungssystems am Herzen, schwerer Hypotonie, akut dekompensierter Herzinsuffizienz, Patienten m. bekannter, eingeschränkter Plasmacholinesteraseaktivität; Herzkrankheiten, z.B.: instabile Angina pectoris, frischer Myocardinfarkt, kürzlich durchgeführte Bypass-Operation, refraktäre Arrhythmie, paroxysmale Tachykardie, hochfrequente absolute Arrhythmie, schwere Hypertonie, dekompensierte Herzinsuffizienz	u. a. bei schweren Störungen des Reizbildungs- o. Reizleitungssystems am Herzen, schwerer Hypotonie, akut dekompensierter Herzinsuffizienz, Patienten m. bekannter, eingeschränkter Plasmacholinesteraseaktivität; Herzkrankheiten, z.B.: instabile Angina pectoris, frischer Myocardinfarkt, kürzlich durchgeführte Bypass-Operation, refraktäre Arrhythmie, paroxysmale Tachykardie, hochfrequente absolute Arrhythmie, schwere Hypertonie, dekompensierte Herzinsuffizienz	u. a. bei schweren Störungen des Reizbildungs- o. Reizleitungssystems am Herzen, schwerer Hypotonie, akut dekompensierter Herzinsuffizienz, Patienten m. bekannter, eingeschränkter Plasmacholinesteraseaktivität; Herzkrankheiten, z.B.: instabile Angina pectoris, frischer Myocardinfarkt, kürzlich durchgeführte Bypass-Operation, refraktäre Arrhythmie, paroxysmale Tachykardie, hochfrequente absolute Arrhythmie, schwere Hypertonie, dekompensierte Herzinsuffizienz	u. a. bei schweren Störungen des Reizbildungs- oder Reizleitungssystems am Herzen, schwerer Hypotonie, akut dekompensierter Herzinsuffizienz	nicht anwenden bei bekannter Überempfindlichkeit von LA des Amid-Typs, schwere Störungen des Reizbildungs- und Reizleitungssystems am Herzen, akuter dekompensierter Herzinsuffizienz, kardiogen und hypovolämischem Schock, schwerer Hypotonie	Überempfindlichkeit gegen Lokalanästhetika vom Amid-Typ, schwere Störungen des Reizbildungs- u. Reizleitungssystems am Herzen, schwere Anämie,dekompensierte Herzinsuffizienz, Methämoglobinämie, Mangel an Glucose-6-phospatdehydrogenase
Verträglichkeit f. schwang. Patient. verträglich nicht verträglich nicht bekannt	Nutzen-Risiko-Abwägung – –	Nutzen-Risiko-Abwägung – –	Nutzen-Risiko-Abwägung – –	Anwendung n. strenger Indikationsstellung – –	Nutzen-Risiko-Abwägung durch den Arzt – –	Anwend. nach strenger Indikationsstellung – –
wiss. Studien	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden	vorhanden
Injekt.lösung in Flasche Ampulle Zylinder-Ampulle Spraydose	– – Zylinder-Ampulle –	– – Zylinder-Ampulle –	– – Zylinder-Ampulle –	– – Zylinder-Ampulle –	– – Zylinder-Ampulle –	– – Zylinder-Ampulle –
Pack.größen Flaschen Ampullen Zylinder-Ampullen Tube Dosen	– – 50 Zylinder-Ampullen zu 1,7 ml – –	– – 50 Zylinder-Ampullen zu 1,7 ml – –	– – 50 Zylinder-Ampullen zu 1,7 ml – –	– – 50 Zylinder-Ampullen zu 1,7 ml – –	– – 50 Zylinder-Ampullen à 1,8 ml – –	– – 100 Zylinder-Ampullen à 1,8 ml – –

Stand: Juli 2008

Die Redaktion übernimmt für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Marktübersicht weder Gewähr noch Haftung.

lungsschritten schmerzfrei zu sein.

Bedeutung der Injektionsnadel

Nahezu 5 % der Bevölkerung scheinen eine grundsätzliche Nadelphobie zu haben, weshalb auf die Anwendung der Injektionsnadel größten Wert gelegt werden sollte. Die heute verfügbaren Nadeln sind mit scharfen Schliffkanten versehen, um einen minimalinvasiven Einstich zu gewährleisten. Dennoch gibt es erhebliche Qualitätsunterschiede, wie kürzlich eine Untersuchung von sieben Marken zeigte, in der die Septoject-Nadel die beste Qualität aufwies.[7] Die beschriebenen Qualitätsmängel führen zu Gewebsverletzungen und somit zu Schmerzen beim Einstich **(Abb. 1a–c)**.

Mit der richtigen Wahl einer Qualitätsnadel kann schon hier eine Gefahrenquelle der Schmerzerzeugung vermieden werden (z.B. Septoject, **Abb. 2**). Auch das Ausmaß der Silikonisierung des Schafts ist als Qualitätsmerkmal für eine vorbeugende Schmerzverhinderung anzusehen, da dadurch der Penetrationswiderstand verringert und die Abgabe von Metalloxiden von der Oberfläche verhindert wird.

Zu Einstichschmerzen kann es auch bei Mehrfachinjektionen kommen, da bereits nach dem ersten Einstich die Injektionsnadel stumpfer wird. Die Nadel sollte nach drei oder vier Einstichen gewechselt werden.[8] Bei Injektionen in härteres Gewebe ist ein früherer Wechsel der Nadel empfehlenswert.

Viele Zahnärzte bevorzugen Injektionsnadeln mit kleineren Durchmessern (G27, G30), da sie der Annahme sind, dass diese einen geringeren Einstichschmerz verursachen. Jedoch spielt die Nadelstärke keine wesentliche Rolle für den Injektionsschmerz.[9] Wichtig ist es vielmehr, die richtige Nadelgröße für die jeweilige Injektionstechnik zu benutzen **(Tab. 1)**.

	Typ/Durchmessser		*Länge*
Leitung	G 27/0,40 mm		42 mm
Infiltration	G 27/0,40 mm	G 30/0,30 mm	25 mm
Intraligamentär	G 30/0,30 mm		10 mm

Tab. 1: Empfohlene Nadelgröße für verschiedene Injektionstechniken.

Nadelverletzungen des Nervs

Ein stechender oder brennender Schmerz, Kribbeln oder klopfendes oder rein elektrisches Schockgefühl in der Zunge während der Injektion weisen auf eine Traumatisierung des lingualen Nervs hin. Eine Studie an 2.289 Patienten ergab, dass 9 % ein derartiges traumatisches Ereignis einmal oder öfters innerhalb von fünf Jahren während einer mandibulären Leitungsanästhesie hatten. Rechnerisch ergab sich eine Chance von 3,62 %, dass der linguale Nerv bei einer konventionellen mandibulären Leitungsanästhesie traumatisiert wird. Komplikationen sind jedoch selten und verschwinden innerhalb von vier Stunden, länger anhaltende Komplikationen verschwanden zu 81 % nach zwei Wochen.[10]

Abb. 3: Innendurchmesservergleich von XL und Standardnadeln.

Schnelle Injektionsgeschwindigkeit und Injektionsdruck

Einer der Schlüsselfaktoren zur Erreichung einer schmerzfreien Injektion ist eine langsame und mit geringem Druck durchgeführte Injektion. Eine zu schnelle Injektion kann besonders in dichterem Gewebe einen brennenden Schmerz auslösen. Die ideale Injektionsgeschwindigkeit beträgt 1 ml/min, weshalb für eine korrekte Injektion 1–2 Minuten für 1,8 ml Injektionsflüssigkeit benötigt werden.[11] Ein signifikanter Zusammenhang besteht auch zwischen Injektionsdruck und Schmerz sowie Injektionsdruck und dem Angstzustand des Patienten. Niedrige Injektionsdrucke von unter 306 mm Hg sind empfehlenswert, um Schmerz und Angst des Patienten zu minimieren.[12]

Die Injektionsgeschwindigkeit und der Druck kann mit XL Nadeln leichter kontrolliert werden. XL Nadeln haben bei gleichen Außenabmessungen einen bis zu 43%igen größeren Innendurchmesser als Standardnadeln **(Abb. 3)**. Um die gleiche Menge Injektionslösung zu applizieren, muss weniger Druck aufgewendet werden, wodurch die Flussrate gefühlvoller kontrolliert werden kann. Zusätzlich wird das Risiko möglicher Gewebsschädigung deutlich reduziert. Die Injektion wird für den Patienten schonender und für den Zahnarzt bzw. die Zahnärztin einfacher.

Temperatur der Injektionslösung

Die Injektion von kalten Injektionslösungen wird als schmerzhafter empfunden.[13] Lokalanästhetika-Lösungen, die im Kühlschrank gelagert sind, sollten daher vor der Anwendung auf Zimmertemperatur erwärmt werden. Andererseits werden Lokalanästhetika–Lösungen, die auf Körpertemperatur aufgewärmt wurden, gewöhnlich als zu heiß empfunden.[11]

pH-Wert der Injektionslösung

Eine weitere durch das Lokalanästhetikum bedingte Schmerzursache ist der pH-Wert der Injektionslösung. Die meisten Lokalanästhetika-Lösungen haben einen pH-Wert von 5 und niedriger.[11] Mit einer langsamen Injektionsgeschwindigkeit kann das Puffersystem des Körpers genutzt werden, um die saure Injektionslösung zu neutralisieren und das Brennen zu reduzieren bzw. zu eliminieren. Eine Injektion in eine entzündete Region, in der bereits ein eher sauerer pH-Wert vorherrscht, wird ein Brennen bei der Injektion hingegen eher verstärken.

Injektion in entzündetes Gewebe

Nervenendigungen in einer entzündeten Region reagieren bereits bei minimaler Stimulation mit Schmerzimpulsen. Als Konsequenz sind der Nadeleinstich und die Einbringung des Lokalanästhetikums deutlich schmerzhafter. Zudem ist die Wahrscheinlichkeit einer nicht effektiven Analgesie in eine infizierte Region erhöht. Aufgrund des niedrigen pH-Wertes in einem entzündeten Gewebe wird die nicht aktive, ionisierte Form des Lokalanästhetikums begünstigt und die Fähigkeit zur Bindung an die Io-

Fortsetzung auf Seite 6 PN

PN Marktübersicht Lokalanästhetika

DENTSPLY DETREY	DENTSPLY DETREY	KREUSSLER	MIBE JENA	MIBE JENA	SANOFI-AVENTIS	SANOFI-AVENTIS
Xylocain® 2 % DENTAL mit Adrenalin 1:100.000	Oraqix Parodontal-Gel	Dynexan Mundgel	Bupivacain 0,5 % mit Epinephrin 0,0005 % (1:200.000) JENAPHARM	Xylocitin 2 % mit Epinephrin (Adrenalin) 0,001 % (1: 100.000)	Gingicain D	Ultracain D ohne Adrenalin
DENTSPLY DeTrey GmbH	DENTSPLY DeTrey GmbH	Chemische Fabrik Kreussler & Co. GmbH	mibe Vertriebs-GmbH	mibe Vertriebs-GmbH	Sanofi-Aventis Deutschland GmbH	Sanofi-Aventis Deutschland GmbH
Apotheken Depots	Apotheken Depots	Direktvertrieb Apotheken Depots	Apotheken Depots	Apotheken Depots	Apotheken Depots	Apotheken Depots
Lidocainhydrochlorid; Epinephrin	Lidocain, Prilocain	Lidocainhydrochlorid 1 H_2O	Bupivacainhydrochlorid	Lidocainhydrochlorid	Tetracain	Articain
20,00 mg/0,01 mg Epinephrin	Lidocain: 25 mg/g, Prilocain: 25 mg/g	2 %; 20 mg/g	0,5 %; 5 mg/ml	2 %; 20 mg/ml	754 mg/Spraydose	4 %; 40 mg/ml
Epinephrin – – Natriummetabisulfit, NaCl, HCl, H_2O	– – – Poloxamer 188/407, HCl (verdünnt), H_2O	– – Benzalkoniumchlorid –	Epinephrin (Adrenalin) Natriummetabisulfit Natriummetabisulfit NaCl, HCl, Wasser f. Injekt.zwecke	Epinephrin (Adrenalin) Natriummetabisulfit Natriummetabisulfit HCl, NaCl, Wasser f.Injektionszwecke	– Benzalkoniumchlorid – 8 % Alkohol	– – – –
0,2–0,4 ml/1–2 ml; 0,25 mg Epinephrin 200 mg Lidocainhydrochlorid 1 H_2O	– 5 Patronen pro Behandlungssitzung	Erw. 4–8 x tgl. erbsengr. Stück (ca. 4 mg Lidocain) mittels Spezialkanüle max. 40 mg Lidocain/Tag	bis 0,4 ml/kg Körpergewicht 0,4 ml/kg für 70 kg-Pers., entspr. 30 ml	bis 0,14 ml/kg Körpergewicht für 70 kg-Person, entspr. max. 10 ml	– 20 mg Tetracain	– 4 mg/kg Körpergewicht
–	–	4	16	4	10	5
–	–	–	–	–	10	1,5
– Extraktionen konservierende Behandlung – – –	Schleimhautanästhesie – – – – –	Schleimhautanästhesie – konservierende Behandlung – – –	– – – – längere chirurgische Eingriffe zu verstärkter Ischämie	– Extraktionen konservierende Behandlung pulpenchirurgische Eingriffe längere chirurgische Eingriffe zu verstärkter Ischämie	Schleimhautanästhesie – – – – –	Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung – – –
ca. 60–90 Minuten	20 Minuten	ca. 60 Minuten	ca. 300–600 Minuten	ca. 200 Minuten	10 Minuten	20 Minuten
Überempfindlichkeitsreaktionen, Herz-Kreislauf-Reaktionen	bisher keine auf Oraqix zurückzuführende Nebenwirkungen; mögl. Begleiterscheinungen: vorübergehende Geschmacksstörung und/oder Taubheitsgefühl, Kopfschmerzen	sehr selten (<0,01 % einschl. Einzelfälle): lokale allergische und nichtallergische Reaktionen, Geschmacksveränd., Gefühllosigkeit, anaphylakt. Reaktionen; wenige Einzelfälle systemischer Nebenwirkungen	zentralnervöse, kardiovaskuläre Nebenwirkungen, Überempfindlichkeitsreaktionen	zentralnervöse, kardiovaskuläre Nebenwirkungen, Überempfindlichkeitsreaktionen	Kontaktallergie	dosisabhängig ZNS- und HKL-Reaktionen, allergische Reaktionen
Secale-Alkaloiden, trizyklische Antidepressiva, Monoaminooxidasehemmer, oraler Antidiabetika, Aprindin	–	klinisch relevante Interaktionen sehr unwahrscheinlich; schmerzhemmende Wirkung anderer Lokalanästhetika könnte verstärkt werden; sonst für Lidocain bekannte Wechselwirkung mit anderen Mitteln ohne Bedeutung	Wechselwirkungen mit Secale-Alkaloiden, trizykl. Antidepressiva oder MAO-Hemmern, Inhalationsanästhetika, oralen Antidiabetika, Aprindin, zentralen Analgetika und Ether	Wechselwirkungen mit Secale-Alkaloiden, trizykl. Antidepressiva oder MAO-Hemmern, Inhalationsanästhetika, oralen Antidiabetika, Aprindin, zentralen Analgetika und Ether	–	–
Überempfindlichkeit gegen Lokalanästhetika vom Säureamid-Typ, Lidocainhydrochlorid, Epinephrin, Natriummetabisulfit, Schilddrüsenüberfunktion, schwere Störungen des Reizbildungs- u. Reizleitungssystems, akut dekompensierte Herzinsuffizienz, Schock, Glaukom, paroxysmale Tachykardie oder hochfrequente absolute Arrythmie	Überempfindlichkeit gegen Lidocain, Prilocain, andere Lokalanästhetika vom Amid-Typ; kontra-indiziert bei kongenitaler oder idiopathischer Methämoglobinämie, bei rezidivierender Porphyrie, Vorsicht bei Patienten mit schweren Nieren- oder Leberfunktionsstörungen	nicht anwenden bei Überempfindlichkeit gegenüber einem der Inhaltsstoffe oder gegen andere Lokalanästhetika vom Säureamid-Typ; systemische Reaktionen sind bei sehr ungünstigen Resorptionsverhältnissen möglich; Dynexan Mundgel darf daher nur mit besonderer Vorsicht angewendet werden bei Patienten mit schweren Störungen des Reizbildungs- und Reizleitungssystems am Herzen, akuter dekompensierter Herzinsuffizienz und schweren Nieren- oder Lebererkrankungen	Überempf.k. geg. Bestandteile, besonders geg. Sulfit b. Asthmatikern, Hyperthyreose, kard. Überleit.stör., Herzinsuffizienz, Schock, intravas. Anwend., i. Endstromgebiet, Glaukom, Tachykardien, Behandl. m. trizykl. Antidepress. o. MAO-Hemmern, erhöht. Hirndruck, Vorsicht b. Nieren- o. Lebererkrank., Gefäßverschl., Diabetes mellitus, Injekt i. entzünd. Gebiet, bei älteren Pat. und Kindern	Überempf.k. geg. Best.teile, bes. geg. Sulfit b. Asthmatikern, Hyperthyreose, kard. Überleit.stör., Herzinsuffizienz, Schock, intravas. Injektion, Anästhesie i. Endstromgeb., Glaukom, Tachykardien, Behandl. m. trizykl. Antidepress. o. MAO-Hemm., intraligament. Anästhesie im Milchgeb., Vorsicht b. Nieren- u. Lebererkrank., Gefäßverschl., Arteriosklerose, Myasthenia gravis, Diabetes mellitus, Injekt. im entzünd. Geb., b. ält. Patienten u. Kindern, Vorsicht unter Therapie mit Antikoagulanzien, NSAR, Plasmaersatzmitteln	Überempfindlichkeit gegen Tetracain und Benzalkoniumchlorid	Überempfindlichkeit gegen Articain, schwere Störungen des Reizleitungssystems, akute dekompensierte Herzinsuffizienz, schwere Hypotonie
Anwendung nur falls nötig – –	– – nicht bekannt	– nicht verträglich –	nach strenger Nutzen-Risiko-Abwägung – –	nach strenger Nutzen-Risiko-Abwägung – –	verträglich – –	verträglich – –
vorhanden	vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	vorhanden	vorhanden
– – Zylinder-Ampulle –	– – Zylinder-Ampulle –	– – – –	– Ampulle – –	– Ampulle – –	– – – Spraydose	– Ampulle Zylinder-Ampulle –
– – 100 Zylinder-Ampullen à 1,8 ml – –	– – 20 Zylinder-Ampullen à 1,7 g + Kanülen – –	– – 4 Zylinder-Ampullen à 1,7 g Gel – –	– 10 Ampullen à 10 ml – – –	– 10 und 100 Ampullen à 2 ml – – –	– – – – 1 Dose à 65 ml	– 10 Ampullen à 2 ml 10 und 100 Zylinder-Ampullen à 1,7 ml – –

Stand: Juli 2008

Die Redaktion übernimmt für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Marktübersicht weder Gewähr noch Haftung.

PN Fortsetzung von Seite 5

nenkanäle der Nervenmembran reduziert.
Ein niedriger pH-Wert würde zwar den Schmerzausschaltungsprozess nur verzögern, jedoch wird auch gleichzeitig der Abtransport der inaktiven Form des Lokalanästhetikums mit dem Blutstrom verstärkt.

Intraligamentäre Lokalanästhesie
Die intraligamentäre Lokalanästhesie ist eine nahezu schmerzfreie Form der Betäubung bei einer zusätzlich geringen Gesamtbelastung für den Patienten.[14] Diese Injektionstechnik, wenn sie richtig durchgeführt wird, empfinden Patienten als besonders angenehm. Die Schmerzausschaltung wird mit kurzen und dünnen Nadeln erzielt, indem man die Injektionslösung direkt in den Zahnhalteapparat des zu behandelnden Zahnes appliziert. Die Vorteile für den Patienten sind:

- eine praktisch schmerzfreie Applikation (man verspürt ein leichtes Druckgefühl)
- keine Betäubung der Lippen, Wangen, Nachbarzähne oder Zunge
- fehlender Einstichschmerz, kein Nadelstich durch das Zahnfleisch (Schleimhaut)
- sofortiger Wirkungseintritt (nach ca. 30 Sekunden).

Für die intraligamentäre Injektion werden spezielle Spritzen und kurze Injektionsnadeln benötigt. Die geringe Menge des Lokalanästhetikums (ca. 0,2 ml) reduziert die Gesamtbelastung des Patienten, was ein weiterer wichtiger Vorteil dieser Form der Schmerzausschaltung ist. Es ist jedoch zu beachten, dass diese Form der Lokalanästhesie nicht für jede Behandlung geeignet ist.

Abb. 4: Beispiel für ein computergesteuertes Injektionssystem.

Mikroprozessor-gesteuerte Injektion zur schmerzarmen Lokalanästhetika-Applikation
Mit dem Ziel einer schmerzarmen Lokalanästhetika-Applikation wurden in der Vergangenheit verschiedene Methoden entwickelt. Die effektivsten Methoden sind heute die computergesteuerten Injektionssysteme. Ein Beispiel eines solchen Mikroprozessor-gesteuerten Systems ist in Abbildung 4 dargestellt.
Dieses System (Anaeject, Septodont) erlaubt eine schmerzfreie Einbringung des Lokalanästhetikums, da die schmerzkritischen Parameter wie Injektionsgeschwindigkeit und Injektionsdruck in idealer Weise gesteuert werden. Selbst in Regionen mit dichtem Bindegewebe kann ohne Schmerzrisiko injiziert werden. Bei zu hohem Injektionsdruck schaltet das System die Injektion automatisch ab, um Drucknekrosen zu vermeiden. Das System ist daher besonders vorteilhaft für die intraligamentäre Lokalanästhesie. Es sind drei Injektionsgeschwindigkeiten vorprogrammiert, die speziell für die Infiltrations-, Leitungs- oder intraligamentäre Anästhesie ideal angepasst sind. Für jede dieser Injektionsgeschwindigkeiten kann zusätzlich zwischen einer konstanten oder gradientengeführten Flussrate gewählt werden. Eine optionale Zuschaltung von Musik während der Injektion kann besonders bei Kindern und Angstpatienten eine ablenkende und entspannende Wirkung erzeugen.

Zusammenfassung
Mit dem Wissen, wie schmerzauslösende Faktoren reduziert bzw. vermieden werden können, der Wahl hochwertiger Injektionsnadeln und dem Einsatz moderner Injektionssysteme, kann dem Patienten die Angst vor der Spritze genommen und die Stresssituation Schmerzausschaltung entspannt werden. PN

PN Adresse

Dr. Michael Leible
Septodont GmbH
Felix-Wankel-Str. 9
53859 Niederkassel
Tel.: 02 28/9 71 26-0
Fax: 02 28/9 71 26-66
E-Mail: info@septodont.de
www.septodont.de

PN Literatur

[1] Rosenberg ES (2002), J Esthet Restor Dent.; 14(1): 39–46.
[2] Robinson ES et al. (2000), Local anesthesia in dentistry. Reed Educational and Professional Publishing.
[3] Spohr I (2006), SCHMERZTHERAPIE 2:23.
[4] Lemmer B (2006), SCHMERZTHERAPIE. Sonderheft 7.
[5] Dower JS et al (1995), J Calif Dent Assoc. 23:35–40.
[6] Moore R und Brodsgaard I. (2001), Community Dentistry and Oral Epidemiology 29:73–80.
[7] Sanchez DE, Fernandez RE (2005), LE CHIRURGIEN-DENTISTE 1206: 49–53.
[8] Bijl P (1995), Compend Contin Educ Dent. 16: 1106.
[9] Flanagan T et al (2007), Gen Dent. 55:216–217.
[10] Harn SD, Durham TM (1990), J Am Dent Assoc 121:519–523.
[11] Malamed S (2004), Handbook of local anesthesia, Elsevier Publishing.
[12] Kudo M. (2005), Anesth Prog. 52:95–101.
[13] Dabarakis N, (2006), Anesth Prog. 53:91–94.
[14] Glockmann E, Taubenheim L (2002): Die intraligamentäre Anästhesie. Georg Thieme Verlag.

PN Marktübersicht Lokalanästhetika

Lokalanästhetika	SANOFI-AVENTIS	SANOFI-AVENTIS	SEPTODONT	SEPTODONT	SEPTODONT	SEPTODONT
Handelsname	Ultracain D-S forte 1:100.000	Ultracain D-S 1:200.000	Scandonest 3 % o.V.	Septanest 1:100.000	Septanest 1:200.000	Xylonor 2 % Special
Hersteller	Sanofi-Aventis Deutschland GmbH	Sanofi-Aventis Deutschland GmbH	Septodont S.A., France	Septodont S.A., France	Septodont S.A., France	Septodont S.A., France
Vertrieb Apotheken Depots	 Apotheken Depots	 Apotheken Depots	 Apotheken Depots	 Apotheken Depots	 Apotheken Depots	 Apotheken Depots
Wirkstoff	Articain	Articain	Mepivacainhydrochlorid	Articainhydrochlorid	Articainhydrochlorid	Lidocainhydrochlorid
Konzentration (in %; in mg/ml)	4 %; 40 mg/ml	4 %; 40 mg/ml	3 %; 30 mg/ml	4 %; 40 mg/ml	4 %; 40 mg/ml	2,1 %; 21,34 mg/ml
Zusammensetzung Vasokonstringens medizinisch relevante Zusätze Konservierungsmittel weitere Zusätze	 Adrenalin 1:100.000 Sulfit Paraben nur in Flaschen –	 Adrenalin 1:200.000 Sulfit Paraben nur in Flaschen –	 – – – NaCl, NaOH	 Epinephrin (Adrenalin) 1:100.000 Natriumbisulfit – NaCl, NaOH, Natriumedetat	 Epinephrin (Adrenalin) 1:200.000 Natriumbisulfit – NaCl, NaOH, Natriumedetat	 Epinephrin (Adrenalin) 0,02 mg/ml Kaliumbisulfit – NaCl, NaOH, HCL, Editinsäure-Natr.salz
Dosierung (in ml/kg Körpergewicht) empfohlene Tagesdosis Maximaldosis	 – 7 mg/kg Körpergewicht	 – 7 mg/kg Körpergewicht	 – 3 mg/kg Körpergewicht	 – 7 mg/kg Körpergewicht	 – 7 mg/kg Körpergewicht	 – 1,2 mg/kg Körpergewicht
analget. Potenz (bezogen auf Procain)	5	5	4	5	5	4
Toxizität (bezogen auf Procain)	1,5	1,5	2	1,5	1,5	2
Anwendungsgebiete Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung pulpenchirurgische Eingriffe längere chirurgische Eingriffe zu verstärkter Ischämie	 Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung pulpenchirurgische Eingriffe längere chirurgische Eingriffe zu verstärkter Ischämie	 Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung pulpenchirurgische Eingriffe längere chirurgische Eingriffe zu verstärkter Ischämie	 Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung – – –	 Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung pulpenchirurgische Eingriffe längere chirurgische Eingriffe –	 Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung pulpenchirurgische Eingriffe längere chirurgische Eingriffe –	 Schleimhautanästhesie Extraktionen konservierende Behandlung pulpenchirurgische Eingriffe längere chirurgische Eingriffe –
Dauer der Anästhesie	75 Minuten	45 Minuten	20–40 Minuten	75 Minuten	45 Minuten	Weichg.: 180–300 Min., Pulpa: 30–60 Min.
Nebenwirkungen	dosisabhängig ZNS- und HKL-Reaktionen, allergische Reaktionen	dosisabhängig ZNS- und HKL-Reaktionen, allergische Reaktionen	dosisabhängig ZNS- und HKL-Reaktionen, allergische Reaktionen, siehe auch Gebrauchs- und Fachinformation	dosisabhängig ZNS- und HKL-Reaktionen, allergische Reaktionen, siehe auch Gebrauchs- und Fachinformation	dosisabhängig ZNS- und HKL-Reaktionen, allergische Reaktionen, siehe auch Gebrauchs- und Fachinformation	dosisabhängig ZNS- und HKL-Reaktionen, allergische Reaktionen, siehe auch Gebrauchs- und Fachinformation
Wechselwirkungen	trizyklische Antidepressiva, MAO-Hemmer, nicht-kardioselektive Betablocker	trizyklische Antidepressiva, MAO-Hemmer, nicht-kardioselektive Betablocker	MAO-Hemm. u. trizykl. Antidepr., Aprinidin, and. Lok.anästh., Antiarrhythm., Digitalis, Cimetitin, Animyasthenika, Inhal.anästh., zentr. Analgetika, Chlorof., Ether u. Thiopental o. Med., d. geeig. sind, Reakt. d. Patient. a. Adrenalin zu veränd.	MAO-Hemmer oder Medikamente, die geeignet sind, die Reaktion des Patienten auf Adrenalin zu verändern	MAO-Hemmer oder Medikamente, die geeignet sind, die Reaktion des Patienten auf Adrenalin zu verändern	MAO-Hemmer u. trizyklische Antidepress., Antiarrhythmika, Cimetitin, Animyasthenika, Antidiabetika, Aprinidin, Inhalationsanästhetika, zentr. Analgetika u. Ether o. Medikamente, d. geeign. sind, d. Reakt. d. Pat. a. Adrenalin zu verändern
Gegenanzeigen	Überempfindlichkeit gegen die Inhaltsstoffe,paroxysmale Tachykardie, hochfrequente absolute Arrhythmie, Kammerengwinkelglaukom	Überempfindlichkeit gegen die Inhaltsstoffe, paroxysmale Tachykardie, hochfrequente absolute Arrhythmie, Kammerengwinkelglaukom	bekannte Allergie gegen Lokalanästhetika vom Säureamid-Typ, schwere Störungen des Reizbildungs- und Reizleitungssystems am Herzen, akute dekompensierte Herzinsuffizienz, bei Myasthenia gravis, bei gleichzeitiger Behandlung mit MAO-Hemmern oder trizyklischen Antidepressiva, intravasale Injektion	bekannte Allergie gegen Lokalanästhetika vom Säureamid-Typ oder gegen andere Inhaltsstoffe, wegen des Sulfitgehaltes nicht bei Bronchialasthmatikern, schwere Erkrankungen der Herzgefäße, essenzielle Hemikranie, intravasale Injektion, Kinder unter 4 Jahren, aufgrund des Adrenalin-Gehaltes: schwerem oder schlecht kompensiertem Diabetes, Tachykardie, Arrhythmie, schwere Hypertonie, Kammerengwinkelglaukom, Phäochromozytom, Hyperthyerose, Anästhesien i. Endber. d. Kapillarkreislaufes	bekannte Allergie gegen Lokalanästhetika vom Säureamid-Typ oder gegen andere Inhaltsstoffe, wegen des Sulfitgehaltes nicht bei Bronchialasthmatikern, schwere Erkrankungen der Herzgefäße, essenzielle Hemikranie, intravasale Injektion, Kinder unter 4 Jahren, aufgrund des Adrenalin-Gehaltes: schwerem oder schlecht kompensiertem Diabetes, Tachykardie, Arrhythmie, schwere Hypertonie, Kammerengwinkelglaukom, Phäochromozytom, Hyperthyerose, Anästhesien i. Endber. d. Kapillarkreislaufes	bekannte Allergie gegen Lokalanästhetika vom Säureamid-Typ oder gegen andere Inhaltsstoffe, wegen des Sulfitgehaltes nicht bei Bronchialasthmatikern, schwere Lebererkrankungen, Störungen der aurikuloventrikulären Überleitungen, nicht kontrollierte Epilepsie, Arrhythmien, kardiale und ischämische Erkrankungen, Bluthochdruck, Threotoxikose, gleichzeitige Behandlung mit MAO-Hemmern oder trizyklischen Antidepressiva, intravasale Injektion, nicht bei Kindern unter 3 Jahren
Verträglichkeit f. schwang. Patient. verträglich nicht verträglich nicht bekannt	verträgl., besser Ultracain D-S 1:200.000 – –	verträglich – –	– Nutzen-Risiko-Abwägung –	Nutzen-Risiko-Abwägung – –	Nutzen-Risiko-Abwägung – –	– – Nutzen-Risiko-Abwägung
wiss. Studien	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Injekt.lösung in Flasche Ampulle Zylinder-Ampulle Spraydose	Flasche Ampulle Zylinder-Ampulle –	Flasche Ampulle Zylinder-Ampulle –	– – Zylinder-Ampulle –	– – Zylinder-Ampulle –	– – Zylinder-Ampulle –	– – Zylinder-Ampulle –
Pack.größen Flaschen Ampullen Zylinder-Ampullen Tube Dosen	10 Flaschen à 20 ml 100 Ampullen à 2 ml 100 Zylinder-Ampullen à 1,7 ml – –	10 Flaschen à 20 ml 100 Ampullen à 2 ml 100 Zylinder-Ampullen à 1,7 ml – –	– – 50 Zylinder-Ampullen à 1,8 ml – –	– – 50 Zylinder-Ampullen à 1,7 ml – –	– – 50 Zylinder-Ampullen à 1,7 ml – –	– – 50 Zylinder-Ampullen à 1,8 ml – –

Stand: Juli 2008

Die Redaktion übernimmt für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Marktübersicht weder Gewähr noch Haftung.