

Überdosierung von Lokalanästhetika

Was kann passieren und was ist im Notfall zu tun?

Der demografische Wandel nimmt zunehmend Einfluss auf die zahnärztliche Praxis. Die Zahl älterer, chronisch kranker Patienten mit einer erhöhten Medikamenteneinnahme nimmt folglich zu. Die Zahl an Komplikationen steigt mit Multimorbidität und Polypharmazie des Patienten. Es ist essenziell notwendig, durch eine gründliche Anamnese den Gesundheitszustand des Patienten zu kennen und damit das Wissen über seine potenziellen Risiken zu haben. Das gilt auch für die wohl häufigste Behandlung in der Zahnmedizin: die Injektion eines Lokalanästhetikums.

Prädisponierende Faktoren, die sowohl lokaler als auch systemischer Natur sein können, können verschiedene Komplikationen nach sich ziehen. Insbesondere Vorerkrankungen und Medikamenteneinnahme der Patienten gelten als Komplikationsauslöser. Entscheidend für die Fragen nach möglichen Komplikationen sind auch die Anästhesieauswahl, -dosierung und -technik selbst (Abb. 1). Die

Auswahl des Anästhetikums und die Applikationsform müssen im Rahmen einer balancierten Anästhesie auf die indikationsbezogenen und individuellen Voraussetzungen des Patienten abgestimmt sein, ohne auf die Vorteile einer adäquaten Analgesie für den Patienten und den Zahnarzt verzichten zu müssen. Eine ausreichende Schmerzausschaltung sorgt neben der Patientenzufriedenheit auch für eine störungsfreie Arbeitsatmosphäre. Grundsätzlich können Komplikationen durch Nebenwirkungen vom Anästhetikum selbst (bspw. allergischen Reaktionen) oder einer Überdosierung desselben ausgelöst werden. Die Intoxikation mit Lokalanästhetika ist eine eher seltene, aber potenziell lebensbedrohliche Komplikation, die auftreten kann¹⁻⁶.

Überdosierung

Während einer zahnärztlichen Behandlung kann es unter Verwendung eines Lokalanästhetikums bei Nichtbeachtung

der Maximaldosen zu absoluten Überdosierungen kommen (Abb. 2).

Aber auch relative Überdosierungen können bereits bei geringen Verabreichungsmengen entstehen. Aufgrund der amphipathischen Eigenschaft der Lokalanästhetika (LA) können in vielen Geweben – insbesondere Herz und Gehirn – unterschiedliche toxische Wirkungen hervorgerufen werden. Alle LA haben bis zu einem gewissen Grad eine ähnliche Toxizität, wobei ihre Intensität je nach chemischer Struktur variiert. Sowohl die pharmakologische als auch die toxikologische wirkende Stelle der LA sind die spannungsabhängigen Natriumkanäle, obwohl der Zielort in verschiedenen Geweben ein anderer sein kann. Bei sensiblen Nerven führt dies zu einer Unterbrechung der Reizweiterleitung und zur gewünschten Anästhesie. Im Falle von motorischen Nerven zeigt sich ein mehr oder weniger ausgeprägter Teilausfall – die Parese. Eine Intoxikation kann relativ oder absolut sein. Eine relative Intoxikation tritt bei einer versehentlichen intra-



Abb. 1 Leitungsanästhesie (Bild: D. Schneider).

1,7 ml Articain? ↘

1 ml \triangleq 40 mg Articain
1,7 ml und 68 mg Articain

1,7 ml Articain: Adrenalin? ↘

1:100.000
1 ml \triangleq 10 μ g Adrenalin
1,7 ml \triangleq 17 μ g Adrenalin

1:200.000
1 ml \triangleq 5 μ g Adrenalin
1,7 ml \triangleq 8,5 μ g Adrenalin

Maximaldosis? → 7 mg/kg KG

Beispiel: 70 kg : 7 mg x 70 kg = 490 mg $\frac{490 \text{ mg}}{68 \text{ mg}} = 7 \text{ Ampullen}$

Abb. 2 Anschauliche Darstellung zur Berechnung der Maximaldosis (mod. nach Kämmerer).

vasalen Injektion oder einer erhöhten Resorption im Rahmen einer starken Durchblutung auf. Durch Überschreiten der Maximaldosis führt die absolute Intoxikation unter anderem zu Funktionsstörungen wie beispielsweise Agitation, Tremor, Tinnitus, epileptischen Anfällen sowie zur arteriellen Hypotonie und Bradykardie mit potenziellem Herzstillstand. Alle Informationen zu den wichtigsten Symptomen und Therapien befinden sich in Tabelle 1. Sie sind entscheidend für die Differenzialdiagnose beispielsweise zur Erstmanifestation einer Epilepsie. Hier sollten weitere klinische Abklärungen erfolgen^{7,8}.

Aufgrund seiner Definition kommt es bei einer absoluten herbeigeführten Überdosierung mit einem LA zu einer hohen Konzentration in der Blutbahn mit klinischen Zeichen und Symptomen in verschiedenen Zielorganen und Geweben. Prädisponierende Faktoren lassen sich in Patienten-assoziiert und LA-assoziiert klassifizieren. Alter (< 16 Jahren und > 60 Jahren), Gewicht, zusätzliche Medikamenteneinnahmen, Genetik, Nachweis einer körperlichen Erkrankung und psychischer Zustand zählen zu den Patienten-assoziierten Faktoren. Vasoaktivität, Konzentration der Substanz, Dosis, Verabreichungsweg, Injektionsrate, Durchblutung des Injektionsortes oder auch Vasokonstriktorenzusatz sind LA-assoziierte Faktoren⁷⁻⁹.

Die Gefahr einer Überdosierung mit LA besteht am häufigsten bei Kleinkindern oder älteren Patienten über 60 Jahren. Häufige Gründe hierfür sind iatrogen durch gleichzeitige Applikation von LA in allen 4 Quadranten, Applikation des reinen LA ohne Vasokonstriktorenzusatz (z. B. Mepivacain 3 % oder Prilocain 4 %) oder das Überschreiten der empfohlenen Maximaldosis in Bezug auf das Körpergewicht aufgrund fehlender Kontrolle durch den Behandler (Tab. 2)^{4,7-10}.

Tab. 1 Symptome einer Intoxikation und Therapieschema (mod. nach Kämmerer).

Symptome einer Intoxikation	
Prodromalphase	
neurologische Symptome	Zittern
	metallischer Geschmack
	Schwindel
respiratorische und kardiovaskuläre Symptome	unspezifisch, evtl. RR-Anstieg
Therapie	Beendigung der Injektion, Monitoring, O ₂ -Gabe
Erregungsphase	
neurologische Symptome	Desorientierung
	Bewusstseinstörung
	generalisierte Krämpfe
respiratorische und kardiovaskuläre Symptome	Blutdruck- und Pulsanstieg
	Hautrötung
Therapie	Schutz des Patienten vor Verletzungen
	Notruf
	Legen eines intravenösen Zuganges
	Gabe von Diazepam i. v.
Depressionsphase	
neurologische Symptome	Abfall der Atemfrequenz
	Atemstillstand
respiratorische und kardiovaskuläre Symptome	Blutdruck- und Pulsabfall
	HerzKreislaufstillstand
Therapie	Freimachen und -halten der Atemwege
	Reanimation

Therapie

Bedrohliche Notfallversorgungen kommen in der zahnärztlichen Praxis erfreulicherweise nur selten vor. Tritt aber ein solcher Notfall ein, muss der Zahnarzt in der Lage sein, die Komplikationen zu beherrschen. Das Therapiekonzept fokussiert sich auf die symptomatische Behandlung, da eine

Kausaltherapie im Sinne eines Antidots nicht vorliegt. Entsprechend der Intoxikationsphase sollte mit der erforderlichen Behandlung nach einem Stufenschema begonnen werden. In der Prodromalphase muss die Injektion sofort unterbrochen werden und ggf. eine O₂-Gabe erfolgen. In der Erregungsphase sind zunächst die Sicherung der Vitalparameter entscheidend und der



Abb. 3 Auch erfahrene (Zahn-)Ärzte sollten regelmäßige Notfallschulungen in der Praxis durchführen (Bild: D. Schneider).

schnelle Notruf durch einen Mitarbeiter angezeigt. Im Falle eines plötzlich auftretenden Krampfanfalls sollte der Patient primär vor Selbstverletzung geschützt werden. Im Idealfall sollte der behandelnde Zahnarzt bis zum Eintreffen des Notarztes einen intra-

venösen Zugang gelegt haben. Zudem empfiehlt sich die intravenöse Gabe von Diazepam (5–10 mg) oder Thiopental (Trapanal, 150–300 mg). Bei einer akut vital bedrohlichen Intoxikation (Depressionsphase) mit einer LA-Substanz müssen vorrangig die fundamentalen Vitalparameter durch Sauerstoffbeatmung und Herzdruckmassage gesichert werden (vgl. Tab. 1)^{7–10}.

Prävention

Die Prävention ist das einfachste, aber wichtigste Mittel zur Risikominimierung einer Intoxikation. Neben einer regelmäßigen Anamnese ist für eine korrekte LA im patientenindividuellen Behandlungsplan, die exakte Dosierung an LA zu bestimmen. Insbesondere Nachinjektionen oder sehr umfangreiche Behandlungen, beispielsweise die Behandlung mehrerer Quadranten (fraktionierte Gabe), sind hier zu berücksichtigen. Grundsätzlich sollten Verfahren bevorzugt werden, die mit der geringstmöglich benötigten LA die Schmerzen neutralisieren, gleichzeitig aber den Patienten am wenigsten belasten. Je nach Indikation eignen sich dazu die intraligamentäre Anästhesie oder

die Leitungsanästhesie^{4,5,7–10}. Lebensbedrohliche Situationen nach einer LA sind selten, aber der Zahnarzt und sein Team sollten auf die ernstesten und unter Umständen lebensbedrohlichen Situationen gut vorbereitet sein. Für eine optimale Versorgung im Notfall sollten lebensrettende Handlungsabläufe trainiert werden. Regelmäßige Notfallschulungen der Mitarbeiter sind eine wichtige Präventionsmaßnahme für die Behandlung dieser seltenen Zwischenfälle (Abb. 3)^{8,10}.

Fazit

Intoxikation mit einem zahnärztlichen LA ist eine seltene und meist iatrogen verursachte Komplikation.

Präventive Maßnahmen sind äußerst wichtig: Auswahl LA, Dosisanpassung, Auswahl der Applikation und Technik, fraktionierte Gabe, patientenindividuelle Behandlungsplanung.

Bei eintretenden neurologischen und/oder kardialen Ereignissen ist eine zügige und strukturierte Behandlung wichtig.

Regelmäßige Notfallschulungen des gesamten Praxisteams sind unerlässliche Präventionsmaßnahmen.

Tab. 2 Übersicht der Maximaldosen gängiger Lokalanästhetika* (berechnet auf gesunde Erwachsene mit einem Körpergewicht von 70 kg).

Wirkstoff	Handelsnamen	Maximaldosis mit Adrenalin		Maximaldosis ohne Adrenalin	
		7 mg/kg KG bei maximal 500mg	12 ml (7 Ampullen à 1,7 ml)	4 mg/kg KG bei maximal 300 mg	7 ml (4 Ampullen à 1,7 ml)
Articain	Ubistetin 4 % Ultracain 4 % Rudocain 4 % Septanest 4 %	7 mg/kg KG bei maximal 500mg	12 ml (7 Ampullen à 1,7 ml)	4 mg/kg KG bei maximal 300 mg	7 ml (4 Ampullen à 1,7 ml)
Mepivacain	Scandonest 2 % mit Adrenalin bzw. 3 % ohne Adrenalin	7 mg/kg KG bei maximal 500 mg	6,6 ml (3,5 Ampulle à 1,8 ml)	4 mg/kg KG bei maximal 300 mg	6,6 ml (3,5 Ampulle à 1,8 ml)
Lidocain	Xylocainspray	7 mg/kg KG bei maximal 500 mg	-	4 mg/kg KG bei maximal 300 mg	maximal 20 Sprühstöße

*Diese Tabelle dient der Übersicht und ist keinesfalls ohne weitere Prüfung umzusetzen; der Vasokonstriktorzusatz wird in dieser Zusammenfassung nicht berücksichtigt.

Literatur

1. Singh ML, Papas A. Oral implications of polypharmacy in the elderly. Dent Clin North Am 2014;58(4):783–796.
2. Schneider D, Mathers F, Kämmerer PW. Aktuelle Aspekte der dentalen Lokalanästhesie. ZWR 2015;124:522–528.
3. Kämmerer PW, Schneider D, Pacyna AA, Daubländer M. Movement control during aspiration with different injection systems via video monitoring – An in vitro model. Clin Oral Investig 2017;21:105–110.
4. Kämmerer PW, Kramer N, Esch J et al. Epinephrine-reduced articaine solution (1:400,000) in paediatric dentistry: A multicentre non-interventional clinical trial. Eur Arch Paediatr Dent 2013;14: 89–95.
5. Kämmerer PW, Adubae A, Buttchereit et al. Prospective clinical study comparing intraligamentary anesthesia and inferior alveolar nerve block for extraction of posterior mandibular teeth. Clin Oral Investig 2018;22:1469–1475.
6. Kämmerer PW, Schneider D, Palarie V, Schiegnitz E, Daubländer M. Comparison of anesthetic efficacy of 2 and 4 % articaine in inferior alveolar nerve block for tooth extraction – A double-blinded randomized clinical trial. Clin Oral Investig 2017;21(1):397–403.
7. Sekimoto K, Tobe M, Saito S. Local anesthetic toxicity: acute and chronic management. Acute Med Surg 2017;4:152–160.
8. Daubländer M, Kämmerer PW, Emmel M, Schwidurski-Maib G. Intoxikation durch das Lokalanästhetikum. Zahnärztl Mitt 2012;102(18):50–54.
9. Cummings DR, Yamashita DD, McAndrews JP. Complications of local anesthesia used in oral and maxillofacial surgery. Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2011;23(3):369–377.
10. Wiesmann T, Schubert AK, Volk T et al. S1- Guidelines and Recommendations: Prevention & therapy of local anaesthetic systemic toxicity (LAST). Anästhesi Intensivmed 2020;61:225–238.



Dr. med. dent. Sarah Schneider

Dr. med. Dr. med. dent. Daniel Schneider

VISTOC

MKG • Oralchirurgie • Ästhetik
Gemeinschaftspraxis Dres. Schneider
Facharzt für MKG-Chirurgie/Fachzahn-
ärzte für Oralchirurgie
Partnerschaftsgesellschaft
Altbettelmönchstr. 2 (Rostocker Hof)
18055 Rostock
E-Mail: praxis@vistoc.de

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent.

Peer W. Kämmerer, MA, FEBOMFS

Leitender Oberarzt & Stellv. Klinik-
direktor
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-
und Gesichtschirurgie, Plastische
Operationen
Universitätsmedizin Mainz
Augustusplatz 2, 55131 Mainz
E-Mail:
peer.kaemmerer@unimedizin-mainz.de