

W. H.-M. Raab¹

Zur Frage der Heilanästhesie

Die Heilanästhesie als Maßnahme zur Vitalerhaltung der entzündlich veränderten Zahnpulpa ist eine umstrittene Therapieform. Allgemein anerkannte Vorstellungen zum Wirkmechanismus wie zur therapeutischen Konzeption liegen nicht vor. Anhand tierexperimenteller Untersuchungen mittels Laser-Doppler-Flußmessung und Vitalmikroskopie wird aufgezeigt, daß es unter bestimmten Voraussetzungen möglich ist, die neurogene Entzündung der Zahnpulpa in ihren Auswirkungen durch Lokalanästhetika zu reduzieren. Eine therapeutische Empfehlung kann anhand dieser Ergebnisse jedoch nicht gegeben werden.

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Erlangen (Direktor: Prof. Dr. A. Kröncke)

1 Einleitung

Die sogenannte Heilanästhesie ist sicherlich eine der umstrittensten Therapiemaßnahmen in der Zahnheilkunde, bei der sich Befürworter und Skeptiker ohne gegenseitiges Verständnis gegenüberstehen.

Ausgangspunkt dieser Therapieform waren Beobachtungen von Schleich und Spiess (zit. nach [2]) um die Jahrhundertwende, die bei der Anwendung von Novocain beschleunigte Heilungsabläufe beobachtet hatten.

Von einer Lokalanästhesie als therapeutische Maßnahme kann aber erst dann gesprochen werden, wenn der schmerzausschaltende Effekt die eigentliche lokalanästhetische Wirkung überdauert. Für die Zahnheilkunde ergibt sich für die Beurteilung dieser Therapieform in zweifacher Hinsicht ein grundlegendes Problem, da eine gesicherte Pulpadiagnose weder vor noch nach der Therapie möglich ist.

Insbesondere von A. Rost [9] wurde eine Vielzahl von Versuchen unternommen, um eine Indikationsstellung für die Zahnheilkunde zu erarbeiten. Er sieht sie bei allen Formen der serösen Pulpitis gegeben und gibt eine relative Erfolgsquote zwischen 75 und 90% an, später wurde die Indikationsstellung um den Bereich Zahnhalsensibilität erweitert [4].

Bei kritischer Durchsicht der Literatur zu dieser Thematik erscheinen die theoretischen Erwägungen zum Wirkmechanismus zu vage und unbefriedigend belegt. Die klinischen Untersuchungen entsprechen zudem nicht mehr den heutigen Vorstellungen einer kontrollierten Studie.

Vor diesem Hintergrund stellte sich uns die Frage, ob mit der Kenntnis über die Mechanismen der neurogenen Entzündung in der Zahnpulpa neue Aspekte in dieser Thematik gewonnen werden können. Ziel unserer Untersuchung war es, zu überprüfen, ob durch die Applikation eines Lokalanästhetikums eine verringerte Freisetzung von Neuropeptiden bei elektrischer oder thermischer Reizung der schmerzleitenden Fasern in der Zahnpulpa erfolgt.

2 Material und Methode

Die Untersuchungen wurden an erwachsenen Wistar-Ratten mit einem Gewicht > 300 g in Thiopentalnarkose durchgeführt. Die Tiere wurden für die Vitalmikroskopie bzw. für die Laser-Doppler-Flußmessung präpariert.

a) Vitalmikroskopische Untersuchungen:

Nach Tracheotomie und Intubation des Tieres wurde ein Jugulariskatheter gelegt. Anschließend erfolgte die Präparation eines Unterkieferinzisivus, wobei zuvor eine Reizelektrode für die elektrische Pulpastimulation gelegt wurde. Nach Abschluß der Präparation wurde Evansblue über den Katheter injiziert [5]. Die elektrische Stimulation erfolgte mittels zweier optogekoppelter Reizisolatoren, die eine stromkonstante bipolare und selektive Reizung der Zahnpulpa ermöglichten. Zwei Tage vor dem Versuch waren durch Injektion von Guanethidinsulfat (20 mg/kg Körpergewicht) die postganglionären Fasern des Sympathikus ausgeschaltet worden [3]. Der Versuch gliederte sich in zwei identische Abschnitte, wobei jeweils für die Dauer einer Stunde mit einer Stromstärke von 200 μ A und einer Frequenz von 10 Hz gereizt wurde. Diese beiden Versuchsabschnitte wurden durch ein reizfreies Intervall von 2 Stunden Dauer getrennt. 10 Minuten vor der ersten Stimulation wurde eine Anästhesie mit Articain 5% o.V. durchgeführt. Um die physiologischen Umgebungsbedingungen aufrecht zu erhalten, wurde der Zahn mit »synthetical interstitial fluid« von 37 °C [1] umspült.

b) Laser-Doppler-Flußmessung

Für die Laser-Doppler-Flußmessung erfolgte die Präparation weitgehend gleich wie bei der Vitalmikroskopie, jedoch wurde auf die Applikation eines Jugulariskatheters verzichtet [7]. Nachdem der Zahn in einer Thermoküvette mit Ringerlösung fixiert war, die eine physiologische Umgebungssituation sicherstellte, wurde die Temperatur im Abstand von 1 Minute um jeweils ein Grad in einem Bereich von 35 °C–45 °C erhöht. Im Anschluß hieran erfolgte der Austausch der Ringerlösung gegen Mepivacain o.V., nach 15 Minuten Einwirkzeit wurde die Ausgangssituation wiederhergestellt und ein identischer Versuch durchgeführt.

3 Ergebnisse

Wie aus Abb. 1 zu ersehen ist, führt eine Temperaturerhöhung zu einer Durchblutungserhöhung um etwa 100% in der Zahnpulpa. Dargestellt sind die Ergebnisse von vier Untersuchungen. Nach

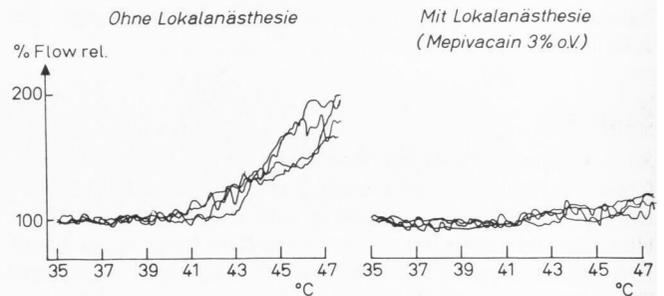


Abb. 1 Einfluß von Mepivacain 3% o.V. auf die Pulpadurchblutung, Darstellung von vier Einzelmessungen vor und nach Lokalanästhesie

Gabe des Lokalanästhetikums liegt die reaktive Erhöhung bei 10%. Die in der Abbildung dargestellten Kurven stellen relative Durchblutungsänderungen dar, wobei die Ausgangssituation auf einen arbiträren Wert von 100% bezogen wird.

Gleichsinnig sind die Ergebnisse der vitalmikroskopischen Untersuchungen, wie die Abbildungen 2 u. 3 zeigen. Die elektrische Stimulation mit 10 Hz und 200 μ A und einer Dauer von einer



Video-Aufnahmen vom vitalen Präparat

Abb. 2 Vitalmikroskopische Aufnahme der Rattenpulpa nach Injektion von Evansblue: Zustand während elektrischer Stimulation unter Lokalanästhesie, es finden sich nur regionale geringgradige Infiltrationen



Abb. 3 Unter identischen Reizbedingungen zeigt sich zwei Stunden nach Absetzen der Lokalanästhesie eine deutliche Zunahme der Infiltration, die sowohl vestibulär wie oral auf den Kapillarbezirk übergreift (Pfeil)

Stunde führt unter der experimentellen Lokalanästhesie zu einer geringgradigen Plasmaextravasation. Zwei Stunden nach Absetzen der Leitungsanästhesie ist die Plasmaextravasation bei erneuter Stimulation mit gleichen Reizparametern wesentlich stärker ausgeprägt (Abb. 3).

4 Diskussion

Die Lokalanästhesie führt, wie die Ergebnisse zeigen, nicht nur zu einer Hemmung der Weiterleitung von Aktionspotentialen und damit zur Schmerzausschaltung, sondern auch zu einer reduzierten Reaktion im Sinne der neurogenen Entzündung.

Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnisse bildet sich eine mögliche neue Modellvorstellung zur »Heilanästhesie«. Entzündliche Vorgänge der Zahnpulpa werden, da sie mit Schmerzen verbunden sind, immer von einer neurogenen Entzündung überlagert [6]. Dieser Anteil am Gesamtgeschehen der Reaktion kann durch die Lokalanästhesie in seiner Wirkung möglicherweise ausgeschaltet oder reduziert werden. In diesem Bereich kann der »Heilanästhesie« eine therapeutische Möglichkeit zugesprochen werden.

Eine reduzierte Freisetzung von Neuropeptiden wirkt auf zwei Mechanismen des Entzündungsablaufes. Die Neuropeptide selbst verfügen über vasodilatatorische Eigenschaften, die durch von ihnen selbst induzierte Freisetzung von Entzündungsmediatoren wie Histamin, Bradikinin und Serotonin noch zusätzlich verstärkt werden [5, 6]. Die Entzündungsmediatoren und Histamin führen darüber hinaus zu einer Veränderung der Endothelschicht der postkapillären Venolen, wodurch proteinreiches Plasma in das Interstitium übertreten kann. Damit wird das entzündliche Ödem ausgelöst. Die Lokalanästhesie kann somit durchaus die entzündungsbedingte Hyperämie wie auch die nachfolgende Plasmaextravasation reduzieren. Ihr kommt jedoch im eigentlichen Sinne keine gefäßabdichtende Wirkung zu, wie von Rost [9, 10] angenommen wurde. Zudem erstreckt sich dieser Mechanismus unseren Erkenntnissen nach ausschließlich auf die Wirkung, die von den Neuropeptiden induziert wird. Aus unseren experimentellen Ergebnissen kann derzeit jedoch aus folgenden Gründen noch keine therapeutische Empfehlung abgeleitet werden.

1. Es ist nicht sichergestellt, ob unter klinischen Bedingungen eine vergleichbare Konzentration an Lokalanästhetika in der Pulpa erreicht wird, wie unter experimentellen Gegebenheiten.
2. Um therapeutisch wirksam zu werden, muß die Freisetzung von Neuropeptiden über einen längeren Zeitraum gehemmt werden. Derzeit sind uns Lokalanästhetika, die im oralen Bereich ohne Vasokonstringens über Stunden wirken, nicht bekannt.
3. Eine Abschätzung, inwieweit die Freisetzung der Neuropeptide zum Unterhalt der Entzündung in der Zahnpulpa beiträgt, kann im Einzelfall immer nur Spekulation bleiben.

Vor diesem Hintergrund ergeben sich durchaus neue Aspekte einer therapeutischen Lokalanästhesie in der Zahnheilkunde. Von einer Heilanästhesie im eigentlichen Sinn kann und sollte auch unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse nicht gesprochen werden. Es bedarf jedoch noch umfangreicher weiterer Studien, insbesondere auch zur Entwicklung längerwirksamer Lokalanästhetika, um hier eine sinnvolle therapeutische Empfehlung geben zu können.

Summary

As a method for keeping a tooth pulp vital that has undergone inflammatory alterations, curative anesthesia is controversial. Generally accepted ideas on the mechanism of action and on therapeutic concepts are lacking. Animal experiments using Laser Doppler flowmetry and intravital microscopy are to demonstrate that, under defined conditions, local anesthesia may reduce the effects of neurogenic pulpitis. A therapeutic recommendation, however, cannot be given.

Literatur

1. Bretag, A.: Synthetical interstitial fluid for isolated mammalian tissue. *Life Sci* 8, 319–329 (1969).
2. Brünger, R.: Klinisch-experimentelle Untersuchungen über Hostacain in der Pulpa nach Lokal- und Leitungsanästhesie. *Med. Diss.*, Tübingen 1964.
3. Burnstock, G.: Morphological changes produced by drugs acting on the autonomic nervous system. *Pharmacol Ther* 5, 49–53 (1979).
4. Eifinger, F. F.: Infiltrationsanästhesie und Pulpitis-Therapie. *Dtsch Zahnärztl Z* 18, 1129–1136 (1963).
5. Gamse, R., Holzer, P., Lembeck, F.: Decrease of substance P in primary afferent neurones and impairment of neurogenic plasma extravasation by capsaicin. *Br J Pharmacol* 68, 207–213 (1980).
6. Griesbacher, T., Lembeck, F.: Effect of bradykinin antagonists on bradykinin-induced plasma extravasation, vasoconstriction, prostaglandin E₂ release, nociceptor stimulation and contraction of the iris sphincter muscle in rabbit. *Br J Pharmacol* 92, 333–340 (1987).
7. Raab, W. H.-M.: Die Laser-Doppler-Flußmessung: Untersuchungen zur Mikrozirkulation der Zahnpulpa. *Dtsch Zahnärztl Z* 44, 198–200 (1989).
8. Raab, W. H.-M., Müller, H.: Temperaturabhängige Veränderungen der Mikrozirkulation der Zahnpulpa. *Dtsch Zahnärztl Z* 44, 496 (1989).
9. Rost, A.: Die infiltrative Behandlung der entzündlich erkrankten Zahnpulpa. *Med. Habilitationsschrift*, Gießen 1961.
10. Rost, A., Muschawek, R.: Weitere tierexperimentelle Untersuchungen über die entzündungshemmende Wirkung von Hostacain. *Dtsch Zahnärztl Z* 22, 1106–1113 (1967).

Korrespondenzadresse:

Priv.-Doz. Dr. W. H.-M. Raab,
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie,
Glückstr. 11, 8520 Erlangen.

(D 44)