

# Untersuchungs- bilanz aus 500 in erster Intention durchgeführten Trans-Kortikalis- Anästhesien

Dr. Alain Villette

Korrespondenzadresse:

Dr. Alain Villette  
66, avenue des Marronniers, Cholet, 49300 France  
Tel. 024 171 81 88  
Fax 024 155 44 02

Wie alle anderen Anästhesiemethoden basiert auch die Trans-Kortikalis-Anästhesie auf anatomischer, physiologischer und histologischer Grundlage. Ihr Prinzip und die es unterstützenden klinischen Daten erlauben die Annahme, dass sie die meisten anderen Betäubungsmethoden vorteilhaft ersetzen kann. Dieses Potenzial wird durch eine Studie von 3 Zahnärzten, die 500 Trans-Kortikalis-Anästhesien durchgeführt haben, bestätigt. Diese Studie zeigt die wesentlichsten Vorteile dieser Methode auf:

- **sofortige** Betäubung mehrerer Zähne (2 bis 6) im Ober- oder Unterkiefer mit einer einzigen vestibulären Injektion (ohne Nachspritzen palatinal oder lingual).
- Wegfall des Taubheitsgefühls in der Wange oder Lippe.
- Verwendung – ohne Gefahr einer **Nekrose** – eines konzentrierten gefässverengenden Mittels, die das Problem der sofortigen Betäubung der an Pulpitis erkrankten Zähne löst.

(Bibliographie siehe Text französisch, Seite 1207)

## Warum eine Trans-Kortikalis-Anästhesie in erster Intention im Unterkiefer?

- Um die Anästhesie des gesamten Nervenstrangs zu vermeiden und eine sofortige Betäubung der Molaren im Unterkiefer zu erzielen (BROWN 2000, COGGINS et al. 2000, COURY 1997, DUNBAR 1996, GALLATIN et al. 2000). Mit Ausnahme der operativen Entfernung eingewachsener Weisheitszähne.
- Zur leichten Betäubung eines mandibulären Molaren bei Pulpitis (NUSSTEIN et al. 1997, PARENT et al. 1998, REISMAN et al. 1997).
- Zur Vermeidung von Nachinjektionen in die mit der Kortikalis verbundenen Zungenschleimhaut.
- Zur Betäubung des Schneide- und Eckzahnbereichs mit einer einzigen Injektion.
- Zur Verringerung der Injektionsmengen (BROWN 2000, DUNBAR 1996).

## Warum eine Trans-Kortikalis-Anästhesie in erster Intention im Oberkiefer?

- Zur Vermeidung des Taubheitsgefühls, das nach einer parapicalen Anästhesie systematisch auftritt (BROWN 2000, DUNBAR 1996).
  - Zur Vermeidung (auch bei Extraktionen) einer palatinalen Anästhesie (DUNBAR 1996), die schmerzhaft ist und gelegentlich zu Nekrosen führt.
  - Zur gleichzeitigen Betäubung von vier bis sechs Zähnen mit einer einzigen Injektion.
  - Um eine sofortige Betäubung zu erzielen (QUARNSTROM 2001, DUNBAR 1996).
  - Zur Verringerung der Injektionsmengen (COURY 1997).
- Dieses Potenzial an Vorteilen kann ausgeschöpft und ohne weiteres verständlich werden, wenn man das Prinzip betrachtet, auf dem die Trans-Kortikalis-Anästhesie beruht.

Die (intradiploe oder intraossäre) Trans-Kortikalis-Anästhesie besteht darin, durch die Kortikalis hindurch eine Betäubungslösung in das die Zähne umgebende spongiöse Knochengewebe zu injizieren (Gaudy Jean-François, Arreto Charles Daniel). «Manuel d'analgésie en odontostomatologie», Masson éditeurs, MALAMED Standley F «Hand Book of Anaesthesia». – 4<sup>th</sup> edition/1997 – Mosby).

Eine Trans-Kortikalis-Anästhesie bedeutet grundsätzlich:

- sofortige Betäubung, genau wie bei intraligamentären und intraseptalen Anästhetika,
- keine Betäubung der weichen Gewebeteile (Wange, Lippe),
- Anzahl der betäubten Zähne direkt proportional zur injizierten Menge (abgesehen von individuellen Schwankungen).

Palatinale oder linguale Betäubungen können dank der histologischen und physiologischen Eigenschaften des Knochengewebes (Kortikalis und Spongiosa) vermieden werden (DUNBAR 1996). Der Knochen besteht aus Osteonen, die auf den Havers'schen Kanälchen zentriert sind. Diese sind untereinander durch weitere Kanälchen verbunden, die zum Austausch zwischen der Medulla und dem darüberliegenden Periost dienen. So kann das in die Medulla injizierte Anästhetikum die Kortikalis passieren, um den Periost und die ihn bedeckende Schleimhaut zu betäuben. Es ist bekannt, dass die Auswirkungen einer Ischämie von deren Dauer und Stärke abhängen. Auf Grund der Zusammensetzung des spongiösen Knochengewebes (mit ihrer von Blutgefässen und teilweise von Fettgewebe durchzogenen, trabekular ausgerichteten Struktur) hat das gefässverengende Anästhetikum nicht die ungünstigen Auswirkungen, wie wenn es direkt in das Ligament oder die Zahnpapille gespritzt wird (fibrös, wenig durchblutetes Gewebe).

Das bedeutet, dass die Trans-Kortikalis-Betäubungsmethode die Verwendung gefässverengender Mittel im Verhältnis von 1/100 000 ohne Gefahr einer Nekrose ermöglicht und somit eine Möglichkeit darstellt, Zähne mit Pulpitis mit sofortiger Wirkung zu betäuben.

Die genannten Merkmale zeigen die grossen Vorteile einer Trans-Kortikalis-Anästhesie, die vorzuziehen ist, wenn eine sofortige Betäubung gewünscht wird. Sie ist nicht nur für den Patienten angenehmer und insgesamt wirkungsvoller, sondern bietet darüber hinaus dem Zahnarzt eine bessere Rentabilität. Die Grenzen dieser Methode liegen nur in der Schwierigkeit, eine zu dicke oder harte Kortikalis mechanisch zu durchdringen. In diesen sehr seltenen Fällen (etwa 4%) muss man auf die intraligamentäre Anästhesie zurückgreifen, die jedoch auch ihre Grenzen hat, vor allem weil keine Anästhetika im Verhältnis von 1/100 000 verwendet werden können.

## Eingesetzte Mittel

- Anästhetika: 4-prozentige Articain-Lösung mit einem Anteil von 1/200 000 oder 1/100 000 Adrenalin.
- Nadeln: «Transcort» 40 cm, 12 mm: Fa. DENTAL HITEC Frankreich.
- Perforations- und Injektionsmaterial: QuickSleeper: Fa. DENTAL HITEC Frankreich.

## Auswertung der Ergebnisse

In der Tabelle I werden folgende Elemente festgestellt:

### 1. Schritt: Anästhesie der Mundschleimhaut

Diese Betäubung kann vollkommen schmerzfrei sein (ohne topische Mittel), wenn der Arzt das Eindringen der Nadel sehr gut

beherrscht (Aufsetzpunkt) und die Injektion kontinuierlich und gleichmässig erfolgt (elektronische Einspritzung mit Fusssteuerung).

Die durchschnittliche Zeit bis zur Betäubung der Mundschleimhaut dauert ohne jeden Auftrag topischer Mittel 32 Sekunden.

### 2. Schritt: Perforieren der Kortikalis

Sie ist *vollkommen schmerzfrei*, da die Kortikalis nicht von Nerven durchzogen ist.

Die Anzahl der Rotationszyklen ist beim Unterkiefer grösser als beim Oberkiefer und beträgt jeweils 2,11 und 3,26 (+1,15). Dieses Ergebnis ist verständlich, da die Kortikalis des Unterkiefers dicker ist als die des Oberkiefers.

Mittlere Perforationszeit: Jede Rotationszeit dauert 1 Sekunde, anschliessend folgt ein Stillstand von ebenfalls einer Sekunde. Damit dauert das Perforieren einer Kortikalis im Durchschnitt  $2,69 \times 2$ , d. h. 5,38 Sekunden.

Wenn die Kortikale sehr dick ist, muss die Nadel zwischenzeitlich geleert werden, um Schmerzen bei der Injektion zu vermeiden. Dieses Entleeren fand in 7,29% der Fälle im Oberkiefer und in 18,09% der Fälle im Unterkiefer statt, was sich aus der unterschiedlichen Struktur der Kortikalis erklärt.

### 3. Schritt: Injektion in das spongiöse Knochengewebe

Die Injektion muss langsam und kontinuierlich erfolgen, um immer unterhalb der «Schmerzgrenze» zu bleiben. Diese Schmerzgrenze ist je nach Patient und der Knochendichte unterschiedlich, denn das spongiöse Knochengewebe ist empfindlich gegen übermässigen Druck. In einem dichten Knochen muss daher langsamer injiziert werden als in einem Knochen mit breiten Trabekeln. Der zu Beginn der Injektion in einem dichten Knochen entstehende Überdruck führt zu einem Zusammensucken des Patienten (in der Regel eher reflexartig als auf Grund von Schmerzen). Dazu kam es in 8,10 % der Fälle im Oberkiefer und 9,93 % im Unterkiefer.

Die zur Betäubung insgesamt notwendige Zeit hängt vor allem von der injizierten Menge und der Injektionsgeschwindigkeit ab. In den meisten Fällen wird eine halbe Ampulle gespritzt (die durchschnittliche injizierte Menge beträgt 0,59 Ampullen). Damit liegt die Gesamtzeit für die Betäubung (die Schleimhäute- plus Trans-Kortikalis-Betäubung) immer unter 3 Minuten (Mittelwert: 2 Minuten 37).

Am häufigsten wird Articain als Betäubungsmittel verwendet, und zwar mit einer Adrenalin-Konzentration von 1/200 000 (80,91%). Die Konzentration 1/100 000 wird für entzündete Zähne (kongestives Gewebe und Azidose) eingesetzt.

In 85,26% der Fälle erfolgte die Injektion, ohne die Nadel aus der Kortikalis herauszuziehen. In den anderen Fällen war ein Entleeren der Nadel notwendig.

Der Anteil der verstopften Nadeln betrug beim Oberkiefer 0,81% und beim Unterkiefer 2,48%, ebenfalls wegen der Dicke der Kortikalis. Der Anteil der gewechselten Nadeln ist mit 1,70% sehr gering.

### Postoperative Erscheinungen

Postoperative Erscheinungen betreffen vor allem 2 Kategorien:

#### *Sofort nach der Operation auftretende Erscheinungen*

Der Patient kann eine Tachykardie bemerken, was verschiedentlich zu der Äusserung geführt hat, dass eine intraossäre Anästhesie einer intravenösen Verabreichung gleichgesetzt werden kann. Das ist technisch jedoch unmöglich.

Tab. I

Thema	Variationen	Oberkiefer Fallanzahl %	Unterkiefer Fallanzahl %	Total Fallanzahl %
Anästhesieanzahl		<b>247</b>	<b>282</b>	<b>529</b>
Patienten	Männer	142 57,49%	165 58,51%	307 58,03%
	Frauen	105 42,51%	117 41,49%	222 41,97%
Protokoll	Trans-Kortikalis	242 97,98%	269 95,39%	511 96,60%
	Trans-Kortikalis + Intraligamentär	5 2,02%	13 4,61%	18 3,40%
Pathologie	Pulpitis	30 12,15%	40 14,18%	70 13,23%
	Erkrankte Zähne	27 10,93%	27 9,57%	54 10,21%
	Asymptomatisch	190 76,92%	215 76,24%	405 76,56%
Behandlung	Grösse der Kavität	167 59,22%	190 67,38%	357 67,49%
	Pulpektomie	52 21,05%	58 20,57%	110 20,79%
	Extraktion	28 11,34%	34 12,06%	62 11,72%
Perforieren der Kortikalis	Ohne Entfernung	227 91,90%	224 79,43%	451 85,26%
	Mit Entfernung und Entleerung	18 7,29%	51 18,09%	69 13,04%
	Verstopfte Nadeln	2 0,81%	7 2,48%	9 1,70%
Verwendetes Anästhetikum	1/200 000 Adrenalin	203 82,19%	225 79,79%	428 80,91%
	1/100 000 Adrenalin	44 17,81%	57 20,21%	101 19,09%
Injizierte Menge	1/2 Ampulle	146 59,11%	172 60,99%	318 60,11%
	3/4 Ampulle	54 21,86%	69 24,47%	123 23,25%
	1 Ampulle	47 19,03%	41 14,54%	88 16,64%
Zusammenzucken des Patienten während der Injektion	Ja	20 8,10%	28 9,93%	48 9,07%
	Nein	227 91,90%	254 90,07%	481 90,93%
Labiale Unempfindlichkeit (Signe de Vincent)	Ja		68 24,11%	
	Nein		214 75,89%	
Post-operative Sensibilität	Keine	240 97,17%	271 96,10%	511 96,60%
	Auf Berührung	7 2,83%	10 3,55%	17 3,21%
	Spontan	0 0,00%	1 0,35%	1 0,19%
Post-operative Folgen	Nekrose	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%
Durchschnittszeit für die Anästhesie der Schleimhäute		30,04 Sekunden	32,74 Sekunden	31,39 Sekunden
Anzahl der Rotationszyklen		2,11	3,26	2,69
Gesamtzeit für eine intraossäre Anästhesie		2 min 29	2 min 46	2 min 38
Durchschnittliche injizierte Menge		0,59 Ampullen	0,59 Ampullen	0,59 Ampullen

Eine solche vorübergehende Tachykardie hat keine weiteren allgemeinen Auswirkungen (CATHELIN 1999, CHAMBERLAIN et al. 2000, GALLATIN et al. 2000, GUÉRIN et al. 1997, LEONARD 1995). Es ist jedoch besser, den Patienten vor der Anästhesie darauf vorzubereiten, damit keine Sekretion endogenen Katecholamins erfolgt, deren Folgen zur Wirkung des Vasokonstriktors hinzukommt.

*Später auftretende Erscheinungen*

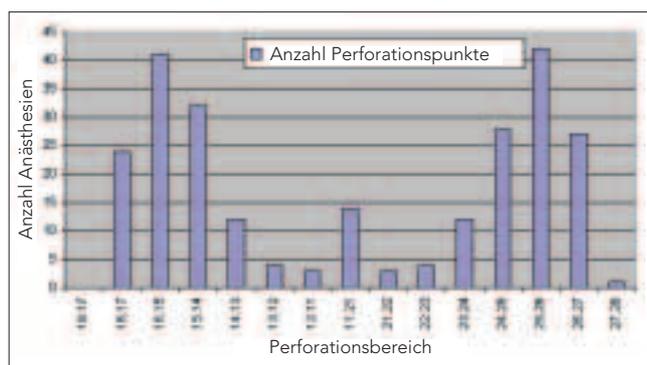
In der Regel gibt es keine weiteren Folgen, denn die Anästhesie der Schleimhaut erfolgt in das Zahnfleisch (entfernt von der Papille) und das Perforieren der Kortikalis in die volle Knochenmasse (am unteren Rand des Knochen-Septums, wo der trabekular strukturierte Knochen weniger dicht ist, und ohne Läsion des Ligaments). Die selten vorkommenden nachoperativen Folgen treten bei dickerer Kortikalis auf, bei denen nach dem Perforieren ein grösseres Volumen an Knochenspänen anfällt. Diese Knochenspäne führen zu leichten Zahnfleischentzündungen in Verbindung mit Berührungsempfindlichkeit. Diese Folgeerscheinungen betreffen jedoch vorwiegend den Unterkiefer (3,55%; 2,83% Oberkiefer). Der Unterschied ist in jedem Fall auf die geringere Dicke der Oberkiefer-Kortikalis zurückzuführen.

*Untersuchung der Perforierungspunkte*

Tabelle II

Oberkiefer: Die anschliessende Diffusion des Betäubungsmittels, distal in Bezug auf den Einspritzpunkt, beträgt mindestens

Tab. II Anästhesien im Oberkiefer

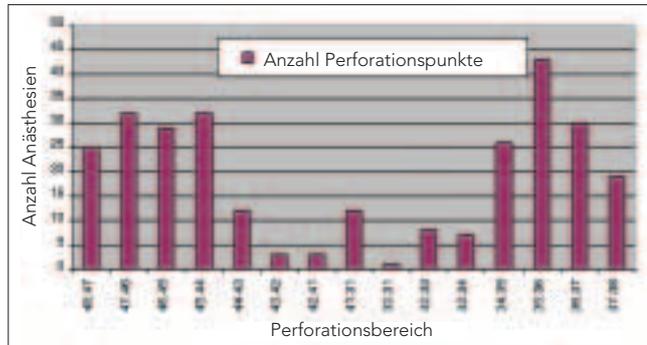


zwei Zähne. Dieser Wert ermöglicht es, in einiger Entfernung von den zu behandelnden Zähnen zu spritzen. Nach Injektion einer Ampulle Betäubungsmittel, z.B. zwischen 5 und 6, können die Zähne 7, 6, 5, 4, 3 und meistens auch 2 behandelt werden. Das Spritzen einer Ampulle zwischen den vorderen Schneidezähnen genügt zur Betäubung des gesamten Schneide- und Eckzahnbereichs.

Tabelle III

Im Unterkiefer beträgt die Rückdiffusion nur einen Zahn (wegen der hohen Nervendichte und der gerichtet zentrifugalen Durchblutung), so dass man dichter an den zu behandelnden Zähnen

Tab. III Anästhesien im Unterkiefer



spritzen muss. Es besteht jedoch keine Notwendigkeit, distal zu dem zu behandelnden Zahn zu spritzen. Eine Injektion zwischen 6 und 7 ermöglicht die Behandlung der Zähne 6 und 7.

Es ist anzumerken, dass nach dem Spritzen einer ausreichenden Menge (etwa einer ganzen Ampulle) gelegentlich (in 24,11% der Fälle) eine Betäubung des Labiomental-Bereichs auftritt, die auch bei Injektion in die Lingula mandibulae beobachtet wird. Jedoch dauert diese Betäubung nicht länger als eine bis eineinviertel Stunden (die Blutgefässdichte ist im Knocheninnern höher als ausserhalb).

## Zusammenfassung

Neben klinischen Vorteilen (sofortige Wirkung der Betäubung und Wegfall der Betäubung weicher Gewebe sowie der linguale und palatinalen Anästhesie) zeigen die Ergebnisse dieser Studie, dass die Trans-Kortikalis-Anästhesie:

- eine Erfolgsquote von 96% hat (+4% intraligamentär = 100% insgesamt),
- im Durchschnitt nur 2 Minuten 37 Sekunden benötigt,
- nicht unbedingt ein distales Spritzen erfordert,
- nur unbedeutende nachoperative Folgen hat,
- eine gute Methode zur Betäubung von Zähnen mit Pulpitis (13,23) darstellt, ohne jedes Risiko für das Parodont.

## Diskussion

Die (intraossäre) Trans-Kortikalis-Anästhesie ermöglicht eine Reduzierung der Injektionsmengen (0,59 Ampullen) und ausserdem die sofortige Betäubung von sechs Zähnen mit einer Ampulle Anästhetikum, was einem Anteil von  $1,8 \text{ ml}/6 = 0,3 \text{ ml}$  pro Zahn entspricht.

Diese Methode zeigt damit den Weg, die hohe toxische Belastung bei der Anästhesie zu senken und diese Anästhesie besser auf die Operation abzustimmen.