Separatdruck aus Acta Med Dent Helv, Vol 3: 93, 1998

Acta

Adjuvante Kryotherapie nach maxillofacialen Operationen

GEROLD K. H. EYRICH, PIET E. HAERS und HERMANN F. SAILER

Klinik und Poliklinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsspital Zürich, Universität Zürich

Zusammenfassung

In einer kontrollierten Therapiestudie wurde bei 23 Patienten mit kieferorthopädisch/kieferchirurgischen Eingriffen einseitig eine Kryotherapie mit dem Kälte-Therapie-Kissen Long durchgeführt. Zur Überprüfung der Effizienz einer gesteuerten Kältetherapie erfolgte die Beurteilung bezüglich Schmerz und Schwellung als Seitenvergleich beider Gesichtshälften des Patienten.

Die gesteuerte Kryotherapie (prä/intraoperativ) mit dem Kühlkissen KTKL® ermöglicht eine Verminderung postoperativer Beschwerden nach kieferchirurgischen Eingriffen. Es liess sich eine deutliche Herabsetzung von Schwellungszuständen und Schmerzsymptomatik nachweisen. Die statistische Überprüfung zeigte signifikante Unterschiede ($p<0,05$) für beide Zielgrössen, was als Therapieerfolg interpretiert werden darf. Die Anwendung einer adjuvanten Kryotherapie kann als hilfreich bezeichnet werden.

Acta Med Dent Helv 3: 93–99 (1998)

Schlüsselwörter: orthognathe Operationen, Kryotherapie, Schwellung, Schmerz

Zur Veröffentlichung angenommen: 28. Februar 1998

Einleitung

Durch die zum Teil erheblichen Traumen bei operativen Eingriffen in der Kiefer-Gesichts-Chirurgie kommt es oftmals zu massiven Schwellungs- und Schmerzzuständen im Kopf-Hals-Bereich. In Abhängigkeit vom Ausmass der Ödeme tritt nicht selten starker Spannungsschmerz, Schluckbeschwerden und obstruktive Atembehinderung auf, daneben werden Wundheilungsstörungen (Nahtdehiszenz, Infektion) begünstigt. Zur Unterstützung medikamentöser antiödematöser Therapie steht insbesondere mit der Kältetherapie eine kostengünstige, nebenwirkungsfreie und leicht handhabbare Massnahme zur Verfügung. Kryotherapie mit deutlich niedrigeren Temperaturen findet ihre Anwendung bei der Behandlung von pathologischen Weichgewebsveränderungen, welche auf diese Weise in eine Nekrose übergeführt werden sollen. Die durch das Kühlkissen KTKL hervorgerufenen Effekte führen nicht zu einer Nekrose und dienen ausschliesslich der schwellungsmindernden und schmerzlindernden Therapie.

Kommt es zu einem Gewebsschaden, folgen die Mechanismen der Entzündung dem Modell des dreiphasigen Reaktionsverlaufes. Infolge der Gewebs- und Organschädigung durch ein Trauma (z. B. Operation) kommt es zu einer dreiphasigen Reaktion (DIECKMANN 1978):

1. Phase: Gewebsläsion mit Schädigung der Gewebe, Gewebsläsion mit Schädigung der Gefässe, Gewebsläsion mit Schädigung der Nerven;
2. Phase: katabole Phase mit Änderung der Gefässdynamik, Mikrozirkulationsstörungen, Aktivierung proteolytischer Fermentsysteme, Bildung biologisch aktiver Metabolite;
3. Phase: anabole Phase mit Steigerung des lokalen Stoffwechsels Aktivierung des Bindegewebes.

Der katabolen Phase kommt als Ansatzpunkt in der Therapie eine Schlüsselrolle zu. Durch eine erhöhte Kapillarpermeabilität kommt es zu einer Flüssigkeitsansammlung im Intra- und Interzellularraum (Grundsubstanzentmischung). Das intrazelluläre Ödem führt zum Zelluntergang der mit einer massiven Freisetzung von Entzündungsmediatoren verbunden ist.

Eine entscheidende Rolle spielen dabei die Prostaglandine (HOTZ 1986). Lokal bewirken Prostaglandine eine Dilatation der Venolen und eine Erhöhung der Kapillarpermeabilität sowie die Reizung von Schmerzrezeptoren und sensiblen Nervenendigungen.

Korrespondenzadresse:
Dr. Dr. Gerold Eyrich, Klinik und Poliklinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsspital Zürich, Universität Zürich, Rämistrasse 100, CH-8091 Zürich,
Tel: 0041 1 255 50 64, Fax: 0041 1 255 44 34

Der grundlegende Effekt der Kältetherapie beruht auf verschiedenen gleichzeitig ablaufenden Vorgängen. Bei Eisanwendungen findet zunächst eine oberflächliche, später auch tiefe Vasokonstriktion mit erheblich verminderter Perfusion statt. Dieser Effekt ermöglicht der Kälte eine wesentlich höhere Eindringtiefe als der Wärme, die bei weitgestellten Gefässen bereits subkutan rasch abtransportiert wird. Die Rückkehr dieser abgekühlten Bezirke erstreckt sich nach Absetzen der Kältetherapie zumeist über 2–4 Stunden (KERN 1991). Die entscheidenden Effekte der Kryotherapie kommen erst bei länger andauernder Anwendung zum Tragen. Mit sinkender Gewebetemperatur fällt die Empfindlichkeit nozizeptiver Systeme kontinuierlich ab, bis bei etwa 15 °C eine vollständige Analgesie erreicht ist. Auf neuronaler Ebene vollzieht sich eine Hemmung der Freisetzung der Transmittersubstanzen, eine Verminderung der Nervenleitgeschwindigkeit und der elektrochemischen Reizkoppelung.
Ein weiterer analgetischer Wirkungskomplex beruht auf einer reflektorischen Hemmung der Schmerzfortleitung auf spinaler Ebene. Über die Gate-Control-Theorie (Kontrolle der spinalen Pforte) kann eine Schmerzkonkurrenzierung bzw. Schmerzverdeckung im Sinne einer Hemmung durch Aktivierung der Thermorezeptoren (Schluss der spinalen Pforte) erklärt werden. So wird zusätzlich auch der sich selbst erhaltende Schmerzzyklus, der vom Axonreflex aufrecht erhalten wird, unterbrochen.
Schmerz erzeugt eine Vasodilatation (als Folge des Axonreflexes), die wiederum zur Entstehung des Ödems und damit zur weiteren Schmerzverstärkung führt (Schmerzzyklus). Der antiödematöse Effekt beruht neben der Hemmung des Axonreflexes auch auf einer Dämpfung des Entzündungsstoffwechsels, einer anhaltenden Vasokonstriktion und möglicherweise auf einer Aktivierung des lymphatischen Systems. Die Voraussetzung zur optimalen Nutzung der Kältetherapie ist eine Langzeitanwendung von Kälte, das heisst eine Dauer von mindestens ca. 30 Minuten (MIEHLKE 1989, SUCKERT 1989, KERN 1991, NOACK 1991). Ein nahezu idealer Kältespender sollte allerdings folgende Eigenschaften aufweisen: 1. niedere Anlegetemperatur ohne Kälteschaden; 2. lang anhaltender Kälteschub aus der Schmelzwärme des natürlichen Eises; 3. gute Modellierfähigkeit zum flexiblen Einsatz; 4. weiche, angenehme Oberfläche; 5. Wirtschaftlichkeit; 6. Wiederverwendbarkeit; 7. gebrauchsfertiger Zustand; 8. einfache, vielseitige Anwendung.
Diese Anforderungen erfüllt das «Kälte-Therapie-Kissen Long» (KTK Long) der Firma Quinta (Freiburg, Deutschland). Dieses System der Kältespeicherung beruht auf der Einlagerung von mikrokristallinem Eis in weiche paraffinähnliche Masse. Durch Zusätze wird der Schmelzpunkt in den therapeutisch erwünschten Bereich von –2 °C bis –9 °C verlegt. Durch langsam leitendes Paraffin wird die Kälteabgabe extrem verzögert und so eine langandauernde Anwendung ohne Kälteschaden ermöglicht.
In der vorliegenden Untersuchung wurde der Einfluss von adjuvanter Kryotherapie auf das Ausmass postoperativer Reaktionen untersucht. Ziel der Studie war es, die Beeinflussbarkeit postoperativer Parameter aufzuzeigen und einen möglichen Therapieerfolg anhand von Verlaufskontrollen zu verifizieren. Hypothetisch wurde angenommen, dass durch eine neuartige gesteuerte Kältetherapie eine Verringerung von Schmerz und Schwellung möglich ist.

Material und Methode

Die hier durchgeführte Studie wurde als kontrollierte Therapiestudie angelegt. Als Beobachtungseinheit der Therapiestudie wurde die Gesichtshälfte im Seitenvergleich nach kieferorthopädisch/kieferchirurgischen Eingriffen festgelegt. An der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Züricher Universitätsspitals wurden bei 23 Patienten im Alter von 17 bis 36 Jahren 23 kieferorthopädisch/kieferchirurgische Eingriffe durchgeführt. Aufgrund unregelmässiger postoperativer Befundungsmöglichkeiten wurden 3 Patienten ausgeschlossen. Das Einverständnis des Patienten zur Teilnahme an der Studie entsprechend der Deklaration von Helsinki (1989), sowie die Indikationsstellung zu einem der unten aufgeführten Eingriffe waren unabdingbare Einschlusskriterien. Die Eingriffe verteilten sich wie in Tab. I dargestellt. Post- und intraoperative Komplikationen sowie beeinflussende präoperative Veränderungen galten als Ausschlusskriterien. Die Gruppen unterschieden sich durch eine Einflussgrösse: je einmal mit und einmal ohne Kältetherapie. Für die Kryotherapie war jeweils die andere Gesichtshälfte Kontrollgruppe.

Tab. I Verteilung der in der Untersuchung berücksichtigten Patienten

Bimax.+ Kinn	10
Bimax.	4
Le Fort I+ Kinn	2
Le Fort I	1
Sagg. Spalt.	3
S.Spalt.+ Kinn	1

Die Auswertungsgruppe sine KTKL beinhaltete (Kontrollgruppe: rechte Gesichtshälfte [keine Kryotherapie], n=20) 20 Patienten an denen die rechte Gesichtshälfte Untersuchungsgegenstand war. Die Auswertungsgruppe KTKL (Kryotherapie mit KTK Long: linke Gesichtshälfte, n=20) wurde intraoperativ gekühlt und angewiesen, an den beiden ersten Tagen möglichst ununterbrochen und an den darauffolgenden Tagen nach Bedarf mit dem «Kälte-Therapie-Kissen Long» (Inhalt 100 g Eis) zu kühlen, an 20 Patienten war die linke Gesichtshälfte Untersuchungsgegenstand. Zur Gewährleistung der Behandlungsgleichheit wurde in standardisierter Weise durch ein erfahrenes Operationsteam folgender Eingriff kombiniert oder selektiv vorgenommen: LE FORT I-Osteotomie des Oberkiefers, beidseitige Sagittale Spaltung des Unterkiefers und Kinnosteotomie. Entsprechend Studienprotokoll wurde bei allen Patienten nach Aufnahme in die Studie eine komplette Anamnese erhoben, die den weitgehenden Ausschluss verfälschender Faktoren gewährleisten sollte.
Mess-/Befragungszeitpunkte: Operationstag um ca. 17.00, 1. postoperativer Tag um ca. 9.00 und 17.00, 2. postoperativer Tag um ca. 9.00 und 17.00, 3. postoperativer Tag um ca. 9.00. Die Befragung und Untersuchung umfasste folgende Parameter im Sinne von Zielgrössen:
Ödemmessung (manuell metrisch): Auf der Haut wurden mit wasserfestem Lackstift vier Punkte markiert, und zwar jeweils 2 mm anterior des Tragus rechts und links und am Schnittpunkt des Sulcus mentolabialis mit dem Gesichtsmedian (Abb. 1). (Stellte sich der Sulcus mentolabialis nicht eindeutig dar, wurde der Punkt 14 mm oberhalb des Kinnrandes markiert.) Die Verbindungslinie (Tragus-Sulcus mentolabialis, Tragus-Spina nasalis anterior) wurde durch ein drucklos aufgelegtes Bandmass in immer gleicher Weise zweimalig abgegriffen und für die jeweilige Gesichtshälfte (obere plus untere Messstrecke) addiert; der Mittelwert wurde registriert (Registration: am OP-Tag um 17.00 und an den folgenden 3 postoperativen Tagen jeweils um 9.00 und um 17.00).

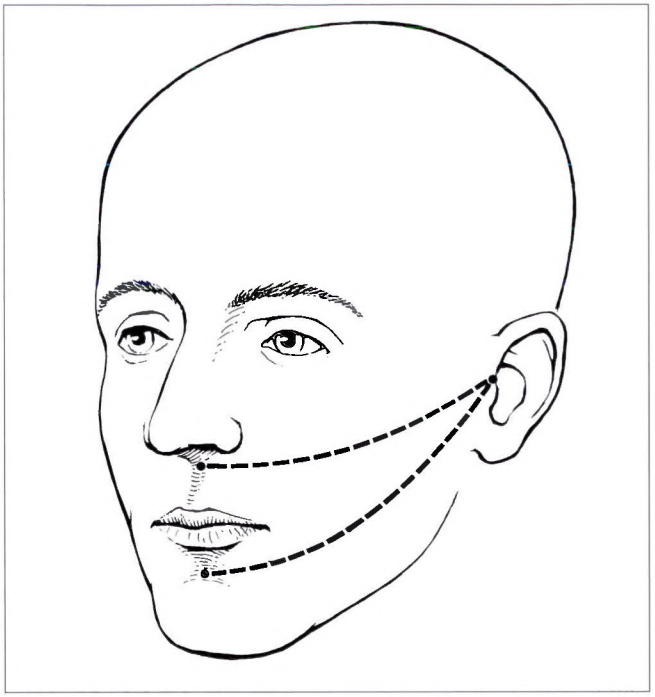


Abb. 1 Streckenvermessung zur Ödemeinschätzung. Mit einem Massband wurde manuell metrisch die beiden Strecken einer Gesichtshälfte abgegriffen. Als Markierungspunkte wurde mit einem wasserfestem Filzstift ein Punkt 2 mm anterior des Tragus, am Schnittpunkt Gesichtsmedian und Sulcus mentolabialis sowie ein Weichgewebspunkt über der Spina nasalis anterior festgelegt.

Ödemmessung (ultraschallsonographisch): Zur Überprüfung und Objektivierung der angegebenen Messmethode wurde an 5 Patienten stichprobenartig die Weichgewebsdicke vermessen. Mittels eines 7-MHZ-Schallkopfes wird über eine Vorlaufstrecke aus Polyvinylchlorid (Sonokit 3D®) die Strecke zwischen der äusseren Haut zum einen und der bei der sagittalen Osteotomie am Knochen verschraubten Metallplatte zum anderen dargestellt und registriert. Zur Durchführung wurde ein Ultraschallgerät der Marke Philips® Typ P 600 verwendet.
Bei allen Kontrollterminen wurden die Patienten zu *Schmerzgraduierung* und *Kälteanwendung* befragt.
Die Patienten erhielten eine Skala, die entsprechend der Anzahl der Tage (OP-Tag plus drei postoperativen Tage) in sechsfacher Ausführung vorlag und deren Vertikale, eine Linie der Länge 10 cm, entsprechend einer Schmerzgradierung in vier Skalierungen eingeteilt wurde. Die vier Markierungen wurden mit 0: keine, 1: leichte, 2: mässige, 3: schwere und 4: unerträgliche Schmerzen bezeichnet. Die Patienten wurden aufgefordert, für jeden Tag einen Schmerzpunkt auf der Linie festzulegen. Weiterhin wurden die Patienten, die «KTK Long»-Kühlkissen verwendeten, nach Dauer der Kälteanwendung, der Handhabung des Kühlmittels und dessen Applikationskomfort befragt.
Struktur des betrachteten Patientengutes: Insgesamt muss betont werden, dass alle systemischen Einflüsse für Seitenvergleiche vernachlässigbar sind, da sie sich gleichmässig auf die Beobachtungseinheiten (Gesichtsseiten) auswirken. Folgende Parameter und Faktoren wurden betrachtet und/oder registriert, um die Gleichartigkeit der Gruppen zu überprüfen: Dysästhesie, operationsbedingte Variationen im Vergleich der beiden Gesichtsseiten, alle Unregelmässigkeiten während des Eingriffs (hier vor allem: Ateminsuffizienz bzw. Erstickungsangst [schwellungsbedingt)], putrides Exsudat (Nachweis von putridem Exsudat bei Palpation der Wundränder), Nachblutungen (das Vorliegen einer nicht stehenden Blutung aus der Wunde während der postoperativen Phasen wurde festgehalten), extraorale Hämatome grösserer Ausdehnung (das Auftreten eines deutlich nachweisbaren Hämatoms postoperativ). Zum Ausschluss massiver Gewebseinblutungen, die eine deutliche Störgrösse darstellen könnten, wurde mit einem 7-MHZ-Schallkopf eine Ultraschalluntersuchung der Weichgewebsschichten im Operationsgebiet durchgeführt.
Statistische Berechnung: Die Zielgrössen Schmerzeinschätzung und Schwellungsumfang wurden mittels eines S-Testes auf ihre Normalverteilung und mittels eines T-Testes auf signifikante Unterschiede überprüft. Kriterium für den Nachweis von Unterschieden ist die errechnete Irrtumswahrscheinlichkeit von «p». Ein statistisch signifikanter Unterschied kann angenommen werden, wenn die Wahrscheinlichkeit bei $p < 0{,}05$ liegt.

Resultate

In einem Fall von 23 Patienten war unvollständige oder unregelmässige Befundung die Ursache für den Ausschluss von der Studie. In zwei Fällen führte eine schwellungsbedingte Verlegung der Atemwege zur nachträglichen Behandlung mit Kortison. 18 von 20 Patienten (90 %) berichteten während der viertägigen postoperativen Phase über Empfindungsstörungen, die anderen 2 Patienten hatten zu keinem Zeitpunkt eine Veränderung der Empfindung bemerkt. Bei allen 20 Operationen traten intraoperativ keinerlei Unregelmässigkeiten auf. An 7 Patienten konnten zwar extraorale Hämatome beobachtet werden, grössere abgegrenzte Einblutungen in die Weichgewebe wurden jedoch sonographisch ausgeschlossen. Bei keinem der 23 Patienten kam es postoperativ (1 Woche) zur Wundinfektion. Aufgrund des Studiendesigns (Vergleich zweier Beobachtungseinheiten an einer Person) können bezüglich der Evaluierung des Effekts durch gesteuerte Kältetherapie (KTKL) nahezu alle übrigen Faktoren vernachlässigt werden.

Struktur des betrachteten Patientengutes

Das Altersintervall des betrachteten Patientengutes erstreckte sich vom 14. bis zum 27. Lebensjahr. Das Durchschnittsalter aller Patienten beider Geschlechter betrug 22,2 Jahre. Insgesamt waren 4 männliche und 16 weibliche Patienten in die Studie aufgenommen worden. Die durchschnittliche Operationsdauer für den Eingriff betrug im Mittel 5 Stunden und 33 Minuten. Bei keinem der Patienten kam es zu einer Anwendung von in der Studie nicht vorgesehenen Analgetika. Alle 20 Patienten erhielten identische Antibiotika (Dalacin®).

Postoperative Ödeme

Zur Darstellung des antiödematösen Effekts durch Kälteapplikation wurden die Mittelwerte ermittelt, die für die sine-KTKL-Seite bei allen postoperativen Untersuchungen höher lagen als für die KTKL-Seite (Abb. 2). Bei Betrachtung der Graphik lassen sich die deutlich erhöhten Werte sowie der grössere postoperative Wert in der Ödemzunahme für die sine-KTKL-Seite erkennen (Tab. II). Der Abfall der Kurven, ausgehend vom Maximum des 1. postoperativen Wertes, verläuft nahezu parallel mit einer Differenz von ca. 3 mm und zeigt, dass dieser Unterschied vom ersten postoperativen Tag auch an den folgenden 2 Tagen nicht ausgeglichen wird.

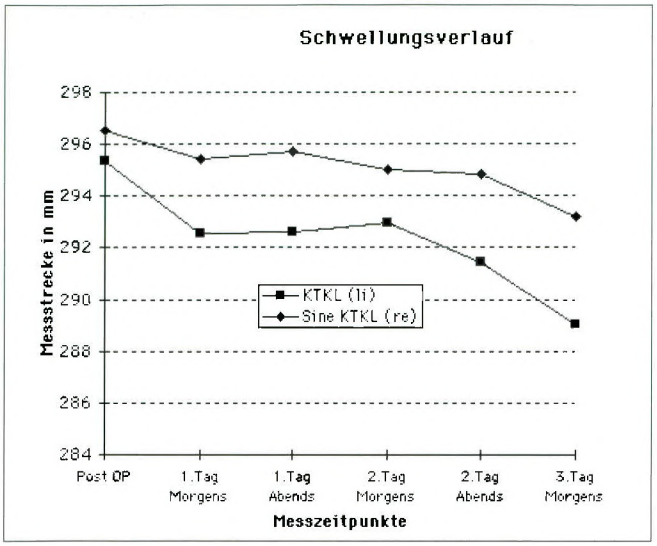


Abb. 2 Schwellungsverlauf. Jede Gruppe beinhaltete 20 ausgewertete Gesichtshälften bei 20 verschiedenen Personen.

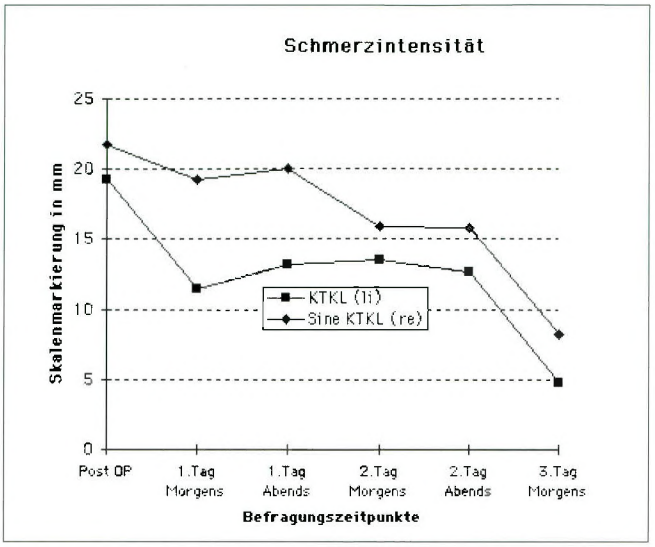


Abb. 3 Schmerzintensität. Dargestellt wurden als Verlauf die «Mittelwerte» der jeweils von den 20 Patienten angegebenen maximalen Schmerzwerte auf der Schmerzskala (0 bis 100 mm).

Stichprobenartig konnte an fünf Patienten ebenfalls ultraschallsonographisch eine Differenz des Schwellungsausmasses (Weichgewebsdicke) im Seitenvergleich nachgewiesen werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden wegen der geringen Anzahl (5) nicht zur Bewertung herangezogen, da wegen inkompletter Untersuchung bei den übrigen Fällen auf eine Auswertung verzichtet werden musste. Die Methode erwies sich vor allem in der unmittelbar postoperativen Phase als kaum durchführbar (Patienten waren während des Aufenthaltes im Überwachungssaal zum Teil nicht in der Lage, eine entsprechende Untersuchung zu tolerieren, oder verweigerten eine entsprechende Durchführung etc.). Die komplett dargestellten Verläufe der 5 verbliebenen Patienten bestätigten allerdings die in den manuell metrisch gemachten Ergebnisse und zeigten bei Applikation von Kältekissen niedrigere Weichgewebsdurchmesser.

Schmerzintensität

Dargestellt wurde das «Mittel» der jeweils angegebenen maximalen Schmerzwerte auf der Schmerzskala (0 bis 100 mm, keine bis unerträgliche Schmerzen). Die Verläufe der Gesichtsseiten zeigen deutliche Unterschiede (Abb. 3). Nur wenige Stunden postoperativ werden die Schmerzen auf der linken Gesichtsseite im Vergleich zur rechten Gesichtshälfte leicht gemindert eingestuft. Die grössten Differenzen zeigten sich während dem ersten postoperativen Tag (Tab. III: KTKL/sine KTKL: 11.5/19.25, 13.25/20). Die weiteren Werte lagen für die linke Seite bis zum 3. postoperativen Tag (bei allen Patienten Abschluss der Kryotherapie) konstant niedriger. Die beschriebenen Verlaufsunterschiede können als signifikant bezeichnet werden (statistische Auswertung).

Kälteanwendung

Unerwünschte Nebenwirkungen (wie z.B. oberflächliche Kälteschäden) traten während des Untersuchungszeitraumes bei keinem der Patienten auf. Die durchschnittliche Anwendungsdauer einer Kühleinheit (100 g mikrokristallines Eis) betrug ca. 1 Stunde. Während der ersten beiden postoperativen Tage wurde von den Patienten eine nahezu geschlossene Kühlung durchgeführt. Nach dem 2. postoperativen Tag erfolgte die Kühlung nur noch nach Bedarf.

Bei der Überprüfung der Schwellungsmessungen und der Schmerzeinschätzungen auf Normalverteilung konnte mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0{,}01$ angenommen werden, dass die Daten einer normalverteilten Grundgesamtheit

Tab. II Ödemmessung manuell metrisch

Messzeitpunkte	Post OP	1.Tag morgens	1.Tag abends	2.Tag morgens	2.Tag abends	3.Tag morgens
KTKL (li)	295.37	292.58	292.6	292.97	291.46	289.05
Sine KTKL (re)	296.51	295.42	295.72	295.04	294.86	293.21

Tab. III Schmerzintensität

Messzeitpunkte	Post OP	1.Tag morgens	1.Tag abends	2.Tag morgens	2.Tag abends	3.Tag morgens
KTKL (li)	19.3	11.5	13.25	13.5	12.65	4.75
Sine KTKL (re)	21.8	19.25	20	15.9	15.8	8.2

entstammen. Die Durchführung eines T-Testes zum Nachweis statisch signifikanter Unterschiede beider Datenreihen förderte folgendes Ergebnis: 1. Der antiödematöse Effekt durch Kälteapplikation ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 0{,}01$ signifikant. 2. Der schmerzreduzierende Effekt durch Kälteapplikation ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0{,}05$ signifikant. Es muss angemerkt werden, dass die Anzahl der Messungen $n=20$ für eine hoch signifikante Qualität nicht ausreichend ist.

Diskussion

FORSGREN et al. (1985) konnten in einer Studie an 45 Patienten keine Beeinflussung durch Applikation von Kältekissen beobachten. Diese unterschiedlichen Ergebnisse lassen sich auf unterschiedliche Studienbedingungen zurückführen. FORSGREN et al. (1985) applizierten direkt postoperativ über zwei Stunden im 15minütigen Wechsel Kältekissen und entliessen dann den Patienten. Wie bereits in der Einleitung ausgeführt, bedarf eine suffiziente Kältetherapie einer möglichst geschlossenen Kühlkette über den Zeitraum der Schwellungszunahme (die ersten 38 Stunden). Nach Absetzen kürzerer Kälteapplikationen kann häufig eine «Aufsättigung» von Schwellungszuständen beobachtet werden (z.B. in der Nacht während kühlungsfreier Intervalle).

Bezüglich der beiden Seiten konnten keine bedeutenden Unterschiede erhoben werden. Lediglich bei der Behandlungsgleichheit könnten Unterschiede bestehen (seitenungleiches Vorgehen, einseitige Lagerung des Patienten etc.), diese lassen sich jedoch nicht gänzlich standardisieren und konnten bei der Durchsicht der Unterlagen nicht objektiviert werden. Da in der vorliegenden Studie schwerwiegende operative Eingriffe zur Betrachtung kamen, war es unerlässlich, jeweils möglichst einfache, zeitsparende und schonende Verfahren zur Anwendung zu bringen. Die nachfolgenden Parameter bedürfen deshalb einer kritischen Betrachtung bezüglich ihrer Aussagekraft.

Als Dysästhesie wurde jede Empfindungsstörung (KIPP et al. 1980) gewertet. Da dieses Ereignis äusserst häufig auftritt, muss dies bei der Schmerzbeurteilung berücksichtigt werden. Der Prozentsatz der Dysästhesien lag mit 90% relativ hoch, weshalb eine Beeinflussung der Schmerzeinschätzung wohl zwangsläufig hingenommen werden muss. Bemerkenswert erscheint jedoch, dass 90% des Patientengutes nach bereits einem halben Jahr keinerlei Empfindungsstörungen mehr angaben. Anästhesien lagen in keinem Fall vor. Die Beeinflussung von Zielgrössen durch therapeutisch notwendige Medikationen muss angenommen werden. (Der Einfluss von Analgetika und Antibiotika auf Schmerz, Schwellung und andere Parameter liegt nahe.) Mittels Ultraschall liess sich eine Verfälschung durch abgegrenzte Hämatombildung im Mess/Operationsgebiet weitgehend ausschliessen.

Zur objektiven Beurteilung des Ödems und dessen Abnahme wurde eine Messmethode modifiziert, der sich neben GABKA & MATSUMARA (1971) und DIECKMANN (1978) bereits eine Reihe anderer deutschsprachiger Autoren in ähnlicher Weise bedienten (SCHMETZER 1987, VOIGT 1992, SCHMELZEISEN et al. 1988/1990). Die Ödemmessung erweist sich als sehr problematisch. Allgemeine Anforderungen an eine Messmethode sind Genauigkeit, Messung in Volumeneinheiten, Praktikabilität, Wirtschaftlichkeit, Ethik, keine Limitation durch statische Apparaturen und geringe Belastung für den Patienten in der postoperativen Phase (HOLLAND 1979, GOOL VAN et al. 1975). Keine der bekannten Messmethoden entspricht allen Anforderungen. Eine Reihe von Autoren versucht die Schwellung subjektiv visuell zu bewerten (SPIESSL & SCHWENZER 1980, BERGE 1988/1989).

SPIESSL & SCHWENZER (1980) und RETTIG-GAMMLER (1988) beziehen ihre Einschätzungen auf unterschiedliche Schwellungszustände bzw. unterschiedliche oral-/kieferchirurgische Eingriffe. GOOL VAN et al. (1975) können zeigen, dass nur eine geringe Korrelation zwischen subjektiven und objektiven Messmethoden besteht. PEDERSEN (a,b 1985), GOOL VAN et al. (1975), ZWAN VAN DER et al. (1982) und BEIRNE & HOLLANDER (1986) verwenden photographische Vergleichsmessungen. Die bei photographischen Messungen gewählten Referenzpunkte sind jedoch nicht exakt reproduzierbar (HOLLAND 1979). Weitere apparative Messungen erfolgten mit einer Gesichtsbogenapparatur (HOLLAND & HINDLE 1984), dem Kephalostat (BERGE 1988), dem U-Kaliber (BARBANDER DE & CATTANEO 1988), dem Kuboidelement (HOLLAND 1979), der Messpinmethode (FORSGREN et al. 1985) und der Messung der mukoperiostalen Lappendicke (VINZENZ 1991). Die am häufigsten angewandte Messmethode beruht auf einer extraoralen Streckenbestimmung zwischen zwei oder mehr festgelegten Weichgewebspunkten (GABKA & MATSAMURA 1971, AMIN & LASKIN 1983, GALLARDO & AYARZA 1990, SCHMELZEISEN et al. 1988/1990). Die genaue Reproduzierbarkeit hängt dabei sehr von den Durchführungsbedingungen ab (exakte Markierung der Messpunkte, Messung im okkludierten Zahnschluss oder in der Ruheschwebelage etc.). Es muss kritisch angemerkt werden, dass die Genauigkeit der Messmethode jedoch als relativ variabel bezeichnet wird (HOLLAND 1979). Ultraschallsonographische Messungen werden von KELLER (1987), SCHMELZEISEN et al. (1988/1990) und WILSON & CROCKER (1985) angegeben. Trotz verschiedener Lösungsansätze bleiben der definierte Andruck des Schallkopfes auf die Weichgewebsstrukturen und die Reproduzierbarkeit der gewählten Schnittebene nur schwer standardisierbare Messvoraussetzungen. Eine Anwendung von Messmethoden, die mit grösserem technischem und zeitlichem Aufwand verbunden sind (wie unter anderem auch die Ultraschallsonographie) sollten dem oftmals postoperativ stark beeinträchtigten Patienten nicht zugemutet werden und erwiesen sich zum Teil auch als nicht durchführbar (Unruhe des Patienten während der Aufwachphase). Aus den genannten Gründen musste auf eine Heranziehung der aus der Ultraschalluntersuchung gewonnen Ergebnisse zur Bewertung des antiödematösen Effektes verzichtet werden. Die von SINDET-PEDERSEN et al. (1988) angegebene Schwellungsvermessung mit dem Computertomograph ist zu kostenaufwendig und ethisch fragwürdig. Eine von MERTEN et al. (1991) beschriebene optoelektronische Gesichtsvolumenerfassung stellt einen deutlichen Fortschritt in der Ödemmessung dar, ist jedoch mit erheblichen Anschaffungskosten verbunden. Keine der aufgeführten Messmethoden ist geeignet, die Schwellung in ihrer gesamten Ausbreitung zu beurteilen, da immer nur Schnitte, Strecken oder Oberflächen vermessen werden. Die Schwellungszustände in diesem Weichgewebsareal reichen teilweise weit nach medial (BERGE 1988) oder auf die gegenüberliegende Gesichtshälfte (DIECKMANN 1978). Die in der vorliegenden Untersuchung angewandte Messmethode zeichnete sich durch geringen Kostenaufwand aus, erweist sich als wenig belastend und kann überall und zu jeder Zeit eingesetzt werden. Dennoch muss ein relativ hoher Messfehler im Vergleich zu neueren, technisch aufwendigeren Methoden hingenommen werden.

Schmerzempfindung ist bekanntermassen sehr grossen individuellen Einflüssen unterworfen. Die Einschätzung von Schmerzen wirft daher grosse Probleme auf. Eine Schmerzsymptomatik kann je nach Krankheitsbild oder Art eines Eingriffes sehr variable Ausprägungen annehmen (SEYMOUR & BLAIR 1983). Nach Weisheitszahnentfernung zum Beispiel tritt ein typischer Schmerz auf, der in seiner Natur andersartig charakterisiert ist als

nach einem grossflächigem Mittelgesichtstrauma. Interessanterweise beklagen gerade Patienten nach schweren Mittelgesichtstraumen nur geringgradige, in ihrem Charakter eher dumpf ausgeprägte Schmerzen. Mittels unterschiedlicher Skalen wurde versucht, die Schmerzstärke einzustufen. Der «visual analogue scale» wurde von JOYCE et al. (1975), SISK et al. (1991) und BARBANDER DE & CATTANEO (1988) zur Schmerzeinstufung benutzt. FISHER & ENTEGART (1988), SISK et al. (1991) und HUSKISSON (1974) verwenden eine deskriptive und graduiert abgestufte Skala. Während JOYCE et al. (1975) eine Überlegenheit des VAS beschreibt, wird von SISK et al. (1991) eine (verbale) Schmerzbeschreibung als zuverlässiger bezeichnet. Eine Schmerzeinstufung mittels VAS ist für viele Patienten nur schwer möglich, da ihnen ein Anhalt zur Einstufung fehlt. Die Kombination beider Methoden liegt nahe und hat sich hier bestens bewährt.

Die unterstützende Kältetherapie bei oral-/kieferchirurgischen Eingriffen findet schon seit alters her in der Zahnheilkunde Anwendung. Der Nutzen der Kryotherapie wird allerdings kontrovers beurteilt. Während die Kältetherapie von VOIGT (1990) als unerlässlich bezeichnet wird, schreibt GURALNICK (1984), dass die Anwendung von Eispackungen von keinem eindeutigen Wert sei.

Durch die vorliegende Studie konnten die aus vorangegangenen Untersuchungen aufgezeigten Vorteile und Effekte des KTK Long auch klinisch bestätigt werden. Die Arbeiten von AMMER (1989) und SCHUPP (1983) belegen, dass durch die Applikation von KTK Long Kühlung auf «höherem Niveau» stattfindet und die Kälte über längere Zeit abgegeben wird. Mit einer Einheit ist eine zweistündige Anwendung möglich. Neben diesem wesentlichen Effekt erfüllt KTK Long alle Vorzüge eines idealen Kältespenders (NOACK 1991, MIEHLKE 1989). Deutliche Unterschiede in der Kieferumfangsmessung und der Schmerzbeurteilung in der postoperativen Phase der Untersuchung sind Ausdruck einer verbesserten Kälteeinwirkung von KTK Long gegenüber herkömmlichen Kältespendern. Durch die langandauernde Anwendbarkeit (>20 Min.) können Effekte einer überschiessenden Hyperämie bei gleichzeitig erhaltener Kältewirkung ohne oberflächliche Kälteschäden vermieden werden. Durch den antiödematösen Effekt wird der Gesichtsumfang (extraorale Schwellung) beeinflusst. Bezüglich der Erfahrung mit Kryotherapie bei kombiniert kieferchirurgisch/kieferorthopädischen Eingriffen liegen uns keine Angaben vor. Die meisten Angaben über Schwellungszustände beziehen sich daher auf in ihrem Ausmass geringgradig ausgeprägte Eingriffe (wie zum Beispiel Weisheitszahnentfernungen).

Anhand der durchgeführten Befragung der Patienten kann gezeigt werden, dass es zu einer Abschwächung von Schmerzen durch gesteuerte Kältetherapie kommt. Patienten mit einer gesteuerten Kältetherapie sind individuell früher schmerzfrei und weisen im Verlauf eine geringere Anzahl niedriger Schmerzmaxima auf. Die positiven Effekte lassen sich durch prä-/intraoperatives Kühlen (bereits ca. 30 Minuten vor Eingriffen beginnend) weiter optimieren. Die Temperatur der Hautschichten wird bereits präoperativ herabgesetzt.

Summary

EYRICH G K H, HAERS P E, SAILER H F: **Effectiveness of cryotherapy on pain and swelling in orthognathic surgery** (in German). Acta Med Dent Helv 3: 93–99 (1998)

In 23 patients who underwent orthognathic surgery, pain and swelling were assessed to evaluate the effectiveness of guided cryotherapy with a new cold pack. In order to compare the untreated with the treated facial side, cold packs (KTKL®) were applied unilaterally. Guided cryotherapy with KTKL® resulted in a significant decrease of postoperative complaints. Pain score levels and tape measurements showed significant reduction of postoperative pain and swelling on the treated side. We concluded that cryotherapy with KTKL® is especially useful in postoperative care of orthognathic patients.

Résumé

L'efficacité de la cryothérapie afin de réduire les douleurs et l'œdème dans la phase postopérative immédiate fut analysée dans une étude clinique prospective concernant 23 patients ayant subi des interventions orthognathiques bimaxillaires. La cryothérapie fut appliquée avec des coussins réfrigérants KTKL®, permettant une cryothérapie guidée sur un côté du visage, alors que le côté contralatéral servit de contrôle. La cryothérapie guidée fut appliquée pendant toute l'intervention et les 48 heures suivantes. Elle résultait dans une réduction des plaintes postopératoires habituelles. Aussi bien les douleurs, mesurées à l'aide de méthodes visuelles analogues, que l'œdème postopératoir, déterminé par des mesures circonférentielles de l'hémiface, étaient réduites de façon significative.

Literatur

AMIN M, LASKIN D: Prophylactic use of indomethacin for prevention of postsurgical complications after removal of impacted third molars. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 55: 448–451 (1983)

AMMER K: Einfluss der Kältepackungen unterschiedlicher Grösse und Applikationsdauer auf die Hauttemperatur des Lendenbereichs. Ein Beitrag zur Dosierung der Kryotherapie. Grundlagen der Kältetherapie. In: Kältetherapie aus interdisziplinärer Sicht. Uhlen, Wien, pp. 55–63 (1991)

BARBANDER DE E C, CATTANEO G: The effect of surgical drain together with a secondary closure technique on postoperative trismus, swelling and pain after mandibular third molar surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. 17: 119–121 (1988)

BEIRNE R, HOLLANDER B: The effect of methylprednisolone on pain, trismus and swelling after removal of impacted third molars. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 61: 134–138 (1986)

BERGE T: Visual analogue scale assessment of postoperative swelling. Acta Odontol Scand 46: 233–240 (1988)

BERGE T: The use of a visual analogue scale in observer assessment of postoperative swelling subsequent to third-molar surgery. Acta Odontol Scand 47: 167–174 (1989)

DIECKMANN J: Möglichkeiten der Schmerzverringerung durch Ödemprophylaxe und Ausschaltung körpereigener schmerzerzeugender Substanzen. Fortschr Med 96: 1475–1480 (1978)

FISHER S, ENTEGART D: Factor affecting the onset and severity of pain following the surgical removal of unilateral impacted mandibular third molar teeth. Br Dent J 164: 351–354 (1988)

FORSGREN H, HEIMDAHL A, JOHANSSON B, KREKMANOV L: Effect of application of cold dressings on the postoperative course in oral surgery. Int J Oral Surg 14: 223–228 (1985)

GABKA J, MATSUMARA T: Messtechnische und klinische Prüfung eines Antiphlogistikums. MMW 113: 198–203 (1971)

GALLARDO F, AYARZA M: Analgesic and antiinflammatory effects of glucamethacin after the removal of impacted third molars. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 69: 157–160 (1990)

GOOL VAN A, BOSCH TEN J, BOERING G: A photographic method of assessing swelling following third molar removal. Int J Oral Maxillofac Surg 4: 121–129 (1975)

GURALNICK W: Third molar surgery. Br Dent J 156: 389–394 (1984)

HOLLAND C: The development of a method assessing swelling following molar surgery. Brit J Oral Maxillofac Surg 17: 104–114 (1979)

HOLLAND C, HINDLE M: The influence of closure or dressing of third molar sockets on postoperative swelling and pain. Brit J Oral Maxillofac Surg 22: 65–71 (1984)

HOTZ G: Medikamentöse Behandlung postoperativer und posttraumatischer Schwellungszustände. ZWR 95: 256–261 (1986)

HUSKISSON E C: Measurement of pain. Lancet 2: 1127–1131 (1974)

JOYCE C, ZUTSHI D, HRUBES V, MASON R: Comparison of fixed interval and visual analogue scales for rating chronic pain. Eur J Clin Pharmacol 8: 415–420 (1975)

KELLER U: Schwellungsprophylaxe mit alph-intern: Doppelblindstudie nach operativer Weisheitszahnentfernung. Zahnärztl Prax 38: 14–19 (1987)

KERN H: Grundlagen der Kältetherapie. In: Kältetherapie aus interdisziplinärer Sicht. Uhlen, Wien, pp. 9–20 (1991)

KIPP D, GOLDSTEIN B, WEISS W: Dysaesthesia after mandibular third molar surgery: A retrospective study and analysis of 1377 surgical procedures. J Am Dent Assoc 100: 185–192 (1980)

MERTEN H-A, MÜLLER K, DRUBEL F, HALLING F: Volumetrische Kontrolle einer Ödemprotektion mit Serrapeptase nach Osteotomie von Weisheitszähnen. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 15: 302–305 (1991)

MIEHLKE K: Fachärztliches Gutachten über das KTK Long. Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin, Wiesbaden (1989)

NOACK W: Kryotherapie aus orthopädisch-traumatologischer Sicht. In: Kältetherapie aus interdisziplinärer Sicht. Uhlen Verlag, Wien, pp. 39–42 (1991)

PEDERSEN A : Decardronphosphate in the relief of complaints after third molar surgery. Int J Oral Maxillofac Surg 14: 235–240 (1985a)

PEDERSEN A : Interrelation of complaints after removal of impacted mandibular third molars. Int J Oral Maxillofac Surg 14: 241–244 (1985b)

QUINTA, Gesellschaft für Produktmarketing, Freiburg. Produktinformation zum Thema massgesteuerte Kältetherapie (1990)

RETTIG-GAMMLER A: Prophylaxe postoperativer Schwellungen in der Kieferchirurgie mit Serrapeptase. Zahnärztl Prax 39: 464–467 (1988)

SCHMELZEISEN R, BUCHEWITZ K, SCHOBER O, FRÖHLICH J: Sonographische Objektivierung der Wangenschwellung nach perioperativer Ödemprophylaxe mit Dexamethason bei Weisheitszahnosteotomie. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichts Chir 12: 233–239 (1988)

SCHMELZEISEN R, BUCHEWITZ K, FRICKE A, FRÖHLICH J: Medikamentöse analgetische Kombinationsbehandlung nach Weisheitszahnosteotomien mit Ibuprofen. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichts Chir 14: 442–446 (1990)

SCHMETZER F: Prophylaxe und Therapie postoperativer Ödeme mit Acemetacin in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichts Chir 11: 454–459 (1987)

SCHUPP A E: Systemvergleich, Fortschrittsvergleich. DE Patent 3141191 (1983)

SEYMOUR R, BLAIR G: Post-operative dental pain and analgesic efficacy. Brit J Oral Maxillofac Surg 21: 290–297 (1983)

SINDET-PEDERSEN S, LUND E, SIMONSEN E, STENBJERG S: The anti-inflammatory effect of organo-heparinoid after bilateral mandibular osteotomies. Int J Oral Maxillofac Surg 18: 35–38 (1989)

SISK A, GROVER B, STEFLIK D: Long-term-memory of acute postsurgical pain. J Oral Maxillofac Surg 49: 353–358 (1991)

SPIESSL B, SCHWENZER N: Zur Behandlung akuter Schwellungszustände im Kopf- und Halsbereich. Fortschr Kiefer Gesichtschir 9: 138–142 (1980)

SUCKERT R: Fachärztliches Gutachten über KTK Long. Allgemeines Krankenhaus Linz (1989)

VINZENZ K: Ödembehandlung bei zahnchirurgischen Eingriffen mit hydrolytischen Enzymen. Die Quintessenz 7: 1053–1063 (1991)

VOIGT W: Postoperative Schmerz Verlaufskontrolle unter Ibuprofen-Lysinat. Dtsch Zahnärztl Z 45: 38–40 (1990)

VOIGT W: Die antiphlogistische Therapie mit Ibuprofen im Vergleich mit Paracetamol in der Oralchirurgie. ZWR 101: 430–435 (1992)

WILSON I, CROCKER E: An introduction to ultrasonography in oral surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 59: 236–241 (1985)

ZWAN VAN DER J, BOERING G, WESSELING H, SIBINGA C, WEELE VAN DER C: The lower third molar and antiphlogistics. Int J Oral Maxillofac Surg 11: 340–350 (1982)