

Vergleichende Studie über die Effektivität der Speziaabsaugkanüle Clean Up® und er Standardabsaugkanüle

Romuald E. Hudecek, ZA
Biomedizinisches Dentalzentrum
Uppsala, Schweden

Zwei serienmässig hergestellte Arten von Absaugkanülen sind vergleichend auf ihre Fähigkeit hin untersucht worden, den Bohrstaub, der beim Ausbohren von Amalgamfüllungen in vivo entsteht, effektiv abzusaugen. Dabei sind die Speziaabsaugkanüle Clean Up® und die in Schweden gebräuchlichste, gerade Absaugkanüle verwendet worden.

Die Studie konzentriert sich auf zwei Gebiete:

- a) ein quantitativer Vergleich der Restmenge Materialstaub im Mund des Patienten bei Verwendung der oben genannten Absaugkanülen
- b) ein Vergleich der Quecksilberdampfwerte, die unter Verwendung der oben genannten Absaugkanülen in der Mundhöhle auftreten.

Es hat sich gezeigt, daß die Absaugkanüle Clean Up bei der Freihaltung des Operationsgebietes von Materialstaub sowie bei der Minimierung auftretender Quecksilberdämpfe dem Standardspeichelsauger weitaus überlegen ist.

Schlüsselwörter: Materialstaub
Quecksilberdampf
Clean Up*
Absaugwirkung

Hintergrund:

Seit vielen Jahren wird die Frage diskutiert, ob die Exposition gegenüber feinzerspantem Bohrstaub und Quecksilberdämpfen, die bei bestimmten zahnärztlichen Behandlungstätigkeiten auftreten, gesundheitsschädigend sein kann. Spezielle Aufmerksamkeit wurde dabei auf die Verbreitung quecksilberhaltiger Materialpartikel sowie auf Quecksilberdämpfe gerichtet. Klinische Studien haben gezeigt, daß einige Personen schon auf vereinzelte, erhöhte Expositionswerte von Staub und Dämpfen, die beim Bohren in Zahnfüllungsmaterialien freigesetzt werden, mit ernsthaften Gesundheitsschäden reagieren können.

Das in diesem Zusammenhang am häufigsten diskutierte Material ist dentales Amalgam, das beim Ausbohren zum Teil in feinste Partikel (Staub) zerspannt wird. Dadurch wird die Oberfläche, von welcher metallisches oder dampfförmiges Quecksilber abgegeben werden kann, um ein Vielfaches vergrößert. Praktisch wird die Oberfläche des Amalgams beim Zerspannen um 1000 bis 10000 mal vergrößert.

Frühere Messungen haben gezeigt, daß beim Ausbohren von Amalgamfüllungen kurzfristig bis zu 156 (ug Hg/m³ Luft freigesetzt werden können (1). Aus diesem Grund ist es äußerst wichtig, Staubpartikel und Dämpfe so effektiv und so nahe an der Emissionsstelle wie möglich mit geeigneten Geräten aufzufangen.

Bisher wurde überwiegend dem Dentalamalgam spezielle Aufmerksamkeit gewidmet. Jedoch zeigen neuere Studien, daß auch Dämpfe und Staub anderer Füllungsmaterialien ernsthafte Gesundheitsprobleme verursachen können. Eine systematische Unterbindung der Verbreitung von Staubpartikeln und Dämpfen während der zahnärztlichen Tätigkeit ist von großer Bedeutung für die Patienten und vor allem für das Praxisteam, das tagtäglich mit den Füllungsmaterialien umgeht.

Material und Methoden:

1. Messung von Staubpartikeln:

Untersucht wurde die Effizienz der Spezialabsaugkanüle Clean Up®, (schwedisches Patent Nr. 466479), die um den zu behandelnden Zahn eine nach oben offene Kammer bildet und die der in Schweden am häufigsten verwendeten, geraden Absaugkanüle mit einem Durchmesser von 11 mm. Das zu entfernende Zahnfüllungsmaterial war in allen Fällen Amalgam.

Für diese Studie wurden ausschließlich Amalgamfüllungen ausgewählt, da beim Ausbohren feinsten Staub und gleichzeitig meßbare Quecksilberdampfwerte entstehen! Amalgamstaub, der direkt nach dem Bohrvorgang und nach Entfernung der Absaugkanüle noch im Mund des Patienten vorlag, wurde quantitativ registriert.

Feiner Amalgamstaub kann in den Geweben der Mundhöhle retiniert, durch die Patienten verschluckt oder aspiriert werden. Ein Teil des Staubes wird aber auch entfernt, wenn der Patient den Mund ausspült.

Zum Erfassen des im Mund der Patienten verbliebenen Staubes wurde eine Standardabsaugkanüle, wie oben beschrieben, mit einem Filter versehen, der Partikel mit einer Größe von $> 0,3 \mu$ aufnimmt. Das Gewicht des trockenen Filters ist bekannt. Das vom Filter aufgefangene Material wurde durch Auswägen bestimmt. Nach Abzug des Gewichts des trockenen Filters konnte auf diese Weise die Menge des Staubes nach jedem Behandlungsvorgang festgestellt werden. Eigene Beobachtungen haben gezeigt, daß der Filter ca. 90% des entstehenden Staubes auffängt. Die Dichte des Filters verringerte den Wirkungsgrad der Sauganlage um ca. 20 % verglichen mit einer Standardabsaugkanüle ohne Filter.

Die Ausbohrung der Amalgamfüllungen erfolgte mit einer Turbine unter maximaler Wasserkühlung sowie unter Verwendung von Fissurenbohrern aus Hartmetall.

Das Erfassen des im Mund der Patienten verbliebenen Staubes wurde direkt nach Abschluß des Bohrvorgangs wie folgt vorgenommen:

Der in der Mundhöhle des Patienten verbliebene, sichtbare Amalgamstaub wurde mit der mit einem Filter versehenen Absaugkanüle unter vorsichtiger Spülung der Gewebe der Mundhöhle mit einem Wasserstrahl abgesaugt. Der Vorgang wurde solange durchgeführt, bis die Behandler optisch keinen Staub mehr wahrnehmen konnte. Erst danach durften die Patienten den Mund selbst ausspülen.

Drei Zahnärzte in drei verschiedenen Praxen haben jeweils 6 Messungen durchgeführt:

3 Messungen mit der Spezialäbsaugkanüle Clean Up®

und

3 Messungen mit der Standardabsaugkanüle 11 mm

Insgesamt wurden also 18 Messungen vorgenommen.

Für jeden Zahn, der bearbeitet (saniert) wurde, wurde die Zahnbezeichnung angegeben. Weiterhin haben die Behandler die Größe der zu entfernenden Amalgamfüllungen nach einer Skala von 1 bis 5 eingeschätzt.

Die Speichelsauger mit Filter wurden direkt nach ihrer Verwendung in versiegelten Verpackungen an die Kungl. Tekn. Högskola (Königliche Technische Hochschule) in Stockholm, Ing. Krister Sundvall gesandt, wo die Filter ausgewogen wurden.

2. Messung der Quecksilberdämpfe

Die vorliegende Studie beinhaltet ebenfalls die Messung der Quecksilberdämpfe, die beim Asbohren der Amalgamfüllungen freigesetzt wurden. Bei Verwendung der Spezialabsaugkanüle Clean Up® wurden die Messungen der freigesetzten Quecksilberdämpfe mit dem Quecksilberdampfmeßgerät (Goldfolieninstrument) der Firma Jerome, Modell 411, mit Direktanzeige, vorgenommen. Das Instrument saugt während einer Zeit von 10 Sekunden Luft durch eine Kammer mit Goldleiterbahnen an und ist so kalibriert, daß der Quecksilbergehalt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Luft direkt abgelesen werden kann. Der Meßbereich des Jerome. 411 liegt zwischen 1 und 1000 μg Quecksilber per m^3 Luft. Die Messungen wurden teils in der Mundhöhle des Patienten, teils in einem dichten Behälter, der im Absaugsystem der Praxis direkt vor der Separierautomatik installiert worden war, vorgenommen.

Ergebnisse:

1. Quantitative Messung des im Mund verbliebenen Staubes:

	Mittelwert Staub mg		Maximale Werte Staub mg	
	Clean Up®	Standardabsaugkanüle	Clean Up®	Standardabsaugkanüle
Zahnarzt				
A	5,1	62,6	13,4	140,4
B	2,1	23,9	4,1	32,8
C	17,2	43,4	34,6	68,3

Tabelle 1: Ergebnisse in mg für die im Mund verbleibenden Staubmengen

Die Ergebnisse zeigen, daß die Mengen des im Mund verbliebenen Amalgamstaubes durch die Verwendung der Spezialabsaugkanüle Clean Up® auf ungefähr 1/10 der Mengen, die mit einer Standardabsaugkanüle erzielt werden konnten, verringert wurden.

Bei der Verwendung der Spezialabsaugkanüle Clean Up® war der sichtbare Staub nach Abschluß des Bohrvorgangs dicht um den behandelten (sanierten) Zahn oder in dessen unmittelbarer Nähe abgelagert.

Bei Verwendung der Standardabsaugkanüle war der sichtbare Amalgamstaub in der ganzen Mundhöhle verteilt.

Der maximal gemessene Wert von 140,4 mg bestätigt, daß Patienten beim Ausbohren von Amalgamfüllungen einer bedeutenden Staubexposition ausgesetzt sind, wenn nicht geeignete Geräte zum Absaugen verwendet werden. Es kann angenommen werden, daß die gleiche Aussage auch für andere dentale Füllungsmaterialien gültig ist.

Diskussion:

Staub:

Die in dieser Studie gemessenen Staubmengen sind keine absoluten Werte für die in der Mundhöhle des Patienten verbliebenen Staubmengen. Ein kleiner Anteil des extrem fein zerspannten Staubes (Partikel $<0,3 \mu$) hat den Filter passiert und wurde abgesaugt.

Weiterhin konnte während der vorliegenden Studie ein Teil des Amalgamstaubes von dem mit dem Filter versehenen Standardsauger nicht erfaßt werden, da ein Teil des Staubes mit bloßem Auge nicht wahrgenommen werden konnte sowie ein anderer Anteil des Staubes am Epithel der Gingiva haften blieb und aus Taschen (pockets) und an anderen schwer zugänglichen Stellen der Mundhöhle nicht abgespült werden konnte. Die gemessenen Werte Amalgamstaub in der Mundhöhle sind nur repräsentativ für die in der vorliegenden Studie verwendete Meßtechnik. Da bei allen Versuchen die gleiche Technik verwendet wurde stehen die Meßergebnisse in direkter Relation zum Wirkungsgrad der verwendeten Absaugkanülen.

Die maximalen Meßwerte für die Spezialabsaugkanüle Clean.Up® und den Standardspeichelsauger variieren auf Grund der unterschiedlichen Größe der Amalgamfüllungen, deren Lage im Gebiß des Patienten und der unterschiedlichen Zeit, die zum Ausbohren der Füllung benötigt wurde. (Diese Daten werden hier nicht gezeigt). Bei allen Messungen zeigt jedoch die Spezialabsaugkanüle Clean Up* einen besseren Wirkungsgrad bei der Absaugung von Amalgamstaub als die Standardabsaugkanüle. Die niedrigsten Werte bei der Verwendung der Spezialabsaugkanüle Clean Up® wurden bei den Zahnärzten A und B festgestellt (Tabelle 1). Zahnärzte A und B hatten Clean Up* Up regelmäßig und seit längerer Zeit in ihrer täglichen Arbeit verwendet. Der Zahnarzt C, der Clean Up* bis zum Zeitpunkt des Beginns dieser Studie nur in begrenztem Umfang angewendet hat, hatte höhere Staubwerte als die Zahnärzte A und B. (Tabelle 1). Eine gewisse Übung in der Verwendung der Spezialabsaugkanüle Clean Up* kann sicher zu besseren Meßwerten führen.

2. Quecksilberdampfmessungen

Die Quecksilberdampfmessungen während des Ausbohrens von Amalgamfüllungen bei Verwendung der Spezialabsaugkanüle Clean Up® wurden in drei verschiedenen Zahnarztpraxen durchgeführt und ergaben folgende Resultate:

	HG Dampf in ug/m ³ Luft Mundhöhle	HG Dampf in ug/m ³ Luft Absaugsystem
Zahnarzt		
A	0	0
B	0	0
C	0	0

Tabelle 2: Ergebnisse der Quecksilberdampfmessungen bei Verwendung der Spezialabsaugkanüle Clean Up* (Angaben in ug Hg-Dampf pro m³ Luft)

Die Tabelle 2 zeigt, daß weder in der Mundhöhle des Patienten noch im Absaugsystem bei Verwendung der Spezialabsaugkanüle Clean Up® HG-Dampfwerte registriert werden konnten. Die in der Tabelle 2 angegebenen Werte sind das Resultat von mehr als 20 Messungen. Um die Funktion des Meßinstruments zu kontrollieren, wurden gleichzeitig 6 Kontrollmessungen für Quecksilberdampf bei Verwendung einer Standardabsaugkanüle durchgeführt. Die Meßwerte lagen im Bereich von 40 bis 120 ug Hg-Dampf pro m³ Luft, was frühere Untersuchungen bestätigt, die für dampfförmiges Hg Mittelwerte zwischen 26 und 35 ug Hg-Dampf pro m³ Luft und maximale Meßwerte zwischen 130 und 150 ug Hg-Dampf pro m³ Luft registrierten (1).

Diskussion:

Quecksilberdampfmessungen:

Die extremen Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung - nämlich Nullwerte - bei allen Messungen bei Verwendung der Spezialabsaugkanüle Clean Up* hat offensichtlich keine selbstverständliche Erklärung. Da das gleiche Phänomen - nämlich Nullwerte - für Quecksilberdampf bei der Verwendung von Clean Up* bei mehreren Messungen und bei verschiedenen Zahnärzten an verschiedenen Meßtagen aufgetreten ist, konnte durch Kontrollmessungen ein Fehler am Meßinstrument ausgeschlossen werden.

Bei der Verwendung von Clean Up kann beobachtet werden, daß in der nach oben offenen Kammer, die zwischen dem Zahn und der Schutzkappe der Spezialabsaugkanüle Clean Up® gebildet wird ein starker Kühlwasserwirbel entsteht. Der Wirbel konzentriert sich während des gesamten Bohrvorgangs direkt am Zahn und am Bohrer. Bei Verwendung des Standardspeichelsaugers wird das Kühlwasser in der ganzen Mundhöhle verteilt. Bei der Verwendung der Spezialabsaugkanüle Clean Up™ erhält man dadurch einen besseren Kühleffekt und freigesetzte HG-Dämpfe werden effektiv mit dem Kühlwasser vermischt (vom Kühlwasser absorbiert).

Eine Messung des HG-Gehaltes im Kühlwasser, das von verschiedenen Absaugkanülen abgesaugt wird, scheint aus diesem Grund erforderlich, um festzustellen, ob dort eine zufriedenstellende Erklärung für die vorliegenden Nullwerte gefunden werden kann.

Der verstärkte Kühleffekt bei der Verwendung der Spezialabsaugkanüle Clean Up® ist für das Zahnhartgewebe vorteilhaft. Darüber hinaus ist die Schutzkappe der Spezialabsaugkanüle Clean Up® Schutzkappe ein wirksamer Schutz gegen ungewollten Kontakt von Bohrer und Wange, Lippe oder Zunge.

Schlußfolgerung:

Es hat sich gezeigt, daß die Spezialabsaugkanüle Clean Up* dazu beiträgt, die Exposition von Patienten und Praxisteams gegenüber unerwünschten Substanzen, die beim Entfernen von Füllungsmaterialien frei werden, effektiv zu verringern.

Referenzen:

- 1) Upplands Läns Landsting
FoU Rapportserie 1, april 1993.

Adresse des Verfassers:

ZA. Romuald Hudecek
Biomedizinisches Dentalzentrum
Wallingatan 10
S - 75224 Uppsala
Schweden