

Bewertung der Wirksamkeit von elektrochemisch aktivierten

Lösungen gegen nosokomiale Pathogene und Bakterien

Endosporen

Bei vegetativen Zellen wurde ein sehr schnelles Abtöten beobachtet. Überhaupt

getestete Konzentrationen, Anolyt reduzierte Bakterienzahlen

unterhalb der Nachweisgrenze innerhalb von 10 s (Fig. 1a, b) entsprechen

auf einen log₁₀-Reduktionsfaktor von $\pm 4 \times 10^7$ und $\pm 5 \times 10^4$

(innerhalb von 10 s) für MRSA bzw. *P. aeruginosa*.

Die D-Werte betragen für MRSA und nicht mehr als 2,08 s

1,98 s für *P. aeruginosa* nach 10 s Exposition gegenüber Anolyt bei

Konzentrationen von 1% oder mehr.

Bakterienendosporen waren wesentlich resistenter

auf die Aktivität von Anolyten als vegetative Zellen. Wenn benutzt

Sporen von *B. atrophaeus* (Fig. 1c) in Konzentrationen herausfordern

von 10% oder weniger war die sporizide Wirkung nicht statistisch

signifikant ($P = 0,42$, 99% CI) über 90 s. Bei 25%

v/v erreichte Anolyt einen log₁₀-Reduktionsfaktor

Sporen von 3×10^5 ($K = 2 \times 10^4$) und für eine Konzentration von 99%,

568 ($K = 3-7$). Dies entspricht D-Werten von 25 und

16-2 s für 25% bzw. 99% Anolyt. Gegen

Bei *C. difficile* (Fig. 1d) erzeugte ein Anolyt bei 1% statistisch nicht

signifikante Reduktion der lebensfähigen Sporen ($P = 0,027$,

99% CI). Bei 5% ergab Anolyt jedoch einen log₁₀

Reduktionsfaktor von $2 \sim 562$ ($K = 15 \sim 4$) innerhalb der ersten 10 s

Unterschreiten der experimentellen Nachweisgrenze um 20 s

mit einem entsprechenden D-Wert von $3 \sim 9$ s. Bei 10% oder mehr

die Anzahl der lebensfähigen Sporen fiel unter das Experiment

Nachweisgrenze innerhalb von 10 s entsprechend a

log₁₀ Reduktionsfaktor von $\pm 2 \times 10^4$ und ein D-Wert von not

mehr als 3×10^8 s.

Diskussion

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung sind Desinfektionsmittel in der Regel wirksam;

Ihre Verwendung wirft jedoch eine Reihe von Bedenken auf hinsichtlich ihrer Toxizität, Kosten, Stabilität über die Zeit und der Umwelt Auswirkung. Elektrochemisch aktivierte Lösungen haben das Potenzial, viele dieser Probleme anzugehen und Es gibt immer mehr Beweise dafür, dass sie hoch sind Wirksames, kostengünstiges und umweltverträgliches Mikrobizid Agenten.

Diese Studie hat gezeigt, dass Anolyt hoch ist wirksames Desinfektionsmittel mit starken bakteriziden und sporiziden Mitteln Aktivität, die bei sehr niedrigen Konzentrationen erhalten bleibt für vegetative Zellen. Darüber hinaus haben wir gezeigt dass die schnelle bakterizide Wirkung dieser Lösungen ist Selbst bei einer Verdünnung von bis zu 100-fach deutlich.

Ein "superoxidiertes Wasser" mit einem Oxidationspotential von + 1000–1100 mV und ein pH-Wert von 2,3–2,7 wurde dagegen verwendet vegetative Arten einschließlich MRSA und *P. aeruginosa* (Tanaka et al. 1996). Eine Verringerung der erzielbaren Zahlen war innerhalb von 10 s für den Nachweis unterhalb des Nachweisniveaus alle getesteten Arten (mit Ausnahme von *Burkholderia* *Cepecia*) mit einem Inokulum von $1 \cdot 10^7$ KBE/ml) 1 und a 5: 1-Verhältnis von unverdünntem superoxidiertem Wasser zu Inokulum.

Dies steht im Einklang mit unseren Ergebnissen, jedoch unseren ursprünglichen Inokulum war höher und wir haben gezeigt, dass die Wirksamkeit von ECAS gegen vegetative Zellen wird in Konzentrationen beibehalten so niedrig wie 1%. Tanaka et al. schlussfolgerte das die Aktivität von „superoxidiertem Wasser“ entsprach 80% Ethanol und besser als 0,1% Chlorhexidin oder 0,02% Povidonjod.

G.M. Robinson et al. Antimikrobielle Wirksamkeit von ECAS

Die Versuchspersonen mussten mindestens 20 natürliche Zähne, gesunde Gingivae oder leichte Parodontitis mit einem Verlust der Anhaftung von 2 mm aufweisen. Ausschlusskriterien

waren die Anwendung einer systemischen oder topischen Antibiotikatherapie innerhalb von 6 Monaten vor Beginn der Studie, das Vorhandensein systemischer Erkrankungen wie Diabetes, Blutgerinnungsstörung oder Infektion mit dem menschlichen Immunschwäche-Virus (HIV), akute nekrotisierende Zahnfleischerkrankung, immunsuppressive Arzneimitteltherapie oder die Verwendung von Zahnfleischvergrößerung Rauchen von > 10 Zigaretten / Tag, reduzierter Speichelfluss, aktuelle ortho-dontische Behandlung oder Nichteinverständnis mit der Teilnahme an der Studie. Die Studie wurde gemäß dem vom Research Committee der Maimonides University umrissenen Protokoll durchgeführt und vom Ethics Committee der Maimonides University School of Dentistry genehmigt. Die Studienteilnehmer unterzeichneten eine Einverständniserklärung, nachdem die Natur und die Risiken der Studie gründlich erläutert worden waren. Die Forschung wurde in Übereinstimmung mit der World Medical Association Deklaration von Helsinki 1975 (überarbeitet 2008) durchgeführt. Natriumhypochlorit Eine 10% ige (101 g / l) Natriumhypochlorit-Stammlösung wurde von einer chemischen Drogerie gekauft. Die 0,05% ige Arbeitslösung wurde durch Mischen von 5 ml dieser Materiallösung mit 995 ml destilliertem Wasser erhalten. Eine Freshsodium-Hypochlorit-Arbeitslösung wurde alle 24 Stunden hergestellt und in dunklen Flaschen aufbewahrt. Studiendesign Diese Studie wurde als randomisierte, kontrollierte, single-blinded klinische Studie in parallelen Gruppen gemäß den CONSORT-Kriterien¹¹ durchgeführt. Die Teilnehmer erhielten über einen Zeitraum von 30 Tagen eine periodische Behandlung, um die Gesundheit des Zahnfleisches zu bestimmen. Die Studysubjects wurden anfangs einer Supra- und dann einer Subgingivalkalierung unterzogen. Außerdem wurden alle 2 Tage ein professionelles Polieren mit einem Gummibecker und Zahnputzmittel sowie eine Interdentalreinigung mit Zahnseide durchgeführt. Darüber hinaus wurden alle Einzelpersonen in einer Mundhygienemotivierungssitzung registriert, bei der die tägliche Anwendung der Zahnbürstentechnologie von Bass und die Zahnseide einmal pro Tag betont wurden. Die Probanden waren zur Teilnahme an der Studie berechtigt, wenn \pm 75% aller Zahnseiten beim Sondieren keine Blutung zeigten. Kurz vor der Grunduntersuchung erhielten alle Probanden eine Zahnprophylaxe, um verbleibende supragingivale Plaques und Flecken zu entfernen. Zähne mit prothetischen Versorgungen oder nicht resezierten Karies wurden nicht in die Studie einbezogen. Die klinische Beurteilung basierte auf dem Quigley-Hein Plaque-Index (QHPI) ¹², der von Turesky et al.¹³ modifiziert wurde, einem modifizierten Loëe- und Silness Gingival-Index (L & SGI). visuelle Anzeichen einer Entzündung¹⁴ und das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Blutungen beim Eintreten des Taschenbodens, das als unabhängige Variable untersucht wurde. Die Untersuchung wurde mit einer Marquis CP 12-Sonde an vier Stellen an jedem Zahn durchgeführt (mesiofacial, midfacial, distofacial, midlingual). Clini-cal Fotografien der Frontzähne wurden verwendet, um das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Zahnflecken zu bewerten. Klinische Messungen und Fotografien wurden alle 7 Tage zu Beginn der Studie und am Ende der Studie am Tag 21 erhalten. Die Messungen wurden durch einen kalibrierten Untersucher (RDN) erhalten. , der zum Mundspülen der Probanden maskiert wurde. Eine Auswertung der Intra-Examiner-Kalibrierung bei fünf Patienten ergab eine Übereinstimmung von > 85%.

Behandlungsprotokoll Die Studienteilnehmer wurden angewiesen, alle Mundhygienemaßnahmen für 21 Tage einzustellen. Zwanzig Probanden wurden zufällig mit 0,05% Natriumhypochlorit und 20 mit destilliertem Wasser gespült. Die Probanden wurden zweimal täglich 60 Sekunden lang mit 15 ml der zugeteilten Untersuchungslösung gespült. Die Spülung wurde von einem anderen niedergelassenen Zahnarzt als dem dentalexaminer überwacht. Die QHPI- und L & SGI-Ergebnisse und der Prozentsatz der untersuchten Stellen wurden zu Studienbeginn und am Ende der Studie erfasst. Die Probanden wurden auch wöchentlich mit einem Fragebogen und einem visuellen Test untersucht, um mögliche unerwünschte Arzneimittelwirkungen auf Hart- und Weichgewebe zu ermitteln.

Nach Abschluss der Studie erhielten die Probanden eine professionelle Prophylaxe und Mundhygiene, gefolgt von einer topischen Fluoridanwendung. Statistische Analyse Der Unterschied zwischen den Ausgangsdaten und den Nachbeobachtungen wurde für jeden Patienten gemessen und für jeden Patienten berechnet. Die Unterschiede zwischen den Test- und Kontrollgruppen wurden mit dem Mann-Whitney-Test analysiert. P-Werte von 0,05% wurden als statistische Signifikanz angesehen. ERGEBNISSE Von 44 untersuchten Probanden beendeten die Studie. Von der Studie ausgeschlossen waren drei Personen, die keinen gesunden Zahnfleischstatus erreichten, und eine Person, die während der Studie aus medizinischen Gründen Antibiotika benötigte. Das Durchschnittsalter der Studienteilnehmer betrug $27,8 \pm 5,6$ Jahre. Tabelle 1 listet die wichtigsten klinischen Ergebnisse der Studie auf. Die Basisdaten zeigten für keine der untersuchten Variablen einen Unterschied zwischen den beiden Studiengruppen. Nach der professionellen Prophylaxe fehlten Plaquea und Färbung. Am Tag 21 war der durchschnittliche QHPI-Score in der Wasserreinigungsgruppe auf 3,82 und in der Natriumhypochlorit-Spülgruppe auf 1,98 gestiegen; Der durchschnittliche L & SGI-Score-Wert war in der Gruppe mit Wasserspülung auf 2,1 und in der Gruppe mit Natriumhypochlorit-Spülung auf 1,0 gestiegen, und der durchschnittliche Prozentsatz der Stellen, die beim Sondieren ausbluteten, stieg in der Gruppe mit Wasserspülung auf 93,1% und in der Gruppe mit Natriumhypochlorit-Spülen auf 56,7% . Alle Unterschiede waren statistisch signifikant ($P = 0,001$). In 100% der Probanden der Natriumhypochloritgruppe traten extrinsische braune Zahnflecken (Abbildung 1) und in der Wasserspülgruppe 35,0% der Probanden auf ($P < 0,05$). Die Fleckenentfernung war relativ einfach und wurde häufig durch intensive konventionelle Mundhygienemaßnahmen erreicht. Untersuchung der oralen mukosarevealed Rötung der Zunge in 35,0% (95% iger Konfidenzintervall [CI] 15,3–77) von Probanden, die Natriumhypochlorit verwendeten, und keine nachweisbaren Veränderungen im Rest des Mundes. Es wurden keine Entkalkungen des Zahns beobachtet. Alle Teilnehmer (95% CI 83,1–100) der Natriumhypochlorit-Gruppe berichteten über „Bleichgeschmack“. Insgesamt 85,0% (95% CI 62,1–96,8) der Probanden dieser Gruppe bezeichneten die Spülung als "erträglich", 15,0% (95% CI 3,2-37,9) bezeichneten sie als "mäßig tolerierbar" und 45,0% (95% CI 23,0–68,5) berichteten über ein brennendes Gefühl. Probanden in der Natriumhypochlorit-Gruppe berichteten über einen saubereren Mund und weniger Mundgeruch, der sich die Zähne für 21 Tage putzte. DISKUSSION Die Vorstudie basierte auf dem experimentellen Gingi-Vitis-Studienmodell¹⁵ und folgte eng dem Entwurf von Lobene et al.⁷, bezog sich jedoch auf mehr Probanden und eine lange Periode. Inhaftierte Bevölkerungsgruppen wie Häftlinge oder Studenten sind ideal für die Untersuchung von Medikamenten, die von Ermittlern eingesetzt werden, aber ihre Verwendung erfordert eine gründlichere ethische Prüfung durch institutionelle Überprüfungsausschüsse. Die teilnahmeberechtigten Insassen stimmten der Teilnahme an der vorliegenden Studie zu. Das wichtigste Ergebnis der Studie war, dass 0,05% Natriumhypochlorit eine wirksame Mundspülung in der parodontalen Gesundheitsversorgung darstellen. Verglichen mit der Wasserspülgruppe zeigte die Gruppe mit Natriumhypochlorit Reduktionen von

48,2% in Punktzahlen des QHPI, 52,4% in L & SGI und 39,1% in Prozent der untersuchten Standorte. Lobene et al.⁷ fanden eine 47% stärkere Reduktion mit Natriumhypochlorit als mit Wasser durchspülen. Die vorliegende Studie wurde ohne gleichzeitiges Zähneputzen durchgeführt. Da Natriumhypochlorit durch die Lockerung der Anhaftung von Mikroorganismen an festen Oberflächen einen einzigartigen Anti-Biofilm-Effekt ausübt¹⁶, kann das Zähneputzen im Anschluss an ein Soda-Hypochlorit-Spülmittel die Plaquebeseitigung verbessern und die Differenz zwischen den Ergebnissen dieser beiden Studiengruppen erhöhen. Behandlung betrug der mittlere L & SGI-Score 1,0 und der Prozentsatz der Stellen, die beim Untersuchen bluteten, betrug im Durchschnitt 56,7% in der Natriumhypochlorit-Gruppe. Nach L & SGI¹⁴, Punkte von 0 oder 1 stehen nicht im Zusammenhang mit einer Blutung aus der Gingiva, aber eine Bewertung von 2 ist. Als wir jedoch die visuellen GI-

Werte und die Blutungsstellen unabhängig voneinander untersuchten, stellten wir fest, dass 17,1% der Stellen mit einem visuellen GI-Wert von 0 beim Probing bluteten, 42,3% der Stellen mit einem visuellen GI-Wert von 1 bluteten beim Probieren und 5,7% Websites mit einem visuellen GI-Wert von 2 bluteten nicht bei der Untersuchung¹⁷. Offensichtlich können visuelle Anzeichen von Zahnfleischentzündungen und Blutungen beim Sondieren nicht direkt korreliert sein oder sich als unkompliziertes Acontinuum darstellen, wie es in der Studie L & SGI¹⁴ erwähnt wird. Alle Probanden, die Natriumhypochloriterinse erhielten, zeigten am Ende der Studie eine bräunliche Färbung, aber 35,0% der Probanden in der Gruppe mit Wasserspülung zeigten auch braune Zahnverfärbungen, wenn auch in geringerer Menge. ²¹ Der mit Natriumhypochlorit assoziierte Farbstoff war relativ leicht zu entfernen, was im Gegensatz zu dem mit Zahnflecken in Zusammenhang stehenden Chlorchloridin steht. Die Forschung dient dazu, die Zusammensetzung der mit Antiseptikus assoziierten Zahnflecken und Verfahren zur Minimierung oder Verhinderung ihrer Entwicklung zu identifizieren zweimal pro Tag 60 Sekunden lang spülen. Vorläufige Geschmackstests in unseren Kliniken zeigten, dass eine Konzentration von 0,05% Natriumhypochlorit im Allgemeinen gut vertragen wurde. Eine 0,05% ige Natriumhypochloritkonzentration liegt fünfmal über der minimalen antibakteriellen Konzentration von 0,01% ²², aber zehnmal niedriger als die 0,5% -Konzentration, die von supragingivalen Spülen von Lobene et al. ⁷ verwendet wird, und viermal niedriger als eine neu empfohlene Mundspülung mit 0,2% Natriumhypochlorit zur Verwendung für 30 Sekunden zwei- oder dreimal pro Woche²³. Das Protokoll der vorliegenden Studie ergab ungefähr dreimal so viele Natriumhypochlorit-Expositionen wie die Anwendung von 0,2% Natriumhypochlorit für 30 Sekunden zwei oder drei Mal pro Woche. Weitere Studien sind erforderlich, um zu bestimmen, ob niedrige Konzentrationen, aber häufige Verwendung von Natriumhypochlorit, zur Entfernung von Biofilm und zur Verfärbung von Zähnen führen, ähnlich wie dies durch eine höhere Konzentration von Natriumhypochlorit und weniger häufigem Spülen erreicht wird. Wichtige Faktoren für die Patientenkomplizität sind die Bereitstellung eines zu beanstandenden Geschmacks und eine Verringerung der erforderlichen Nutzungshäufigkeit, es kann jedoch schwierig sein, beide Ziele gleichzeitig zu erreichen. Natriumhypochlorit, das weithin als Bleichmittel für den Haushalt erhältlich ist, kann allen Parodontalanlagen zugute kommen Patienten, aber der niedrige Preis macht es besonders geeignet für Personen mit niedrigem Einkommen. Im Jahr 2008 schätzte die WorldBank²⁴, dass 1,4 Milliarden Menschen in 115 einkommensschwachen Ländern in extremer Armut lebten, gemessen an der Armutsgrenze, die durch eine Kaufkraft von 1,25 USD pro Tag definiert wurde. Menschen mit niedrigem Einkommen haben ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer Parodontitis²⁵ und sind nicht in der Lage, viele zahnmedizinische Produkte für die Selbstversorgung zu leisten²⁶, und es ist daher dringend geboten, in vielen Teilen der Welt eine effiziente und kostengünstige Parodontalgesundheitsversorgung zu implementieren. Aufgrund der Tatsache, dass verdünntes Natriumhypochlorit verdünnt werden kann, können antimikrobielle Mittel bei der Prävention und Behandlung der meisten Arten von Parodontitis verwendet werden.