



CONTAMINAZIONE BATTERICA DEGLI SPAZZOLINI DA DENTI

CONTAMINAZIONE BATTERICA DEGLI SPAZZOLINI DA DENTI

Andrea Felloni, Eugenio Brambilla, Maria Grazia Cagetti, Laura Strohmenger

Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Medicina,
Chirurgia e Odontoiatria, Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria, Cattedra di Pedodonzia
Titolare professoressa L. Strohmenger

RIASSUNTO: Lo spazzolino da denti è il più diffuso e importante mezzo di prevenzione delle patologie causate dalla placca batterica ma, venendo in contatto con i microrganismi saprofiti e patogeni presenti nel cavo orale, subisce una consistente contaminazione, che rappresenta una carica infettante per le successive utilizzazioni. Nell'ottica della prevenzione orizzontale della carie dentale, gli autori si sono proposti di esaminare la contaminazione microbica residua di *Streptococcus mutans* dopo l'utilizzo quotidiano, confrontando uno spazzolino tradizionale con uno spazzolino con testina argentata mediante uno studio clinico sperimentale. Sebbene l'attività antimicrobica del rivestimento d'argento della testina rimovibile di questo spazzolino fosse già stata confermata da studi in vitro, erano necessari ulteriori dati nei confronti di ceppi selvaggi di *Streptococcus mutans*. È stato eseguito uno studio clinico caso-controllo con 20 pazienti (età media $24 \pm 0,3$) randomizzati in un gruppo sperimentale ($n=10$) e un gruppo controllo ($n=10$). Dopo un periodo di utilizzo domiciliare di 3 giorni, gli spazzolini sono stati riconsegnati e le testine sono state mantenute in atmosfera satura di vapore acqueo per prevenire alterazioni della flora batterica. Sono stati quindi eseguiti due campionamenti, al termine della fase clinica e dopo un periodo di 6 ore, su diversi ciuffi per ogni testina, seminati in piastra di Msb agar e incubate. Al termine dell'incubazione le colonie cresciute sono state sottoposte a conteggio. I dati ottenuti evidenziano sia la capacità di colonizzazione delle superfici dello spazzolino sia l'attività antibatterica degli ioni argento depositati sulla superficie della testina dopo un normale utilizzo domiciliare dello spazzolino.

PAROLE CHIAVE: argento, prevenzione, spazzolino da denti, *Streptococcus mutans*

SUMMARY: Bacteria Contamination of Toothbrush The toothbrush, the most common and important device in the prevention of plaque-related diseases, is subject to constant contamination by saprophyte and pathogenic microorganisms, found in the oral cavity, which gives it an infective charge for the next use. The aim of this study was to evaluate the residual contamination of *Streptococcus mutans* on a conventional toothbrush compared to a new model with a silver plated head. Even though the antimicrobe activity of the silver plating that covers the replaceable head had already been confirmed by laboratory tests, it was necessary to compare further data with uncontaminated samples of *Streptococcus mutans*. A clinical randomized trial was performed on 20 patients (average age 24 ± 0.3) assigned to an experimental group ($n=10$) and a control group ($n=10$). After using the toothbrush at home for 3 days, the toothbrushes were returned to the laboratory and kept in a humid atmosphere to prevent alteration of the bacterial flora. Cultures were lifted from various tufts of each toothbrush head at the end of the clinical test and again 6 hours later. These were placed on Msb agar plates and incubated. The data obtained demonstrates that the toothbrush with the silver-plated head has significantly higher reduction of the colonization of *Streptococcus mutans* as apposed to the conventional toothbrush. These results show two things; one being the colonization of bacteria on the surface of the toothbrush, the other, the antibacterial activity of the silver ions on the replaceable head after normal domestic use.

KEY WORDS: prevention, silver, *Streptococcus mutans*, toothbrush

La prevenzione della carie è basata sul controllo e l'eliminazione della placca batterica dalle superfici del dente. Lo spazzolino da denti rappresenta il più diffuso e importante mezzo di prevenzione delle patologie causate dal-

la placca dentale. Il mercato italiano offre un'ampia varietà di modelli, differenti per forma, materiale e caratteristiche tecniche; differenze rilevanti sono evidenziabili nell'efficienza di eliminazione della placca e nell'effetto abrasivo sui tessuti orali duri e

molli. Una problematica la cui rilevanza è andata accrescendosi negli ultimi anni è la contaminazione residua dello spazzolino dopo l'uso.

Ogni spazzolino da denti, secondo le specifiche del British Standard¹, è costituito da diverse parti, ognuna con

una denominazione ben definita:

- ◊ la spazzola (la parte dello spazzolino che comprende i ciuffi);
- ◊ i ciuffi (l'aggregato dei filamenti fissati in un foro sulla base);
- ◊ la base (l'estensione del manico che supporta i ciuffi);
- ◊ la testina (l'insieme della base e dei ciuffi);
- ◊ il manico (la parte dello spazzolino che non è definita come testina).

La testina in particolare, viene a contatto, nel cavo orale, con una molteplicità di microrganismi saprofiti e, in casi particolari, patogeni, subendo una contaminazione più o meno consistente. Oltre che dalla carica infettante con cui viene a contatto, la contaminazione residua della testina è funzione di alcune variabili dipendenti dalla sua struttura, che esprimono sostanzialmente la capacità di trattenere acqua tra le setole, e quindi di mantenere vitali i microrganismi contaminanti, dopo l'uso¹⁻⁵. Studi sperimentali hanno dimostrato come la quantità di microrganismi trattiene e mantenuti vitali dipenda altresì dal trattamento cui lo spazzolino viene sottoposto dopo l'utilizzo, cioè il risciacquo e l'asciugatura⁶.

La maggior parte dei microrganismi con cui gli spazzolini vengono contaminati durante il normale utilizzo è rappresentata da specie saprofiti del cavo orale; gli stessi possono tuttavia divenire vettore di microrganismi patogeni quando impiegati da soggetti affetti da patologie sistemiche infettive quali l'epatite virale o l'AIDS^{1,3,5,6}. Per quanto concerne la carie dentale, occorre sottolineare come *Streptococcus mutans*, il più importante

microrganismo cariogeno, possa essere trasferito con facilità dal cavo orale di un soggetto a quello di un altro attraverso l'uso del medesimo spazzolino. Il microrganismo mostra, infatti, di poter sopravvivere per periodi relativamente prolungati sullo spazzolino, mantenendo vitalità e carica infettante sufficienti a venire reimpiantato nel cavo orale della persona che utilizza successivamente lo strumento²; tale evento riveste particolare importanza nella trasmissione longitudinale (madre-figlio) dell'infezione da *S. mutans*.

Sul mercato nazionale e internazionale sono disponibili spazzolini che presentano un'attività antibatterica e strumenti atti a ridurre la contaminazione residua indice della sensibilità che alcune Ditte hanno nei confronti del bisogno di salute espresso dalla società.

Il presente studio si propone di esaminare la contaminazione microbica residua di *S. mutans* dopo l'utilizzo quotidiano, confrontando uno spazzolino tradizionale con uno spazzolino con testina argentata.

MATERIALI E METODI

Sono stati selezionati 20 pazienti (età media 24±0,3), con un minimo di 24 elementi dentali, afferenti alla Clinica Odontostomatologica del Dipartimento di Medicina, Chirurgia e Odontoiatria.

Al fine di essere inclusi nel protocollo sperimentale, i soggetti non dovevano essere stati sottoposti a terapia antibiotica da almeno 30 giorni, né con altri farmaci influenzanti

in maniera diretta o indiretta l'equilibrio della flora orale; non dovevano essere sottoposti a trattamento topico con clorexidina o fluoruri; non dovevano essere portatori di protesi rimovibili, impianti o apparecchiature ortodontiche.

Ai fini dello studio sono stati considerati due modelli di spazzolino da denti in vendita sul mercato italiano: uno con testina argentata (*Silver Care*, Spazzolificio Piave, Onara di Tombolo) e uno spazzolino controllo di tipo tradizionale comparabile per numero di ciuffi e dimensione della testina, di cui per ciascun modello sono stati acquisiti 10 campioni.

Il giorno di inizio dello studio ai soggetti selezionati è stato richiesto di compilare e firmare il consenso informato per la partecipazione alla ricerca. I soggetti sono stati quindi assegnati in maniera randomizzata al gruppo Silvercare (n = 10) e al gruppo controllo (n = 10) e a ognuno è stato consegnato uno spazzolino relativo al gruppo di appartenenza.

Ai partecipanti è stato chiesto di utilizzare il rispettivo spazzolino due volte al giorno (mattina e sera) utilizzando la tecnica di spazzolamento di Bass modificata, per la durata complessiva di 3 minuti, astenendosi dall'utilizzo di alcuna pasta dentifricia.

Dopo un periodo di utilizzo pari a 3 giorni, gli spazzolini sono stati riconsegnati presso il laboratorio, dopo l'esecuzione dell'ultimo spazzolamento eseguito appena prima dell'inizio delle procedure microbiologiche. Sotto cappa a flusso laminare e in condizioni di sterilità sono state separate le testine di ciascun spazzo-

RISULTATI DEL T-TEST

	Media diff	GL	t	p	
Controllo, Silver Care	0,007	18	0,103	0,9194	
	Conta	Media	Varianza	DS	ES
Controllo	10	1,699	0,026	0,162	0,051
Silver Care	10	1,692	0,016	0,125	0,039

TABELLA 1

ANALISI DELLA VARIANZA

	GL	Somma dei quadrati	Media quadratica	F	p	λ	Potenza
Spazzolino	1	0,096	0,096	5,779	0,0272	5,779	0,621
Subject (Group)	18	0,300	0,017				
Category for Time	1	1,215	1,215	69,679	<0,0001	69,679	1,000
Category for Time* Spazzolino	1	0,084	0,084	4,799	0,0419	4,799	0,537
Category for time* Subject (Group)	18	0,314	0,017				
	Conta	Media	DS	ES			
Controllo	20	1,570	0,193	0,043			
Silver Care	20	1,472	0,251	0,056			

TABELLA 2

lino dal manico dello stesso, quindi posizionate singolarmente in provettoni sterili contenenti 0,5 ml di PBS sterile (Sigma Chemicals, St. Louis, MO, USA) al fine di creare un'atmosfera satura di vapore acqueo per prevenire l'evaporazione dei liquidi trattenuti dal campione.

Sono stati poi eseguiti due campionamenti, rispettivamente al termine della fase clinica (tempo 0) e dopo un periodo di 6 ore (tempo 1), introducendo al centro di un ciuffo di ogni campione 10 μ l di fisiologica sterile e recuperando gli stessi con l'ausilio di una micropipetta.

Il liquido recuperato è stato diluito in 1 ml di soluzione fisiologica e 20

μ l della sospensione finale sono stati seminati su piastre di MSB agar, incubate per 48 ore a 37 °C.

Al termine dell'incubazione le colonie cresciute sono state sottoposte a conteggio.

ANALISI STATISTICA

Per le analisi statistiche ci si è avvalsi del programma *Statview 5.0* per Windows (SAS Institute Inc, Cary, North Carolina, USA).

Per valutare la comparabilità dei due gruppi al tempo 0 è stato eseguito un t-test per dati non appaiati.

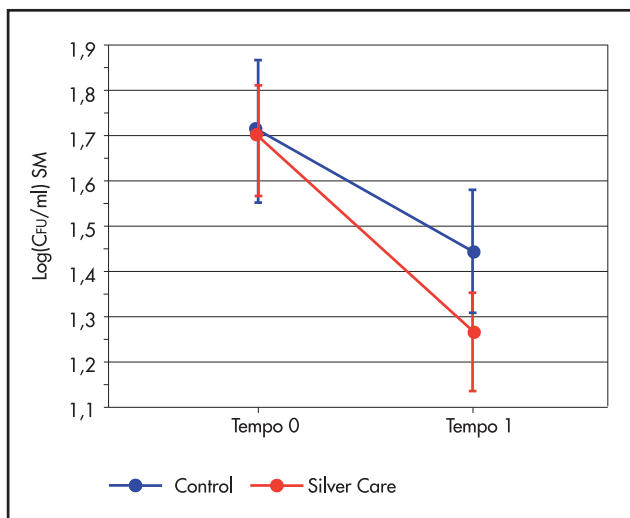
Per valutare la riduzione della concentrazione nel tempo si è utilizzato

il test ANOVA per misure ripetute. Il livello di significatività è stato fissato per una probabilità $p < 0,05$.

RISULTATI

Al fine di valutare la comparabilità dei dati si è proceduto all'analisi statistica al tempo 0 (tabella 1) mediante t-test per dati non appaiati; da tali dati è possibile osservare che le medie delle concentrazioni relative a entrambi gli spazzolini al termine del periodo clinico sono sovrapponibili ($p=0,919$).

Dai dati di ANOVA (tabella 2) è possibile notare che, sebbene la riduzione delle concentrazioni presenti nei



1 Rappresentazione grafica dell'analisi della varianza. I pattern di riduzione della carica batterica tra i due spazzolini sono significativamente differenti ($p = 0,027$)

ciuffi è dipendente principalmente dalla variabile tempo ($p < 0,0001$), i due tipi di spazzolino esprimono un diverso comportamento statisticamente significativo ($p = 0,027$) (figura 1).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'odontoiatria preventiva, in concomitanza con il declino della patologia cariosa nei Paesi industrializzati quale risultato delle energie impiegate nel ventennio precedente e alla luce delle più recenti evidenze scientifiche, ha identificato negli ultimi anni un nuovo obiettivo su cui puntare le risorse disponibili: l'identificazione e il trattamento dei «soggetti a rischio», cioè quel particolare gruppo di individui che mostra uno sviluppo della patologia significativamente superiore alla norma.

La ricerca microbiologica ha identificato in *S. mutans* il principale agente eziologico della malattia per

la sua capacità di produrre quei metaboliti acidi responsabili del dissolvimento dello smalto dentale nei primi momenti dello sviluppo della cavità cariosa, anche se nel concetto più ampio di patologia multifattoriale è stato dimostrato che altre specie batteriche sono dotate di potere cariogeno⁷.

La differente risposta dell'organismo nei confronti dell'alterato equilibrio dell'ecosistema orale nei soggetti identificati come a rischio di carie rende indispensabile, oltre l'identificazione di detti soggetti, anche l'attuazione di misure preventive atte a ridurre l'«infezione» da parte dei batteri patogeni.

Il concetto di trasmissibilità della patologia cariosa⁸ ha ripreso vigore negli ultimi anni in associazione alla comparsa di patologie trasmissibili ben più gravi quali l'AIDS, l'infezione da HBV e da Hcv. L'attuazione di misure preventive a livello comunitario atte a ridurre la trasmissione

orizzontale delle gravi patologie infettive ha fatto sì che si riducesse l'utilizzo in ambiente comunitario dei presidi di igiene orale personale, in assenza di strutture e di controlli adeguati a prevenire le contaminazioni crociate.

Mentre l'attuazione di misure preventive in gravidanza⁹, al fine di ridurre la trasmissione verticale dell'infezione da *S. mutans*, è facilmente realizzabile, pochi sono i presidi atti a ridurre la trasmissione orizzontale. Al fine di ridurre la contaminazione batterica residua sugli spazzolini da denti per prevenire la contaminazione crociata tra soggetti in un contesto di comunità, intesa sia come comunità familiare sia come comunità più ampie quali quella scolastica, l'industria ha cercato di soddisfare questo bisogno di salute ricercando tecniche diverse di igienizzazione degli spazzolini da denti. L'utilizzo dei metalli ad attività microbica risale al termine del secolo scorso quando furono effettuate le prime osservazioni sperimentali confermate poi agli inizi del secolo da una più precisa classificazione oligodinamica degli ioni metallici¹⁰. Il meccanismo di azione dei metalli in soluzione acquosa, metalli colloidali, sulle particelle microbiche è molteplice, e gli studi più recenti¹¹ attribuiscono l'attività microbica alla compenetrazione della membrana citoplasmatica e l'inibizione dell'attività enzimatica di alcune classi proteiche.

L'attività antimicrobica del rivestimento d'argento della testina rimovibile dello spazzolino Silver Care nei confronti di numerose specie batte-

riche patogene e saprofiti presenti nel cavo orale è stata già confermata sperimentalmente in vitro¹⁰, ma nei confronti di *S. mutans* erano necessari ulteriori dati rispetto a una contaminazione in vivo con ceppi selvaggi di detta specie batterica.

I dati ottenuti dal protocollo sperimentale relativi alla colonizzazione clinica di *S. mutans* rendono evidente che detta specie microbica è in grado di colonizzare le superfici degli strumenti utilizzati durante le quotidiane operazioni di igiene orale domiciliare. È possibile evincere, inoltre, che l'attività degli ioni argento depositari sulla superficie della testina di Silver Care è in grado di ridurre in maniera statisticamente significativa, dopo un periodo di tempo pari al normale intervallo intercorrente tra le manovre di igiene orale domiciliare, la concentrazione di *S. mutans* presente sulla testina dello stesso spazzolino. Sebbene i nostri dati riguardino in maniera puntuale la colonizzazione dei ciuffi di setole, essi sono in parte comparabili con quelli degli studi in vitro.

La variabilità osservata è da ricercarsi nella possibile interazione di principi attivi agonisti nei riguardi della colonizzazione stessa. Studi disponibili in letteratura forniscono poche indicazioni riguardanti l'effetto dei dentifrici² sul pattern di colonizzazione batterica; infatti, la capacità adesiva delle diverse specie batteriche può subire variazioni dovute all'utilizzo di paste dentifricie con componenti antibatterici, tensioattivi ecc. in quantità tali da modificare il pattern di decontaminazione da noi rilevato.

Corrispondenza a: dottor Andrea Felloni
Dipartimento di Medicina,
Chirurgia e Odontoiatria, Cattedra di Pedodonzia
Via Beldiletto 1/3, 20142 Milano
e-mail: Andrea.Felloni@unimi.it

BIGLIOGRAFIA

1. Dayoub MB, Rusilko D, Gross A. Microbial contamination of toothbrushes. *J Dent Res* 1977;56(6):706-7.
2. Svanberg M. Contamination of toothpaste and toothbrush by *Streptococcus mutans*. *Scand J Dent Res* 1978;86(5):412-4.
3. Glass RT, Lare MM. Toothbrush contamination: a potential health risk? *Quintessence Int* 1986;17(1):39-42.
4. Apiou J, Gueguen MM, Doleux S, Bonnaure-Mallet M. Evaluation of a new toothbrush concept with regard to bacterial elimination. Imprint study using scanning electron microscopy. *J Clin Periodontol* 1994;21(5):347-50.
5. Muller HP, Lange DE, Muller RF. *Actinobacillus actinomycetemcomitans* contamination of toothbrushes from patients harbouring the organism. *J Clin Periodontol* 1989;16(6):388-90.
6. Kozai K, Iwai T, Miura K. Residual contamination of toothbrushes by microorganisms. *ASDC J Dent Children* 1989;56(3):201-4.
7. Hardie JM. Oral microbiology: current concepts in the microbiology of dental caries and periodontal disease. *Br Dent J* 1992;172 (7):271-8.
8. Tanzer JM. Dental caries is a transmissible infectious disease: the Keyes and Fitzgerald revolution. *J Dent Res* 1995;74(9):1536-42.
9. Brambilla E, Felloni A, Gagliani M, Malerba A, Garcia-Godoy F, Strohmenger L. Caries prevention during pregnancy: results of a 30-month study [see comments]. *JADA* 1998;129(7):871-7.
10. Simonetti D'Arca A, Capozzi L. Sul potere di autodepurazione dello spazzolino da denti con particolare riguardo al tipo a testina argentata. *Riv It Stomat* 1983;52(4):285-92.
11. Goodman G, Gilman G. The pharmacological basis of therapeutics. New York: Mc-Millan, 1980.

In redazione da settembre 1999

Dm

