

# UTILIZZO DI UN GEL BIOADESIVO SULLE SUTURE NEI TESSUTI ORALI SOTTOPOSTI A PROCEDURE CHIRURGICHE ESTRATTIVE

Giuseppe Gola<sup>1</sup>, Marisa Roncati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente e Tutor, Università “Vita-Salute S. Raffaele” di Milano, CLID

<sup>2</sup>Docente titolare del modulo didattico “Follow-up e igiene professionale” al Master universitario di II livello di “Protesi e implantoproteesi con tecnologie avanzate” dell’Alma Mater Studiorum, Università di Bologna

## Introduzione

In terapia chirurgica orale estrattiva, una congrua tecnica di suturazione dei tessuti molli permette di ottenere una adeguata cicatrizzazione, eludendo una possibile inffezione post-chirurgica. Ciononostante, le stesse suture possono trattenere i biofilm batterici, che, proprio tramite il loro tragitto hanno, poi, la possibilità di traslocare in profondità, con possibili conseguenze infettive locali o generali, anche significative (1, 2). La tipologia di sutura effettuata, sia per quel che riguarda il materiale utilizzato (3), che la tecnica di realizzazione e rimozione, sono fattori determinanti per l’aderenza batterica al sito chirurgico (4).

Una sovra-inffezione, all’interno dell’area trattata, può indurre sequele nel processo di guarigione, la principale delle quali è rappresentata dalla mancata cicatrizzazione per “prima intenzione” dei lembi (5). Una guarigione per “seconda intenzione”, dunque, potrebbe essere considerata come inappropriata, aumentando il rischio di deiescenze tissutali.

Il rischio infettivo post-chirurgico può essere ridotto, grazie ad alcune procedure pre-chirurgiche che vanno da un rigoroso rispetto dell’asepsi nell’allestimento della sala operatoria e dei materiali utilizzati (6), fino alla decontaminazione preliminare del cavo orale dei pazienti. Summers et al. (7) hanno dimostrato una sostanziale diminuzione della carica batterica aerobica ed anaerobica, dopo preparazione intra-orale all’intervento con soluzione di povidone iodato. Kosutic et al. (8) hanno ottenuto simili risultati grazie all’utilizzo di soluzione all’1% di cetrímide. Johnson et al. (9) hanno descritto una riduzione numerica di colonie batteriche in cavità orale di pazienti pre-chirurgici, grazie ad irrigazioni con clorexidina 0,2%.

Maggiori dubbi si evidenziano, invece, in letteratura sulla reale efficacia di vari principi attivi, applicati in modo topico nei siti post-estrattivi del cavo orale, sia in relazione alla prevenzione delle complicanze infettive, che in funzione del processo di guarigione e delle sue complicanze, prima fra tutte l’alveolite secca post-estrattiva. Questa patologia infiammatoria in cui la cavità alveolare appare vuota e secca, senza tessuto di granulazione e con pareti ossee lucide, induce un dolore localizzato e perdurante, resistente talora ai farmaci, alitosi e linfoadenopatia. In tali pazienti, il preliminare coagulo tende a disgregarsi e si associa ad una insufficiente formazione di tessuto di granulazione. La terapia indicata è sostanzialmente locale. Una manovra di cauto curettaggio e lavaggio alveolare va seguita da quotidiane applicazioni di principi attivi. Data la natura infiammatoria della patologia, la terapia antibiotica sistematica non ne migliora la prognosi.

L’utilizzo di clorexidina per applicazione locale è stato più volte proposto, sia nella prevenzione della alveolite secca post-estrattiva, che nella terapia delle altre sequele infettive post-chirurgiche estrattive, per la nota caratteristica antisettica della molecola.

A tal proposito recentemente si è evidenziato come collutori a base di gluconato di clorexidina 0,2%, utilizzati per una settimana, possano prevenire significativamente l’evenienza di patologia del tipo: “dry socket” (10). Richards (11), tuttavia, in una ampia revisione della letteratura, ritiene di non poter confermare tale ipotesi. Nella terapia dell’alveolite secca, Haraji et al. (12, 13) hanno evidenziato un buon risultato nel sollievo del dolore, se la clorexidina è posizionata in situ grazie a spugnette di gelatina saturata di principio attivo, soprattutto in soggetti anziani e a condizione che il gesto chirurgico non sia stato traumatico.

L’efficacia della clorexidina in collutorio, inoltre, non sembra mutare nella prevenzione dell’osteite alveolare post-estrattiva, alle due concentrazioni: 0,12% e 0,20% (14, 15).

Rodriguez-Perez (16) ha evidenziato una riduzione di osteite alveolare post-operatoria con uso di gel di clorexidina a concentrazione sia 0,2% che 1%. L'azione antibatterica di un gel a base di clorexidina è dimostrata anche quando esso impregni le suture utilizzate, a condizione che tale gel includa un sistema a lento rilascio, per esempio rappresentato da specifici acidi grassi (17). L'utilizzo di clorexidina, tuttavia, si associa spesso all'insorgere di effetti collaterali indesiderati: di cui alcuni sono noti da tempo, mentre altri sono di più recente identificazione (citotossicità sugli odontoblasti, irritazioni parotidee monolateralì e bilaterali, accentuata precipitazione minerale con formazione di depositi di tartaro, reazioni immunologiche negative). La varietà di effetti collaterali e l'accertata, limitata o assente, azione cicatrizzante della clorexidina promuovono la ricerca di alternative terapeutiche a tale principio attivo.

Già Syrjanen (18), utilizzando fibre di penghawar ed eugenolo ("Alveogyl") non aveva però riscontrato effetti terapeutici rilevanti sul piano della cicatrizzazione, a parte una buona azione coagulante. Più recentemente Kaya et al.(19) hanno paragonato l'effetto di Alveogyl a quello di impacchi di SaliCept o laser terapia nel trattamento dell'osteite alveolare, rilevando un più importante ruolo terapeutico attribuibile all'utilizzo del laser a bassa intensità. Alternative possibili alla clorexidina in chirurgia orale post-estrattiva sembrano essere rappresentate da suture impregnate con un copolimero di acido glicolico ed acido lattico ("Vicryl") o dall'impiego di olio ozonizzato ("Ozoral"). A proposito di oli, più recentemente sono stati testati alcuni oli essenziali applicati localmente sulle suture realizzate in siti estrattivi. Faria et al. (20), utilizzando calendula officinalis e camelia sinensis hanno rilevato una attività antimicrobica verso i batteri sulle suture, ma non paragonabile a quella ottenuta con clorexidina. Cruz et al. (21) hanno inoltre evidenziato un'ottima riduzione di colonizzazione batterica lungo suture in seta intrecciata, a seguito di applicazione di una pomata composta da iodoformio 15,5% e olio di calendula 5%.

### **Scopo del lavoro**

La presente ricerca clinica controllata, randomizzata ed "a cieco" si propone di rilevare, preliminarmente, i livelli di crescita batterica complessiva e specifica all'interno dei fili di sutura, utilizzati nella pratica di chirurgia orale estrattiva nel breve periodo susseguente alle estrazioni dentali.

Si è voluto poi verificare se l'applicazione di un innovativo gel bioadesivo (Hobagel Plus, Hobama srl) riuscisse a controllare la contaminazione batterica lungo le suture applicate, in paragone ad un gel a base di clorexidina o alla semplice rimozione meccanica dei biofilm.

Il terzo obiettivo della ricerca è stato quello di valutare clinicamente la qualità dei processi cicatriziali nei tessuti molli circostanti il sito estrattivo suturato.

### **Material e metodi**

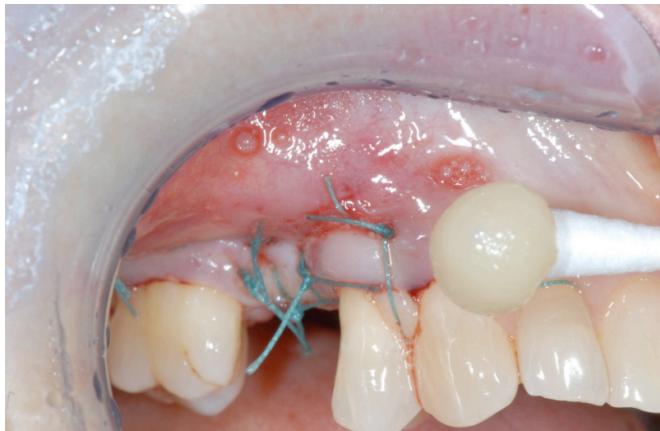
Ventuno pazienti ambosessi in età adulta, in procinto di effettuare estrazioni singole o multiple di elementi dentali, irrecuperabili con terapia conservativa, sono stati arrovolati alla presente procedura di ricerca. I casi selezionati soddisfacevano i seguenti criteri inclusivi: assenza di evidenti processi infettivi in corso, buona salute generale, accettabile igiene domiciliare. Sono stati esclusi dal gruppo dei casi, i pazienti in cui vi fossero malattie metabolico-degenerative accertate, necessità di somministrazione di farmaci antinfiammatori/antibiotici, allergie accertate ai principi attivi utilizzati. I casi inclusi sono stati divisi in tre gruppi:

1. gruppo test A: casi su cui, dopo estrazione, si è applicato un gel alla clorexidina 1%;
2. gruppo test B: casi in cui si è invece applicato l'innovativo gel bioadesivo;
3. gruppo test C: casi in cui le suture, dopo applicazione, non sono state decontaminate con alcun gel, ma solo deterse meccanicamente con soluzione fisiologica.

La procedura di indagine comprendeva, dopo un preliminare consenso informato dei soggetti inclusi, una seduta di igiene professionale, secondo necessità, effettuata una settimana prima dell'estrazione. Nella seduta chirurgica, i biofilm eventualmente ancora presenti sono stati preliminarmente rimossi con ultrasuoni o polishing o, eventualmente, con garza sterile e soluzione fisiologica ("Digital Brush Baby" – Enacare, Micerium, Avegno (Ge) Italy). Si è poi proceduto all'anestesia locale e all'intervento chirurgico estrattivo, con la procedura meno traumatica possibile. La fase di suturazione del sito con filo in seta è stata effettuata con i seguenti passaggi.

Un primo filo suturale è stato esclusivamente fatto passare attraverso la mucosa circostante il sito chirurgico e poi immediatamente tagliato e riposto in contenitore sterile da inviare al laboratorio per la valutazione batterica. Tale prelievo è stato considerato tempo iniziale di valutazione (T0). Sono state quindi applicate le appropriate suture adatte ad ogni caso trattato avendo cura di realizzare una

ulteriore sutura da rimuovere ed inviare alla valutazione microbiologica una settimana dopo l'intervento (T1). A fine intervento (Figg. 1 e 2) le suture ed i tessuti molli circostanti sono stati ricoperti con gel ("Hobagel Plus" - Hobama srl o "Curasept 1%" - Curadent Healthcare spa), ad eccezione dei casi del gruppo in cui si è attuata esclusivamente detersione meccanica.



*Fig. 1: il sito chirurgico è stato accuratamente suturato e l'operatore sta per posizionare sui fili e sui tessuti il gel bioadesivo Hobagel Plus*



*Fig 2: dopo applicazione, il gel bioadesivo Hobagel Plus impregna tenacemente l'area trattata*

Prima della dimissione dei pazienti, sono state loro fornite istruzioni e materiali adatti al controllo antibatterico dei siti trattati, da protrarsi per il periodo previsto. Ai pazienti afferenti al gruppo A (clorexidina) è stata consigliata una igiene domiciliare da effettuarsi in tutto il cavo orale con spazzolino extramorbido ("post-operation") e dentifricio a base clorexidina 0,2% ("Curasept 0,2%" - Curadent Healthcare spa). Ai pazienti del gruppo B (innovativo gel bioadesivo "Hobagel Plus") è stata prescritto un simile protocollo da realizzarsi tuttavia con dentifricio a base oli-essenziali/cetilpiridiniocloruro ("Hobagel" - Hobama srl). I casi del gruppo C si sono limitati alla rimozione meccanica dei biofilm con l'ausilio di garze imbevute di soluzione fisiologica ("Digital Brush Baby" – Enacare, Micerium, Avegno (Ge) Italy). Nessuno dei soggetti inclusi nella ricerca ha utilizzato collutorio o terapia antibiotica post-estrattiva. Il rinforzo alla motivazione all'igiene domiciliare pertinente al caso è avvenuto in occasione dei prelievi di suture che, come accennato, sono stati effettuati in contemporanea all'estrazione (T0) ed 1 settimana dopo (T1).

Il gel utilizzato nella ricerca ("Hobagel Plus") deve la sua bio-adesività ad un complesso sistema originale di gomme naturali e resine(Ca/Na PVM – Ma copolimero). In esso sono contenute sostanze antibatteriche (cetil-piridinio-cloruro ed oli essenziali di Manuka e Melaleuca) e riepitelizzanti (gli stessi oli essenziali, l'acido ialuronico a diversi pesi molecolari inclusi gli oligomeri della molecola, e il complesso PVP/acqua ossigenata). Completano il quadro sostanze lenitive quali l'allantoina, il bisabololo, la vitamina E.

Le suture prelevate venivano posizionate in un tubo sterile, etichettato con il codice del paziente di

riferimento per la valutazione “a cieco”. I prelievi, conservati in frigorifero, venivano poi inviati al laboratorio per l’esame di conta batterica complessiva e specifica. La valutazione microbiologica è stata effettuata con tecnica di “Polymerase Chain Reaction”(PCR) che prevede tre reazioni per ogni campione. La prima di esse quantifica l’ammontare totale di batteri, mentre la seconda identifica e quantifica i batteri del “complesso rosso” (P.Gengivalis,T. Forsythia, T. Denticola). La terza reazione infine mette in evidenza la presenza di Aggregatibacter Actynomicete-comitans, Fusobacterium Nucleatum, Campylobacter Rectus.

A T0 e dopo una settimana sono stati effettuati un Indice di Placca (PI secondo Mombelli) ed una valutazione di sanguinamento al sondaggio (B.O.P. secondo Van der Weijden). Con la medesima tempistica sono state anche effettuate alcune valutazioni cliniche per mettere in evidenza la presenza o meno di dolore al contatto post-estrattivo ,il livello di disagio complessivo lamentato dai pazienti trattati e l’obiettiva constatazione di un processo di guarigione per 1° o 2° intenzione.

Tutti questi dati sono stati sottoposti a valutazioni statistiche adatte a identificare eventuali differenze significative nei tre gruppi di pazienti presi in esame .

## Risultati

I risultati della ricerca sono riassunti nelle tavole e tabelle qui di seguito presentate.

Le tavole 1, 2 e 3 mettono in evidenza come nel corso dell’indagine i parametri relativi alla carica batterica totale e a quella delle specifiche tipologie batteriche non hanno subito, pur nella tendenza di una loro diminuzione, variazioni statisticamente significative nei tre gruppi di casi presi in considerazione. Le medesime tavole dimostrano che anche l’Indice di Placca complessivo effettuato nei tre gruppi non evidenzia modificazioni significative. Le tavole 4 e 5 mostrano invece il comportamento del parametro “sanguinamento al sondaggio” (BOP) nel paragone, sia tra i casi trattati con il nuovo gel bio-adesivo (“Hobagel Plus”) e sia in quelli trattati con gel alla clorexidina 1% (tav. 4) che nel confronto tra i casi trattati con “Hobagel Plus” e quelli in cui ci si è limitati ad una rimozione meccanica dei biofilm sul sito chirurgico (tav. 5). Anche in questo caso nessuna variazione statisticamente significativa può essere evidenziata, neppure prendendo in considerazione alcune sotto-variabili quali sesso, localizzazione mandibolare o mascellare del dente estratto, o il fatto che questo fosse un monoradicolato o un pluriradicolato.

Una rilevante variazione, di ordine puramente clinico, viene invece messa in evidenza dalle tabelle 1, 2 e 3 che descrivono l’andamento di tre specifici parametri clinici (dolore, confort del paziente e tipo di guarigione) nel breve periodo (una settimana dopo l’intervento chirurgico).

Dalla tabella 1, infatti, si evince come il dolore al contatto, lamentato dai pazienti, sia ancora presente ad una settimana, nell’87% dei casi trattati con clorexidina o con detersione puramente meccanica del sito. La percentuale si riduce invece al 46% nei casi cui si è utilizzato il gel bioadesivo “Hobagel Plus”. Un lieve disagio complessivo viene descritto ad una settimana (tabella 2) nel 100% dei casi con sola detersione, rispetto all’87% dei casi “gruppo clorexidina” e al 46% dei casi “gruppo Hobagel Plus”. Quanto al processo di guarigione per “1°intenzione” (tabella 3) esso è evidenziabile nel 71% dei casi “gruppo Hobagel Plus”, nel 54% dei casi “gruppo clorexidina” e solo nel 28% dei casi di sola detersione.

<b>HOBAGEL</b>	MEAN	STD. DEVIATION	STD. ERROR MEAN	95% CONFIDENCE INTERVAL OF DIFFERENCES	lower	upper	t	df	Sig. (2-tailed)
<b>CBT1-CBT2</b>	-3,3E+07	5,9E+07	2,4E+07	-9,5E+07	2,8E+07	-1,389	5		.223
<b>CR1-CR2</b>	-76718,5	186416,9	76104,36	-272351	118914	-1,008	5		.360
<b>FN1-FN2</b>	-353371	425920,3	173881,2	-800347	93605,27	-2,032	5		.098
<b>P1-P2</b>	-12,4667	19,7901	8,0793	-33,2351	8,3017	-1,543	5		.183
<b>PG1-PG2</b>	-1154,33	3202,1813	1307,2850	-4514,82	2206,1498	-.883	5		.418
<b>TD1-TD2</b>	3089,8333	7640,2381	3045,6294	-4739,21	10918,87	1,015	5		.357
<b>TF1-TF2</b>	659,1667	1614,6220	659,1667	-1035,28	2353,6085	1,000	5		.363

Tavola 1: Risultati riferiti al gruppo pazienti trattato con Hobagel Plus

CLOREX	MEAN	STD. DEVIATION	STD. ERROR MEAN	95% CONFIDENCE INTERVAL OF DIFFERENCES		t	df	Sig. (2-tailed)
				lower	upper			
AA1-AA2	-236,4000	528,6065	236,4000	-892,7516	419,9516	-1,000	4	,374
CBT1-CBT2	-2,2E+07	2,1E+07	9257461	-4,8E+07	3831132	-2,363	4	,077
CR1-CR2	-103184	162235,8	72554,03	-304627	98257,89	-1,422	4	,228
FN1-FN2	-1452593	1527091	682936,1	-3348727	443541,7	-2,127	4	,101
P1-P2	-20,2000	31,7994	14,2211	-59,6841	19,2841	-1,420	4	,229
PG1-PG2	-309,2000	1558,2223	696,8582	-2243,99	1625,5885	-,444	4	,680
TD1-TD2	-9997,20	16906,58	7560,8544	-30989,5	10995,10	-1,322	4	,257
TF1-TF2	-227,2000	335,7450	150,1497	-644,0825	189,6825	-1,513	4	,205

Tavola 2: Risultati riferiti al gruppo pazienti trattato con gel di Clorexidina 1%

DIGITAL BRUSH	MEAN	STD. DEVIATION	STD. ERROR MEAN	95% CONFIDENCE INTERVAL OF DIFFERENCES		t		Sig. (2-tailed)
				lower	upper			
AA1-AA2	-295,0000	645,6867	322,8434	-1322,43	732,4316	-,914		,438
CBT1-CBT2	-2,6E+07	4,7E+07	2,4E+07	1,0E+07	4,9E+07	-1,122		,343
CR1-CR2	-203458	372019,4	186009,7	-795424	388507,7	-1,094		,354
FN1-FN2	-1917265	3678734	1839367	-7770951	3936421	-1,042		,374
P1-P2	-26,1750	30,762	15,4881	-75,4650	23,1150	-1,690		,190
PG1-PG2	44,7500	106,3810	53,1905	-124,5259	214,0259	,841		,462
TD1-TD2	-4763,00	9536,1244	4768,0622	-19937,1	10411,10	-,999		,391
TF1-TF2	-56,0000	158,3267	79,1633	-307,9331	195,9331	-,707		,530

Tavola 3 : Risultati riferiti al gruppo pazienti trattato con esclusiva rimozione meccanica di biofilm (tramite “Digital Brush”)

CONFRONTO HOBAGEL - CLOREXIDINA	VALUE	df	ASYMP. SIG. (2-slided)	EXACT SIG. (2-slided)	EXACT SIG. (1-slided)
Pearson Chi-square	,749	1	,387		
Continuity correction	,034	1	,853		
Likelihood ratio	,754	1	,385		
Fisher's exact test				,545	,424
Linear-by-linear association	,681	1	,409		

Tavola 4 : Variazione di comportamento del B.O.P. nel confronto tra i casi trattati con Hobagel Plus e quelli con Gel Clorexidina 1%

<b>CONFRONTO HOBAGEL – DIGITAL BRUSH</b>	VALUE	df	ASYMP. SIG. (2-slided)	EXACT SIG. (2-slided)	EXACT SIG. (1-slided)
Pearson Chi-square	,741	1	,389		
Continuity correction	,000	1	1,000		
Likelihood ratio	1,095	1	,295		
Fisher's exact test				1,000	,600
Linear-by-linear association	,667	1	,414		

Tavola 5 : Variazioni di comportamento del B.O.P. nel confronto tra i casi trattati con Hobagel Plus e quelli in cui si è rimosso il biofilm con procedura esclusivamente meccanica (tramite “Digital Brush”)

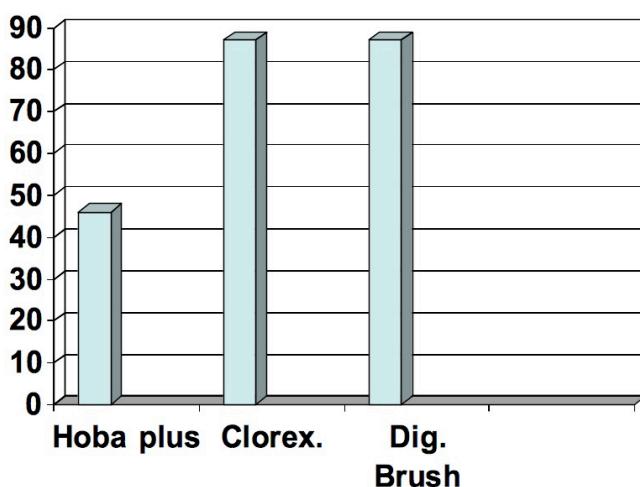


Tabella 1: Diminuzione del parametro “dolore al contatto” dopo 1 settimana dall'estrazione dentale nei tre gruppi di pazienti trattati

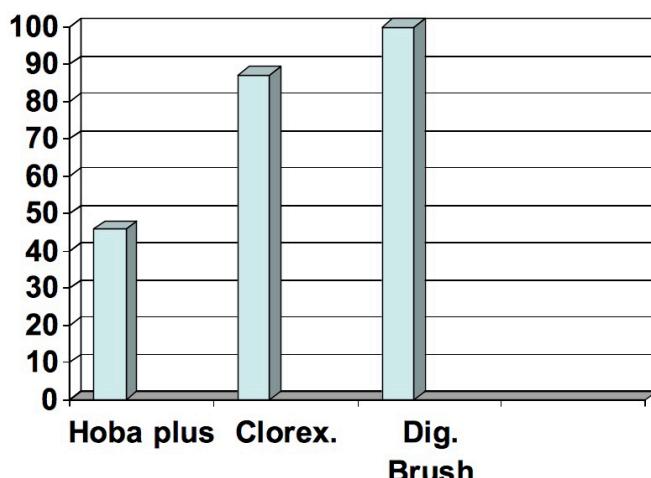


Tabella 2 : Presenza di disagio complessivo di grado “lieve” dopo 1 settimana dall'estrazione dentale nei tre gruppi di pazienti trattati

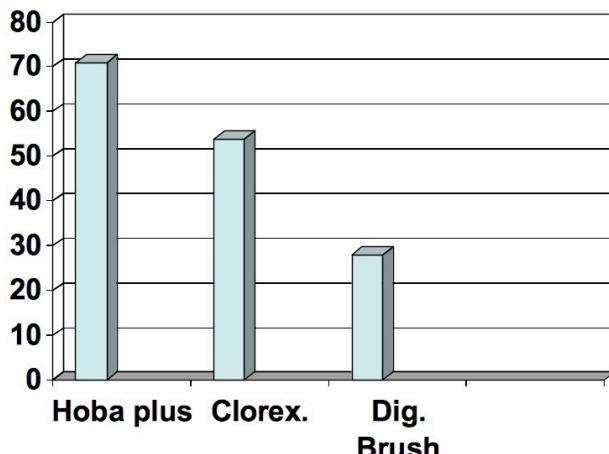


Tabella 3 : Guarigione per “1° intenzione” dopo 1 settimana dalla estrazione dentale nei tre gruppi di pazienti trattati

### Discussione e conclusioni

L’aderenza dei biofilm batterici nel contesto delle suture è una nota evidenza clinica, osservata anche nella presente indagine. Tale contaminazione è potenzialmente in grado di indurre infezioni odontogeniche all’interno dei tessuti suturati, con importanti conseguenze, soprattutto in soggetti a rischio. Il potenziale assorbitivo verso i batteri dei differenti tipi di suture può essere in parte controllato dalla corretta detersione domiciliare attuata dal paziente nel cavo orale e, in particolare, sui tessuti suturati. Tuttavia, l’utilizzo locale di principi attivi con proprietà antisettiche è stato più volte invocato e proposto, nel tentativo di favorire una adeguata guarigione dei tessuti e prevenire complicazioni.

Nella presente ricerca, sono stati usati due differenti gel, rispettivamente applicati su due gruppi di pazienti: in un primo gruppo, le suture ed i tessuti sono stati impregnati di un gel alla clorexidina 1%; in un secondo gruppo, invece, la procedura è stata effettuata con l’innovativo gel bio-adesivo (“Hobagel Plus”) precedentemente descritto. Con entrambe le metodiche, si evince la tendenza ad una riduzione delle cariche batteriche totali e specifiche, nonché degli indici complessivi di placca e sanguinamento dei pazienti, nel breve periodo di osservazione (1 settimana), con risultati sovrappponibili, in assenza tuttavia di significatività statistica. Questi risultati sono riferibili non solo al confronto “clorexidina/gel bioadesivo”, ma anche paragonando i due gruppi di pazienti trattati, con il gruppo di casi in cui la rimozione dei biofilm è avvenuta con tecnica esclusivamente meccanica. Si potrebbe ipotizzare che tale andamento è giustificato dall’assenza di legami covalenti tra i gel applicati e le suture in filo di seta che ne sono stati impregnati. Dal punto di vista del controllo antibatterico, pertanto, questi risultati confermano precedenti ricerche che, paragonando gli effetti della clorexidina con quelli di alcuni oli essenziali, non sono stati in grado di evidenziare particolari vantaggi attribuibili alla clorexidina, per lo meno su gran parte delle specie batteriche prese in esame (22,23). Va, tuttavia, segnalato che in queste ricerche i principi attivi venivano apportati sotto forma liquida di collutorio, mentre nella presente ricerca sono formulati in gel, certamente più ritentivo rispetto al tradizionale sciacquo. Ciononostante, l’effetto antisettico non raggiunge livelli di significatività statistica.

Di diverso tenore è stata, invece, l’osservazione clinica relativa al processo di guarigione iniziale dei tessuti suturati che avviene, sia dal punto di vista oggettivo che soggettivo, in modo rilevante nei pazienti che hanno utilizzato il nuovo “Hobagel Plus”, sia rispetto a quelli che si sono serviti di clorexidina, sia rispetto agli altri casi controllo (semplice detersione della ferita). In effetti, un’interferenza attribuibile alla clorexidina sul processo di guarigione, indipendente dalla sua indubbia attività antibatterica, è stata descritta da alcuni autori (24, 25), che ipotizzano per essa una attività inibitoria sulla proliferazione di fibroblasti e cheratinociti.

Pur nella limitatezza del campione osservato, infatti, il 71% dei pazienti trattati con “Hobagel Plus” presentava un processo di guarigione per prima intenzione e solo il 46% dei casi, ad una settimana dall’estrazione, lamentava ancora dolore al contatto o disagio nelle normali funzioni orali. Altrettanto non si è potuto, invece, osservare nei pazienti in cui è stata utilizzata la clorexidina o nei

controlli.

I risultati clinici ottenuti vanno interpretati sulla scorta della formulazione del nuovo gel che comprende un mix di varie sostanze. L'intensa bioadesività del prodotto è determinata non solo dal substrato lipofilo di molti componenti, ma soprattutto dall'originale mix di gomme e resine (sale misto Na/Ca del copolimero metil-vinil-etero e Ma carbossi-metil-cellulosa). L'attività antisettica è ottenuta con l'inserimento di citil-piridinio-cloruro 0,05% e di due oli essenziali (melaleuca e manuka) attivi sui svariati batteri orali. Questi oli essenziali sono estratti dalle foglie di piante officinali della famiglia delle mirtacee. Essi sono facilmente assorbiti e particolarmente ricchi di terpeni e trichetoni. L'effetto di riepitelizzazione dei tessuti si ottiene invece dalle peculiarità di altre sostanze tra cui, in primo piano, l'acido ialuronico a diversi pesi molecolari. Il basso peso degli oligomeri della sostanza ne favorisce la penetrazione tissutale, la migrazione cellulare e la sintesi di ialuronato nativo; la componente ad alto peso, invece, idrata e stabilizza le cellule nel tessuto. Inoltre, il complesso "PVP-acqua ossigenata 0,1%" deterge e sanifica l'area chirurgica, mentre la presenza di allantoina, bisabololo e vitamina E garantiscono al gel una capacità lenitiva, anti-irritativa ed anti-ossidante.

## **Bibliografia**

1. Grigg TR, Liewehr FR, Patton WR, Buxton TB, McPherson JC . Effect of the wicking behavior of multifilament sutures. *J. End.* 2004;30:649-52
2. Banche G, Roana J, Mandras N, Amasio M, Gallesio C, Allizond V. Microbial adherence on various intraoral suture materials in patients undergoing dental surgery. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2007;65:1503-7
3. Otten JE, Weidemann-Al-Ahmad M, Jahnke H, Pelz K. Bacterial colonization on different suture material – a potential risk for intraoral dentoalveolar surgery. *J. Biomed. Mater. Res. B. Appl. Biomat.* 2005;74:627-35
4. King RC, Crawford JJ, Small EW. Bacteremia following intraoral suture removal. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1988;65:23-8
5. Cruse PJ. The epidemiology of wound infection: a 10-years prospective study of 62939 wounds. *Surg. Clin. North Am.* 1980;60:27- 40
6. Cheung LK, Chow LK, Tsang MH, Tung LK. An evaluation of complications following dental extractions using either sterile or clean gloves. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2001;30:1-6
7. Summers AN, Larson DL, Edmiston CE, Gosain AK, Denny AD, Radke L. Efficacy of preoperative decontamination of the oral cavity. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000;106:895-900
8. Kosutic D, Uglesic V, Perkovic D, Persic Z, Solman L, Lupi-Ferandin S, Knezevic P, Sokler K, Knezevic G. Preoperative antiseptics in clean/contaminated maxillofacial and oral surgery: prospective randomized study. *Int. J. Maxillofac. Surg.* 2009;38:160-5
9. Johnson NR, Kazoullis A, Bobinskas AM, Jones L, Hutmacher DW, Lynham A. Bacterial comparison of preoperative rinsing and swabbing for oral surgery using 0.2% chlorhexidine. *J.Investig.Clin.Dent.* 2014; doi:10.1111/jicd.12099
10. Sridhar V, Wali GG, Shyla HN. Evaluation of the perioperative use of 0.2% chlorhexidine gluconate for the prevention of alveolar osteitis after the extraction of impacted mandibular third molars: a clinical study. *J. Maxillofac. Oral Surg.* 2011; 10:101-11
11. Richards D. Does chlorhexidine prevent dry socket ? *Evid. Based Dent.* 2012; 13:91-8
12. Haraji A, Rakhshan V, Khamverdi N, Alishahi HK. Effects of intra-alveolar placement of 0.2% chlorhexidine bioadhesive gel on dry socket incidence and postsurgical pain: a double-blind split-mouth randomized controlled clinical trial. *J. Orofac. Pain* 2013; 27:256-62
13. Haraji A, Rakhshan V. Single-dose intra-alveolar chlorhexidine gel application, easier surgeries, and younger ages are associated with reduced dry socket risk. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2014; 72:259-65
14. Yengopal V, Mickenautsch S. Chlorhexidine for the prevention of alveolar osteitis. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012; 41: 1253-64
15. Babar A, Ibrahim MW, Baig NJ, Shah I, Amin E. Efficacy of intra-alveolar chlorhexidine gel in reducing frequency of alveolar osteitis in mandibular third molar surgery. *J. Coll. Physicians Surg. Pak.* 2012; 22: 91-4
16. Rodriguez-Perez M, Bravo-Perez M, Sanchez-Lopez JD, Munoz-Soto E, Romero-Olid MN, Baca-Garcia P. Effectiveness of 1% versus 0,2% chlorhexidine gels in reducing alveolr osteitis from mandibular third molar surgery: a randomized, double-blind clincal trial. *Med. Oal Patol. Oral Cir. Bucal.* 2013; 18: 693-700

17. Obermeier A, Schnider J, Wehner S, Mati FD, Schieker M, von Eisenhart-Rothe R, Stemberger A, Burgkart R. Novel high efficient coatings for antimicrobial surgical sutures using chlorhexidine in fatty acid slow-release carrier systems. PLoS One 2014; 9: e101426. doi:10.1371
18. Syrjanen SM, SYjanen KJ Inflence of Alvogyl on the healing of extraction wound in man. Int. J. Oral Surg. 1979;8(1): 22-30
19. Kaya GS, Yapici G, Savas Z, Gungormus M. Comparison of alvogyl,SaliCept patch and low-level laser therapy in the management of alveolar osteitis. J. Oral Maxillofac. Surg. 2011; 69(6):1571-7
20. Faria RL, Cardoso LML, Santos Junior PV. Antimicrobial activity of calendula officinalis,camelia sinensis and chlorhexidine against the adherence ofmicroorganisms to sutures after extraction of unerupted third molars. J. Appl. Oral Sci. 2011; 19(5): 476-482
21. Cruz F, Leite F, Cruz G, Cruz S, Reis J, Pierce M, Cruz M. Sutures coated with antiseptic pomade to prevent bacterial colonization: a randomized clinical trial. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol 2012 ; 4:1e-7e
22. Groppo FC, Ramacciato JC, Simoes RP, Florio FM, Sartoratto A . Antimicrobial activity of garlic, teatree oil and chlorhexdine against oral microorganisms. Int. Dent. J. 2002;52:433-7
23. Lauten JD, Boyd L, Hanson MB, Lillie D, Gullion C,Madden TE . A clinical study: melaleuca,manuka,calendula and green tea mouth rinse. Phytother. Res. 2005;19:951-7
24. Kozlowsky A, ArtziZ, Hirshberg A, Israeli-Tobias C, Reich L . Effect of local antimicrobial agents on excisional palatal wound healing: a clinical and histomorphometric study. J. Clin. Period. 2007;34:164-71
25. Thomas GW, Rael LT, Bar-Or R, Shimonkevitz R, Mains CW,Slone DS . Mechanisms of delayed wound healing by commonly used antiseptics. J. Trauma 2009; 66: 82-90