



MASSON

Ricevuto:
17 aprile 2009
Accettato:
2 marzo 2010
Disponibile online:
11 maggio 2010

Analisi dei metodi di mantenimento dei margini di chiusura nelle protesi senza struttura in metallo

Analysis of methods for finish-line maintenance in metal-free dental crowns

L. Prosper, P. Consigli, E. Gherlone, E.M. Polizzi*

Corso di laurea in Igiene Dentale, Università Vita-Salute, San Raffaele Milano
(Presidente Prof. E.F. Gherlone)

Disponibile online su

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Riassunto

Obiettivi: Verificare su campioni in vitro e osservazioni al microscopio elettronico a scansione (SEM) eventuali danni ai materiali costituenti i margini di chiusura delle corone senza struttura in metallo durante le fasi di mantenimento professionale dell'Igienista Dentale con strumentazione meccanica e manuale.

Materiali e metodi: Ventuno denti estratti, in buone condizioni anatomiche, con linee di finitura a chamfer atti a ricevere cappe cementate in zirconia, allumina e ceramica integrale. I 21 campioni sono stati suddivisi in sette gruppi test e al primo dei sette è stato assegnato il gruppo controllo non trattato. *Primo gruppo test* (3 cappe: zirconia, allumina, ceramica integrale) trattato con ultrasuoni e punta in acciaio; *secondo gruppo test* (3 cappe: zirconia, allumina, ceramica integrale) trattato con ultrasuoni e punta in Peek; *terzo gruppo test* (3 cappe: zirconia, allumina, ceramica integrale) trattato con scaler in acciaio; *quarto gruppo test* (3 cappe: zirconia, allumina, ceramica integrale) trattato con curette in policarbonato; *quinto gruppo test* (3 cappe: zirconia, allumina, ceramica integrale) trattato con manipolo anello rosso e gommino morbido; *sesto gruppo test* (3 cappe: zirconia, allumina, ceramica integrale) trattato con coppette su contrangolo e pasta da profilassi; *settimo gruppo test* (3 cappe: zirconia, allumina, ceramica integrale) trattato con air-flow e polvere di glicina soft. I movimenti della strumentazione sulle cappe sono stati eseguiti dallo stesso operatore e in condizioni standard. Dopo tutti i protocolli di decontaminazione, le cappe sono state inviate al laboratorio per le osservazioni al SEM.

Risultati: Dalle osservazioni dei risultati al SEM, dalle tabelle (test/controllo) con ingrandimenti 300× e 1000×, sul gruppo test si

Abstract

Objectives: We used scanning electron microscopy (SEM) to comparatively evaluate damage to the finish line of metal-free dental crowns produced by dental hygiene maintenance procedures performed with different types of manual and mechanical instruments.

Materials and methods: Twenty-one extracted teeth (all in good condition) with chamfered margins were divided into seven identical groups. The three teeth in each group were fitted with metal-free crowns (1 zirconium oxide, 1 aluminum oxide, and 1 ceramic) and treated with the following: steel-tipped ultrasound (US) device (*group 1*); polyether ether ketone (Peek)-tipped US device (*group 2*); steel scaler (*group 3*); polycarbonate curette (*group 4*); red ring handpiece with soft rubber tip (*group 5*); prophylaxis paste applied with cups on a contra-angle handpiece (*group 6*); soft glycine-powder air polishing (*group 7*). All instruments were used by the same operator under standard conditions. After the completion of decontamination protocols, the crowns were examined with SEM. The three teeth of group 1 were also subjected to SEM before the treatment (as an untreated control group).

Results: Compared with their respective untreated controls, the treated crowns all displayed surface modifications. Those treated with the steel-tipped US device or the steel scaler displayed sulci and scratches on the surface of the area inspected. Only light scratches were seen on the crowns treated with the Peek-tipped US device. In the groups treated with devices designed to remove plaque only, no appreciable changes were observed. In group 7 (treated with soft glycine air polishing), the aluminum and ceramic crowns displayed tiny "craters" a few microns in diameter (magnification 1000×), but

* Autore di riferimento:

via Olgettina 58 – 20132 Milano.
e-mail: uhsr.igienedentale@hsr.it (E.M. Polizzi).

evidenziano modifiche alla normale tessitura delle superfici dei materiali testati. Con strumentazione meccanica a ultrasuoni, punta in acciaio e scaler in acciaio sono apprezzabili nelle immagini al SEM solchi e graffi tra la normale trama della superficie dell'area ispezionata. Per i campioni test strumentati con punta in Peek a ultrasuoni, le immagini al SEM evidenziano solo leggeri segni. Per i gruppi trattati con presidi destinati alla rimozione di sola placca, le osservazioni non rilevavano modifiche apprezzabili. Nel gruppo 7 strumentato con air-flow e glicina soft, gli ingrandimenti a 1000× sull'allumina e la ceramica integrale lasciavano osservare piccolissimi "crateri" del diametro di pochi micron; sulla zirconia invece non si evidenziava nulla di rilevante.

Conclusioni: Da questo studio gli autori concordano che si potrebbe ipotizzare come trattamento di elezione la sola rimozione della placca (deplaquing), che risulterebbe l'unico tra i presidi valutati a non aver arrecato alterazioni morfologiche e di struttura ai materiali componenti la protesi metal-free. Tuttavia, nel caso in cui si presentasse la necessità di effettuare manovre di rimozione del tartaro adeso alle superfici marginali delle corone, la punta in Peek risulta l'unico presidio consigliato per le sue caratteristiche di efficacia non aggressiva.

© 2010 Elsevier Srl. Tutti i diritti riservati.

Parole chiave: Chiusura marginale, Detartrasi, Igiene professionale, Mantenimento protesico, Protesi senza struttura in metallo

Introduzione

Mantenere nel tempo la salute dei tessuti molli e duri che delimitano la chiusura marginale (finish-line) nella protesi dento-supportata senza struttura in metallo (metal-free) non è sempre predicibile; con le metodologie strumentali, meccaniche e manuali, talvolta si rischia di compromettere quel "sigillo ideale" creato dall'odontotecnico, considerando la varietà delle tipologie dei manufatti protesici e le diverse caratteristiche dei materiali che la compongono e che concorrono a creare e determinare l'integrità e la precisione della chiusura marginale.

Sono fondamentali la conoscenza e il rilievo della definizione del contorno protesico e della chiusura marginale, che, oltre a essere una caratteristica importante e determinante per il successo clinico a lungo termine, è una condizione indispensabile per prevenire danni alla polpa e allo sviluppo di carie secondarie a causa dell'infiltrazione di batteri e tossine.

In questo studio si analizzeranno i cinque disegni delle preparazioni in rapporto alla configurazione periferica marginale, allo stato del parodonto e alle condizioni degli elementi dentali da protesizzare, fermo restando che non esiste un tipo di preparazione idonea per qualsiasi situazione clinica. È pertanto necessario analizzare e classificare le possibili varianti legate all'uso dei materiali e delle tecniche in tutto l'arco operativo, fornendo una metodica

no significant changes were observed in the zirconium crown from this group.

Conclusions: The results of this study suggest that deplaquing alone may be the method of choice in this setting. Of the methods tested, it was the only one that did not produce morphological or structural damage to the metal-free crowns. However, if tartar has to be removed from the finish line of the crown, the only solution is the Peek-tipped US device, which proved to be the most effective and least aggressive of the methods tested.

© 2010 Elsevier Srl. All rights reserved.

Keywords: Finish-line, Tartar removal, Professional dental hygiene, Prosthodontic maintenance, Metal-free dental crowns

standardizzata in grado di garantire, indipendentemente dal fattore umano (operatore-dipendente), un risultato finale costante di alta precisione nella realizzazione dei due momenti più importanti che condizionano l'incorporamento del restauro nell'anatomia dell'elemento dentale: *la precisione della chiusura marginale e lo sviluppo del contorno anatomico* [1].

Integrità marginale e cenni alle tecniche di preparazione

L'adattamento marginale è una caratteristica importante, determinante per il successo clinico. La tolleranza massima necessaria per prevenire danni alla polpa e/o lo sviluppo di carie secondarie a causa dell'infiltrazione di batteri e tossine è tuttora materia di dibattito fra i ricercatori. In ogni caso, l'odontoiatra e l'odontotecnico hanno bisogno di controllare con precisione e ottimizzare l'adattamento del restauro con la relativa tecnologia di produzione.

Nella realizzazione di corone nella protesi dento-supportata è fondamentale focalizzare l'attenzione sulla giunzione dento-gingivale, ovvero sull'incorporamento del materiale protesico nell'anatomia dentale. Ciò significa risolvere due problemi fondamentali: la precisione della chiusura marginale e lo sviluppo del contorno anatomico in modo da non inserire componenti iatrogeni [2].

Lo scopo della terapia ricostruttiva protesica di uno o più elementi dentari è di riabilitare la morfologia, la funzione e l'estetica dentaria senza arrecare danni ai tessuti parodontali. Per raggiungere questi obiettivi si devono valutare attentamente gli effetti delle manovre operative sulla biologia del dente e dei tessuti che lo circondano; è inoltre necessario conoscere le caratteristiche *meccaniche, tecnologiche e merceologiche* dei manufatti che verranno applicati. Nella realtà clinica, non di rado si è costretti ad accettare compromessi, che comunque, se ben ponderati, consentono di ottenere risultati biologici, estetici e funzionalmente validi.

La tipologia (morfologia) della preparazione è condizionata dai seguenti fattori:

- biologici (parodontali);
- fisico-meccanici (ritenzione, stabilità, resistenza);
- merceologici (spessore e proprietà dei materiali) [3].

Il restauro può sussistere nell'ambiente biologico del cavo orale solo unicamente se i margini si adattano perfettamente alla linea di finitura della preparazione, la cui configurazione stabilisce la forma e il volume del materiale restaurativo nel margine del restauro e può altresì influire sull'adattamento marginale e sul grado di adattamento del restauro [4].

In rapporto alla configurazione periferica marginale esistono diverse tipologie di preparazione, in particolare della linea di finitura del manufatto protesico, fermo restando che non esiste un tipo di preparazione idonea per qualsiasi situazione clinica. Ogni preparazione viene eseguita a seconda della situazione anatomico-dento-parodontale, della morfologia dell'elemento e del tipo di manufatto protesico progettato. In determinate situazioni cliniche si deciderà per l'esecuzione di preparazioni miste con diverse configurazioni spaziali per sfruttare al meglio la morfologia dell'elemento nel ricavarne sigillo, stabilità, ritenzione ed estetica, sempre in rapporto alle caratteristiche merceologiche del materiale scelto per la realizzazione protesica utilizzata.

Pertanto, ci si orienterà sui seguenti tipi di preparazione:

- preparazione a lama di coltello;
- preparazione a spalla a 90° (semplice o bisellata);
- preparazione a spalla arrotondata;
- preparazione a spalla a 50°;
- preparazione a chamfer [3].

Protesi metal-free

La protesi metal-free oggi è sempre più richiesta da parte sia dei clinici sia dei pazienti per l'alta traslucenza simile al dente naturale. L'Igienista deve saper considerare la morfologia degli elementi protesici, il settore anatomico sede del restauro, la merceologia del manufatto, la manualità del paziente nell'eseguire le manovre di igiene e profilassi, la sua motivazione e la sua compliance [5]

Ceramiche integrali

Sono indicate per la realizzazione di denti singoli. Sono ceramiche molto resistenti dette anche *alluminose*. Le ceramiche alluminose rappresentano un'importante evoluzione delle ceramiche, ottenuta inserendo nella loro formulazione una maggiore quantità relativa della forma cristallina più dura di ossido di alluminio (*corindone*). Si ottengono così risultati estetici più soddisfacenti rispetto a quelli ottenuti usando un metallo di fondo, che conferisce opacità al restauro.

Ceramiche integrali con foglio di platino

Si tratta di protesi simili alle precedenti, ma il dente in questo caso viene realizzato su una cappetta metallica creata con un foglio di platino ripiegato sul moncone di gesso. Al termine della lavorazione il foglio viene rimosso, restituendo al materiale le sue proprietà di traslucenza.

Ceramiche integrali per fusione (pressate)

Si tratta di protesi che sfruttano il principio della cera persa. Si modella con cera il dente, quindi si stacca, si applica il canale di colata e si ingloba il tutto nel materiale di rivestimento; infine, si realizza la fusione con forni che consentono l'iniezione del materiale ceramico. Le protesi così ottenute presentano un'elevata precisione, ottime caratteristiche meccanico-fisiche, una maggiore resistenza alla compressione e una traslucenza simile a quella dei denti naturali.

Ceramiche integrali per fresatura computerizzata

È un sistema che sfrutta l'elevato grado di precisione raggiunto dai sistemi informatici. Il tecnico posiziona il moncone di gesso su di un pantografo tridimensionale, quindi procede alla sua scansione ottenendone una copia tridimensionale estremamente precisa (CAD). In seguito, Centri specializzati con fresatori (CAM) ricavano da un blocco di ceramica alluminosa la cappetta sulla quale l'odontotecnico provvede a completare la modellazione con ceramiche dedicate. Esiste anche la possibilità di costruire l'intera corona per fresatura computerizzata di un blocco ceramico. Questa procedura è limitata ai denti singoli [6].

Ceramiche con struttura in ossido di zirconio

La zirconia ($ZrO_2 + Y_2O_3$) è il materiale biocompatibile da anni utilizzato per la costruzione di protesi per l'anca e il ginocchio. La zirconia viene impiegata anche nel campo dentale perché consente di eliminare tutti gli aspetti negativi dei metalli per ceramica. Si possono realizzare corone singole come arcate di 14 elementi. Sono indicate per i settori sia anteriori sia posteriori. Per la loro realizzazione sono consigliate preparazioni dentali a chamfer, a spalla arrotondata e a finire. La cementazione definitiva viene fatta con tradizionali cementi all'ossifosfato di zinco, vetroionomerici; è altresì consigliato un cemento specifico duale.

La traslucenza può essere regolata variando lo spessore degli elementi. Nei denti anteriori con uno spessore di soli 0,3 mm si raggiunge una traslucenza elevata, pur preservando una resistenza di 900-1200 Mpa. La "masking ability" dell'ossido di zirconio assicura il mascheramento di denti dicromici e abutment in metallo. La ceramica da stratificazione per strutture in ossido di zirconio garantisce la versatilità clinica della metallo-ceramica e supera i limiti estetici imposti dal metallo. Il sistema CAD/CAM rappresenta oggi la più recente innovazione per la realizzazione di corone e ponti metal-free basati su strutture in zirconia. La traslucenza naturale del materiale permette la realizzazione di restauri più naturali, in totale armonia con i tessuti circostanti. Le strutture in ossido di zirconio possiedono una traslucenza simile alla dentina naturale, riproducendo fedelmente le caratteristiche ottiche dello smalto; inoltre, possiedono una dinamica ottico-luminosa del tutto simile a quella dei denti naturali [7].

Obiettivi dello studio

Questo studio si prefigge di trovare metodologie strumentali meccaniche e/o manuali che durante il follow-up risultino efficaci senza compromettere la precisione del sigillo marginale protesico, evitando così un danno iatrogeno alla struttura protesica e possibili infiltrazioni batteriche ai tessuti. Infatti, dopo un'attenta analisi di tutto ciò che la letteratura evidenzia riguardo l'igiene e il mantenimento professionale e/o domiciliare su pazienti portatori di manufatti protesici metal-free, la maggior parte degli autori è concorde, indipendentemente dal tipo di materiale utilizzato per i restauri protesici, nell'abolire l'uso di alcuni strumenti professionali impiegati nei protocolli dei programmi di igiene e mantenimento professionale [8,9]. Pertanto, l'Igienista Dentale nel corso del trattamento dovrà programmare istruzioni e raccomandazioni in linea con l'evoluzione delle fasi terapeutiche e dovrà offrire la propria collaborazione in più riprese: preparazione iniziale, richiami post-chirurgici, richiami post-protesici, igiene di mantenimento.

Il paziente incontrerà, fin dall'applicazione dei provvisori, variazioni di funzionalità ed estetica: è fondamentale che l'Igienista gli fornisca un supporto professionale al fine di ottenere la sua collaborazione attiva e duratura. Prima dell'applicazione della protesi definitiva, l'Igienista deve nuovamente verificare la possibilità di rimozione di placca e di strumentazione della zona protesizzata e, dopo la cementazione della protesi definitiva, deve ricontrollare le tecniche e gli strumenti di igiene orale insieme al paziente [10-14].

La strumentazione manuale è diversa in base alla presenza di elementi naturali, di restauri e/o zone protesizzate. Sui denti naturali, dopo chirurgia ossea è necessario effettuare una strumentazione leggera: esercitando un'eccessiva pressione laterale, infatti, si possono determinare sensibilità dentinale e rimozione indesiderata di dentina. In presenza di restauri

estetici anteriori, la strumentazione manuale deve essere particolarmente delicata per evitare di graffiarne la superficie, mentre in presenza di protesi sono da preferire movimenti operativi in direzione obliqua od orizzontale eseguiti con strumenti manuali [15]. In quest'ottica, lo studio sperimentale si impone, quindi, di esaminare la maggior parte dei presidi usati dall'Igienista Dentale nel protocollo operativo di mantenimento professionale *indicati e/o controindicati* nelle procedure di detartrasi e di rimozione della placca (deplaquing) nei confronti delle molteplici varietà di materiali dentari che vanno a costituire il sigillo marginale dei restauri protesici [16,17]. Sulle cappe, in prossimità dei margini di chiusura, sono state simulate in vitro tutte le manovre cliniche di strumentazione meccanica e manuale con la maggior parte dei dispositivi e presidi allo "stato dell'arte" del mantenimento professionale. La valutazione dei possibili danni iatrogeni alle strutture dei materiali costituenti le cappe metal-free è stata esaminata con l'utilizzo del microscopio elettronico a scansione (SEM).

Materiali e metodi

Sono stati preparati 21 elementi dentali, estratti e in buone condizioni anatomiche. I denti sono stati inseriti per una parte della radice in blocchi di gesso per poter avere una base solida di riferimento per le procedure di strumentazione in vitro. Gli elementi sono stati quindi preparati per accogliere le cappe metal-free dei tre materiali utilizzati nello studio; per la linea di chiusura (finish-line) è stata preparata per tutti i 21 elementi una spalla a chamfer (figg. 1 e 2).

Sui 21 campioni preparati per lo studio sono state costruite cappe metal-free dei rispettivi materiali: zirconia, allumina e ceramica integrale. I manufatti metal-free per lo studio sperimentale sono stati suddivisi in gruppi di tre campioni, composti rispettivamente di una cappa in zirconia, una cappa in allumina e una cappa in ceramica integrale. I 21 elementi costituenti lo studio sono stati suddivisi in sette gruppi con le



Figura 1. Elementi preparati per lo studio.



Figura 2. Spalla a chamfer.

tre tipologie di manufatti metal-free per essere strumentati e poi testati con i sette presidi di igiene professionale, meccanici e manuali, presi in esame nello studio sperimentale. I manufatti protesici sono stati eseguiti con la tecnica standardizzata dal laboratorio odontotecnico Dentalwork (Monza). Tutte le cappe sono state analizzate allo stereomicroscopio e quindi è stata controllata la chiusura marginale secondo il parametro di precisione, prima di cementarli sui provini e dopo la cementazione. I manufatti sono stati cementati nel seguente modo: le 7 cappe in zirconia con cementazione tradizionale (essendo la zirconia un metallo): per la precisione è stato usato un cemento vetroionomero Ketac Cem Radiopaque (3 M ESPE). Le rimanenti 14 cappe di allumina e ceramica integrale sono state cementate con cementazione adesiva seguendo il protocollo indicato: mordenzatura, silano e composito a bassa viscosità auto-fotopolimerizzante (duale) Variolink (Vivadent). Su un elemento dentale con cappa in zirconia (facente parte del primo gruppo che nella fase “test” sarà strumentato con piezo e punta in acciaio) è stata volutamente lasciata

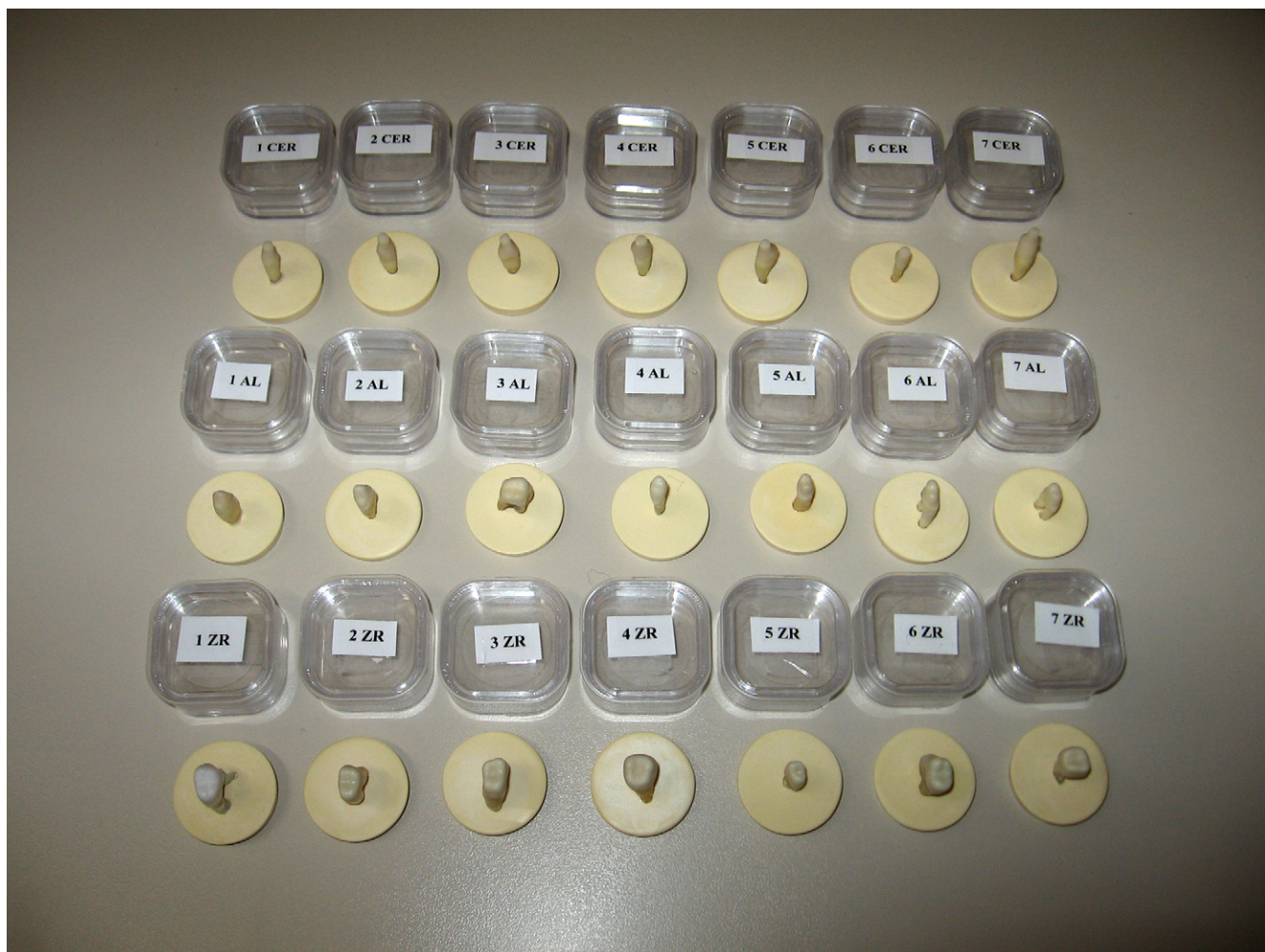


Figura 3. Campioni in esame.



Figura 4. Linea di chiusura.

debordare una piccolissima quantità di cemento vetroionomero (figg. 3 e 4).

Protocolli di strumentazione

Dopo la cementazione di tutte le cappe, lo studio sperimentale prevedeva la strumentazione manuale e meccanica, simulando tutte le manovre cliniche in vitro atte alla detartrasi e al deplaquing sopragengivale in prossimità e sulla linea di finitura dei manufatti metal-free. I movimenti per la strumentazione sia meccanica sia manuale, considerando le caratteristiche chimico-fisiche dei materiali componenti le protesi estetiche metal-free e per tutelare il margine protesico, sono ovviamente movimenti in direzione orizzontale e obliqua rispetto all'asse lungo del dente. Per definire e codificare un tempo di strumentazione medio per tutti i campioni in esame è stata consultata la specifica letteratura, da cui è emerso, secondo studi di Badersten et al. [18], Torafson et al. [19], Badersten et al. [20], che per levigare correttamente un singolo dente con strumenti manuali sono necessari 6-8 minuti circa, mentre con strumentazione meccanica il tempo è decisamente inferiore (4-6 minuti circa) [18-20]. Per lo studio in esame, considerando che si tratta di strumentazione sopragengivale o tutt'al più nel solco gengivale dove viene collocato il margine di chiusura delle cappe metal-free e che il trattamento viene eseguito su una sola faccia del dente, per la precisione quella vestibolare, si è convenuto per un tempo di un minuto per la strumentazione di ciascun campione. Per i campioni trattati con air-flow e polvere di glicina soft i tempi sono stati codificati rispettivamente in 13 secondi sulla cappa in zirconia, 16 secondi sulla cappa in allumina e 19 secondi sulla cappa in ceramica integrale, considerando le evidenze scientifiche della letteratura e in particolare gli studi condotti da Petersilka et al. [21] nel 2003 su tessuti duri e nel 2008 [22] su tessuti molli, che dimostrano una compatibilità della polvere di glicina con un tempo limite di esposizione di circa 5 secondi per superficie a una distanza di 2/5 mm. I tempi dello

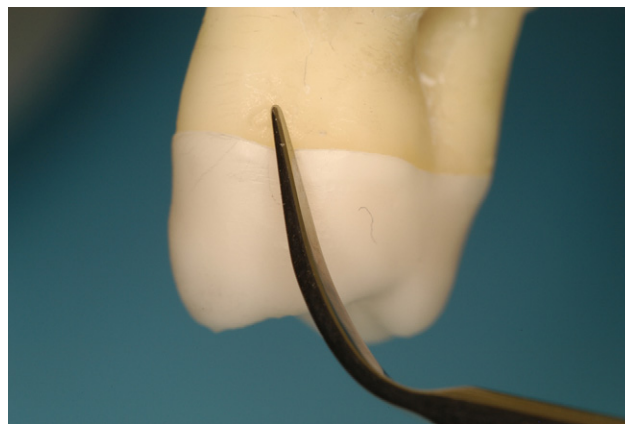


Figura 5. Punta in acciaio.

studio in esame sono quindi stati aumentati in quanto trattasi di materia inorganica. Tutti i movimenti della strumentazione delle cappe sono stati eseguiti dallo stesso operatore esperto e in condizioni standard.

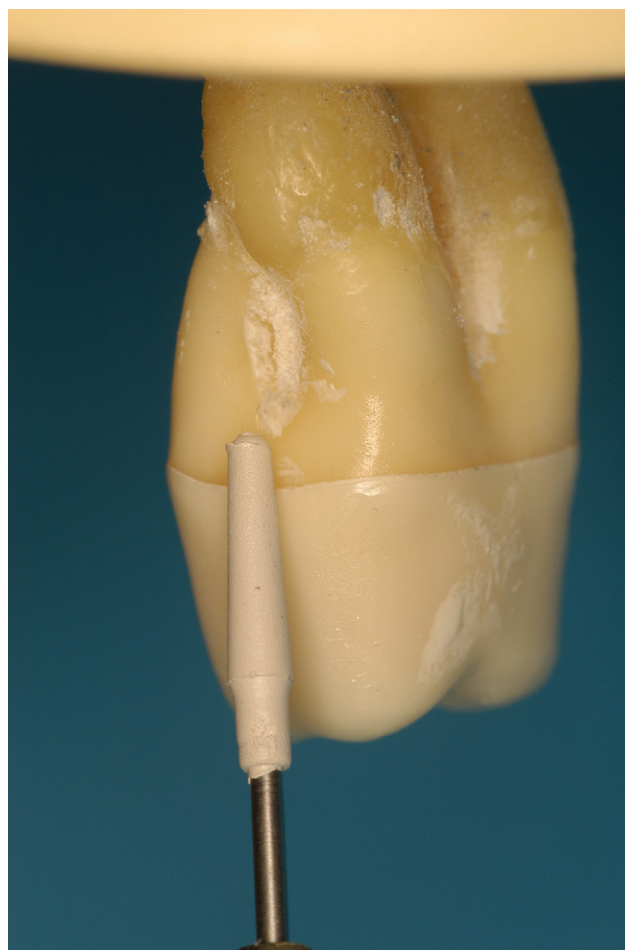


Figura 6. Punta in Peek.

Strumentazione

Precedentemente alla strumentazione delle 21 cappe in esame “gruppo test”, è stato assegnato al primo gruppo dei sette della sperimentazione il “controllo non trattato”. Il gruppo controllo, composto da campioni con cappe cementate rispettivamente in zirconia (con cemento volutamente debordante), allumina e ceramica integrale, è stato inviato al SEM per le relative scansioni.

Al *primo gruppo* (test) è stata assegnata una strumentazione meccanica con manipolo a ultrasuoni Piezon (EMS) con punta in acciaio per detartrasi sopragengivale, punta “A” (EMS); tutti i campioni componenti il gruppo sono stati strumentati con il tempo codificato di un minuto per ciascuno, con movimenti orizzontali e obliqui (fig. 5). Al *secondo gruppo* (test) è stata assegnata una strumentazione meccanica con manipolo a ultrasuoni Piezon (EMS) con una punta in Peek per detartrasi sopragengivale del tipo “PI” (EMS); tutti i campioni componenti il gruppo sono stati strumentati con il tempo codificato di un minuto per ciascuno, con movimenti orizzontali e obliqui (fig. 6). Al *terzo gruppo* (test) è stata assegnata una

strumentazione manuale con scaler in acciaio per scaling (detartrasi) sopragengivale del tipo S2o4SD (Hu-Friedy). Tutti i campioni componenti il terzo gruppo sono stati strumentati con il tempo codificato di un minuto per ciascuno, con movimenti orizzontali e obliqui (fig. 7). Al *quarto gruppo* (test) è stata assegnata una strumentazione manuale con curette in policarbonato o teflon per detartrasi sopragengivale del tipo “Implacare” (Hu-Friedy). Tutti i campioni componenti il quarto gruppo sono stati strumentati con il tempo codificato di un minuto per ciascuno, con movimenti orizzontali e obliqui (fig. 8). Al *quinto gruppo* (test) è stata assegnata una strumentazione meccanica con manipolo ad anello rosso (NSK) con gommino Cera Master autolucidante morbido (Shofu). Tutti i campioni componenti il quinto gruppo sono stati strumentati con il tempo codificato di un minuto per ciascuno, con movimenti orizzontali e obliqui (fig. 9). Al *sesto gruppo* (test) è stata assegnata una strumentazione meccanica con coppette lucidanti montate su contrangolo monopaziente (Twist-To-It) con azione a 90° e movimento oscillatorio, inserito su riduttore EZ Cone (Periodent, USA). La pasta da profilassi utilizzata per il

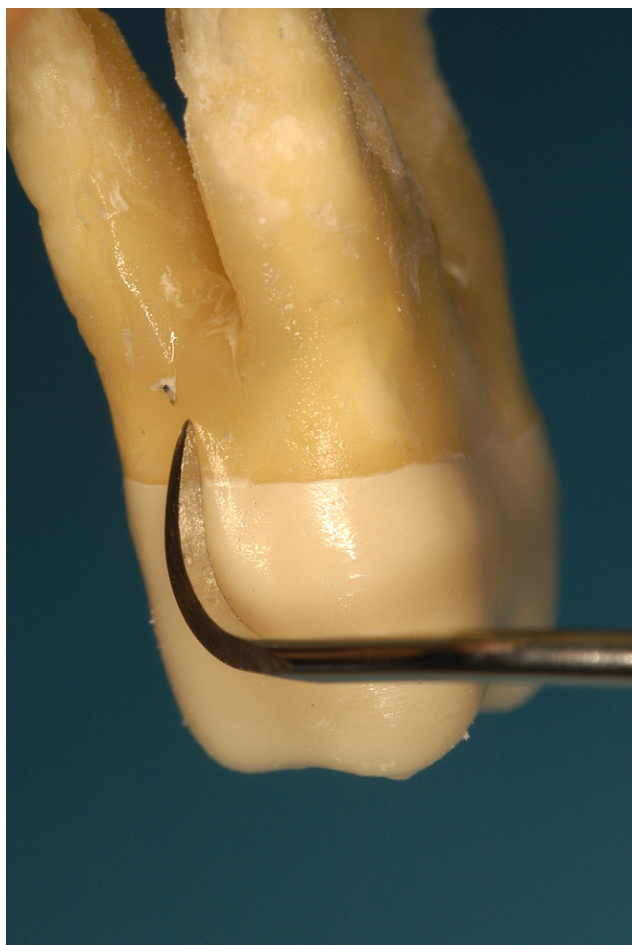


Figura 7. Scaler in acciaio.

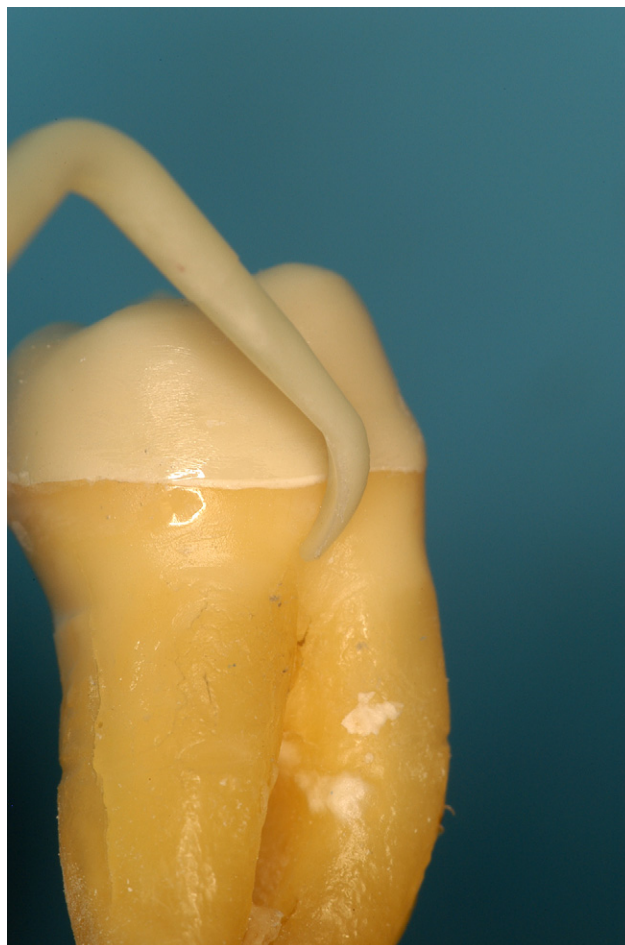


Figura 8. Curetta in policarbonato.

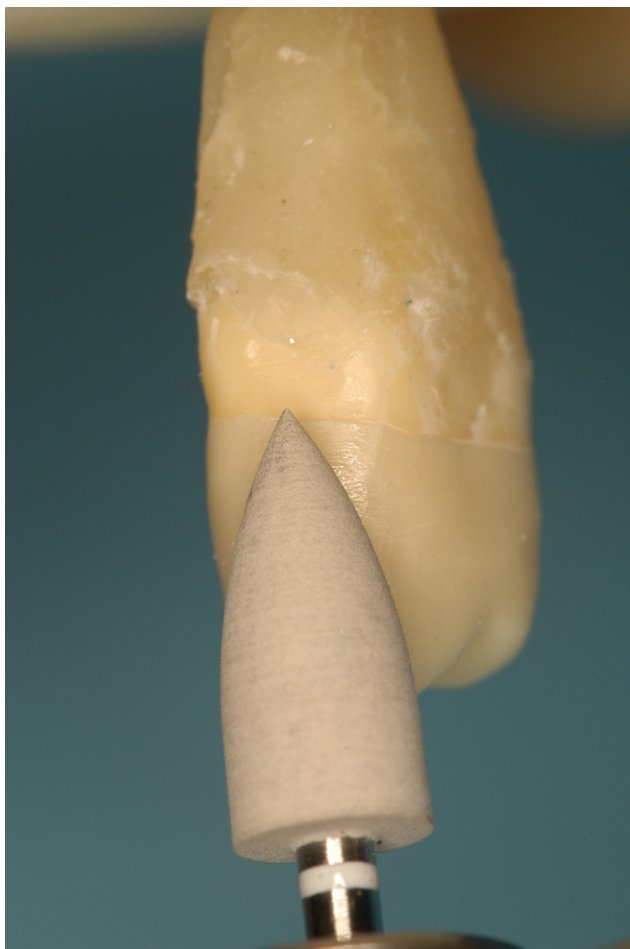


Figura 9. Gommino.

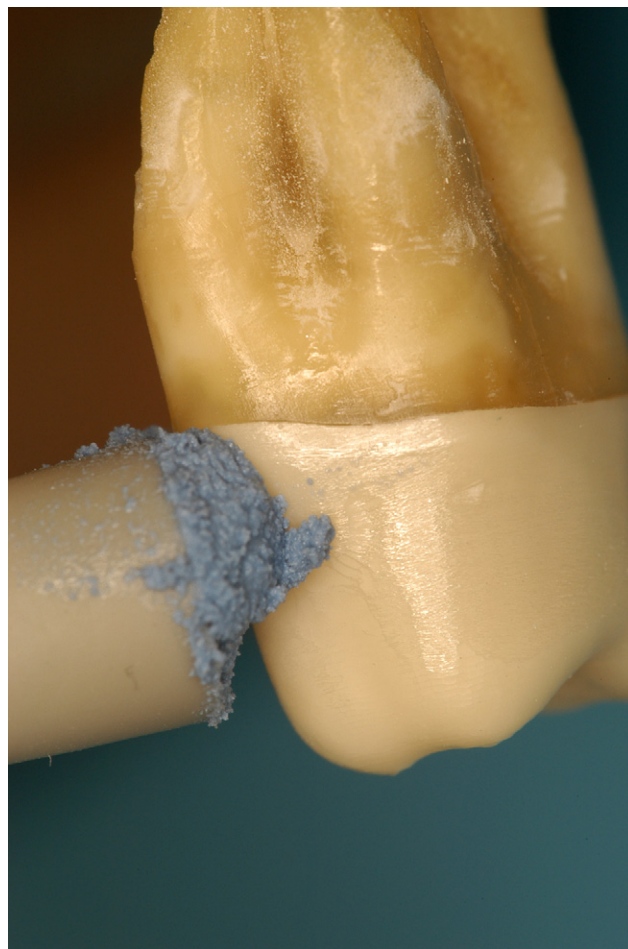


Figura 10. Coppetta per pasta da profilassi.

deplaquing del margine protesico era del tipo Hawe Cleanic (Kerr) a RDA 27 (basso). Tutti campioni componenti il sesto gruppo sono stati strumentati con il tempo codificato di un minuto per ciascuno, con movimenti orizzontali e circolari (fig. 10). Al *settimo gruppo* (test) è stata assegnata una strumentazione meccanica con air-flow (EMS) e polvere di glicina soft (EMS). Tutti campioni componenti il settimo gruppo sono stati strumentati con un getto di glicina verso il bordo di chiusura della corona (in direzione apicale verso la zona del margine gengivale) mantenendo un'inclinazione di 45° circa. I tempi sono stati codificati rispettivamente in 13 secondi sulla cappa in zirconia, 16 secondi sulla cappa in allumina e 19 secondi sulla cappa in ceramica integrale a una distanza di 2/5 mm (fig. 11).

Protocolli di decontaminazione e protocolli SEM

Nella fase seguente la strumentazione del gruppo test, i campioni trattati sono stati sottoposti alle procedure di pulitura e decontaminazione come da istruzioni e protocollo del



Figura 11. Air-flow e glicina.

laboratorio Nobil Bio Ricerche srl (Villafranca d'Asti), dove sono stati poi analizzati al SEM. La procedura prevedeva di sottoporre le cappe a una prima pulitura mediante vaporizzazione; poi, tutte le superfici trattate, in particolare quelle

strumentate con pasta da profilassi e air-polishing con glicina soft, sono state deterse con attenzione utilizzando uno sgrassante tipo "Orange" (Ogna). Infine, si è proceduto a un risciacquo con acqua distillata e pressione con una siringa

monouso senza ago. Dopo l'ultimo passaggio di pulitura, i campioni sono stati inviati al laboratorio Nobil Bio Ricerche srl per essere sottoposti inizialmente a 5 cicli di metallizzazione con oro (lo strumento usato è un Agar Auto Sputter

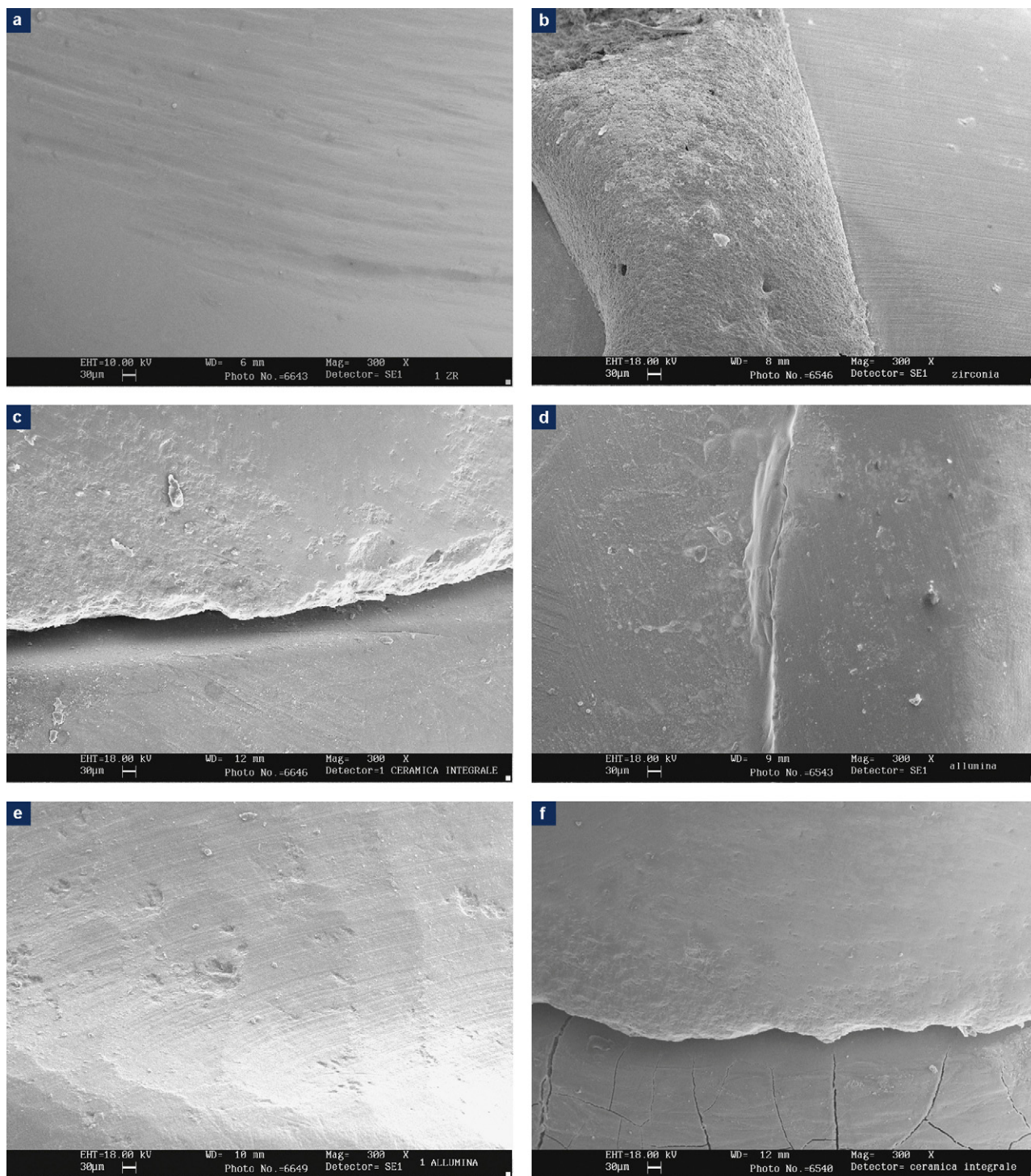


Figura 12. 1° gruppo: ultrasuoni e punta in acciaio.

Coater della Agar Scientific Ltd), in modo da renderli conduttivi agli elettroni e quindi analizzabili con il SEM. Le osservazioni SEM sono state eseguite con uno strumento LEO 420 (della Leo Electron Microscopy Ltd). I parametri salienti

dell'analisi, potenziale di accelerazione degli elettroni (= EHT), distanza di lavoro (= WD) e ingrandimento (= MAG), sono riportati direttamente sulla striscia nera in basso di ciascuna fotografia. Per tutti i campioni a disposizione sono

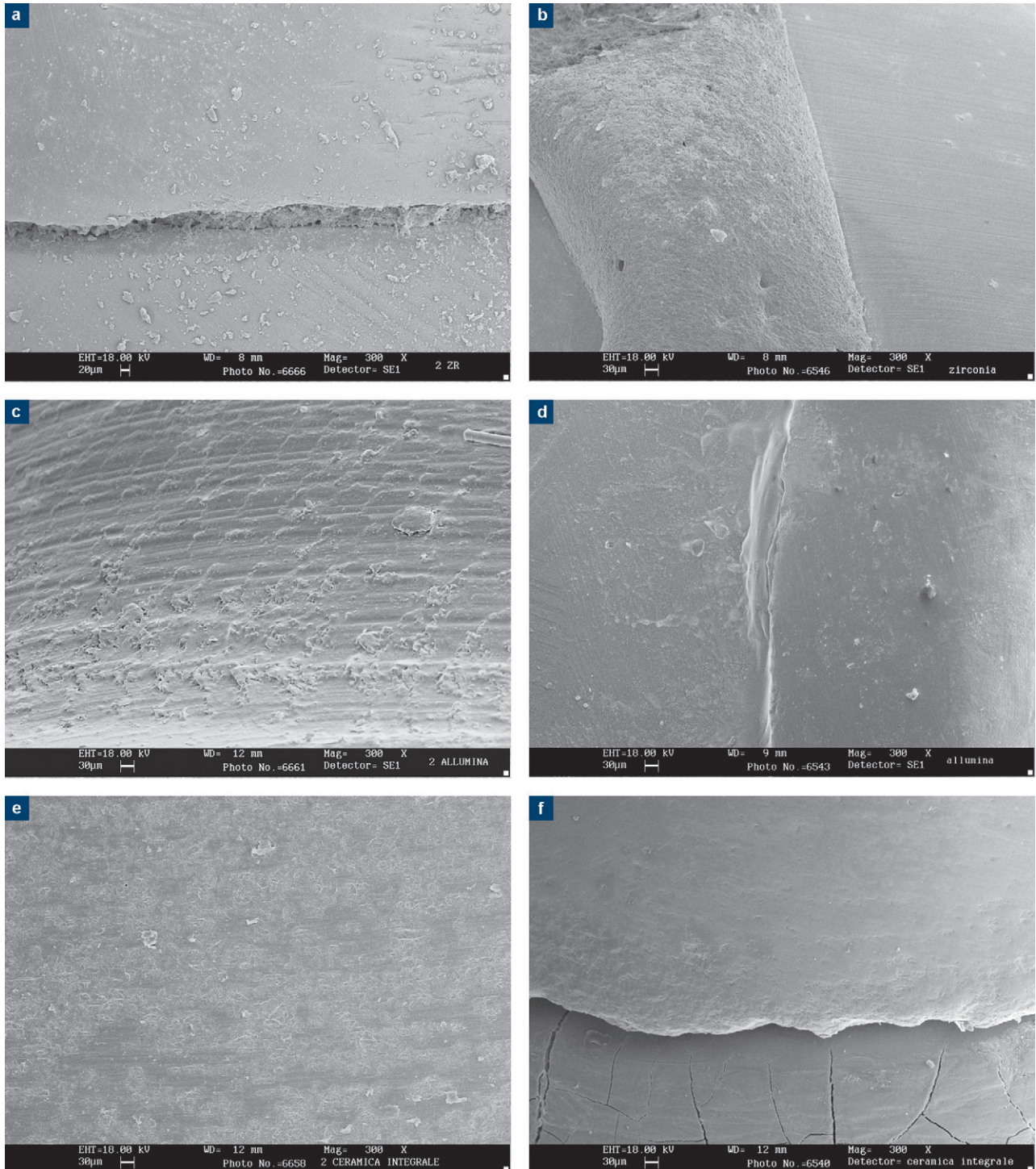


Figura 13. 2° gruppo: ultrasuoni e punta in Peek.

state effettuate immagini a tre diversi ingrandimenti (sia per i controlli non trattati sia per i campioni con i diversi trattamenti). Le scansioni al SEM sono state eseguite su tutte le cappe con i rispettivi ingrandimenti: MAG = 85×; MAG = 150×;

MAG = 300×; gli ingrandimenti delle cappe del gruppo sette trattato con air-flow e glicina soft sono stati portati a MAG = 1000×, vista la particolare micronizzazione delle polveri.

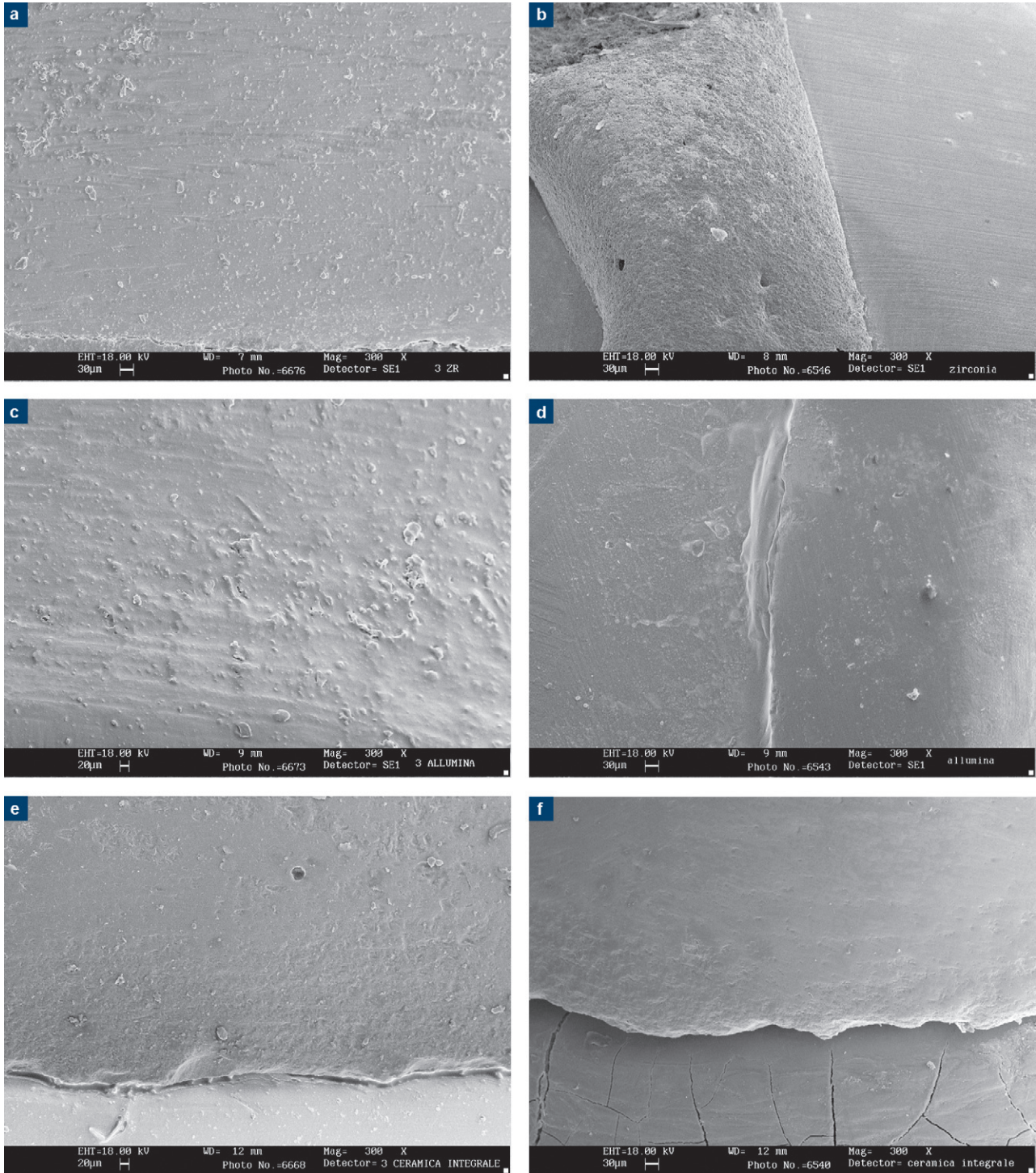


Figura 14. 3° gruppo: scaler in acciaio.

Risultati

Sono stati osservati al SEM tutti i campioni dello studio sperimentale, “gruppo test” e “gruppo controllo non trattato”. Sono state effettuate più scansioni a ingrandimenti

diversi. Per le osservazioni sono state riportate le scansioni più significative a ingrandimento maggiore: 1000× nel gruppo test trattato con air-flow e glicina soft, 300× nel gruppo controllo non trattato, 300× nei restanti gruppi test. Per rappresentare e descrivere i risultati di questo studio,

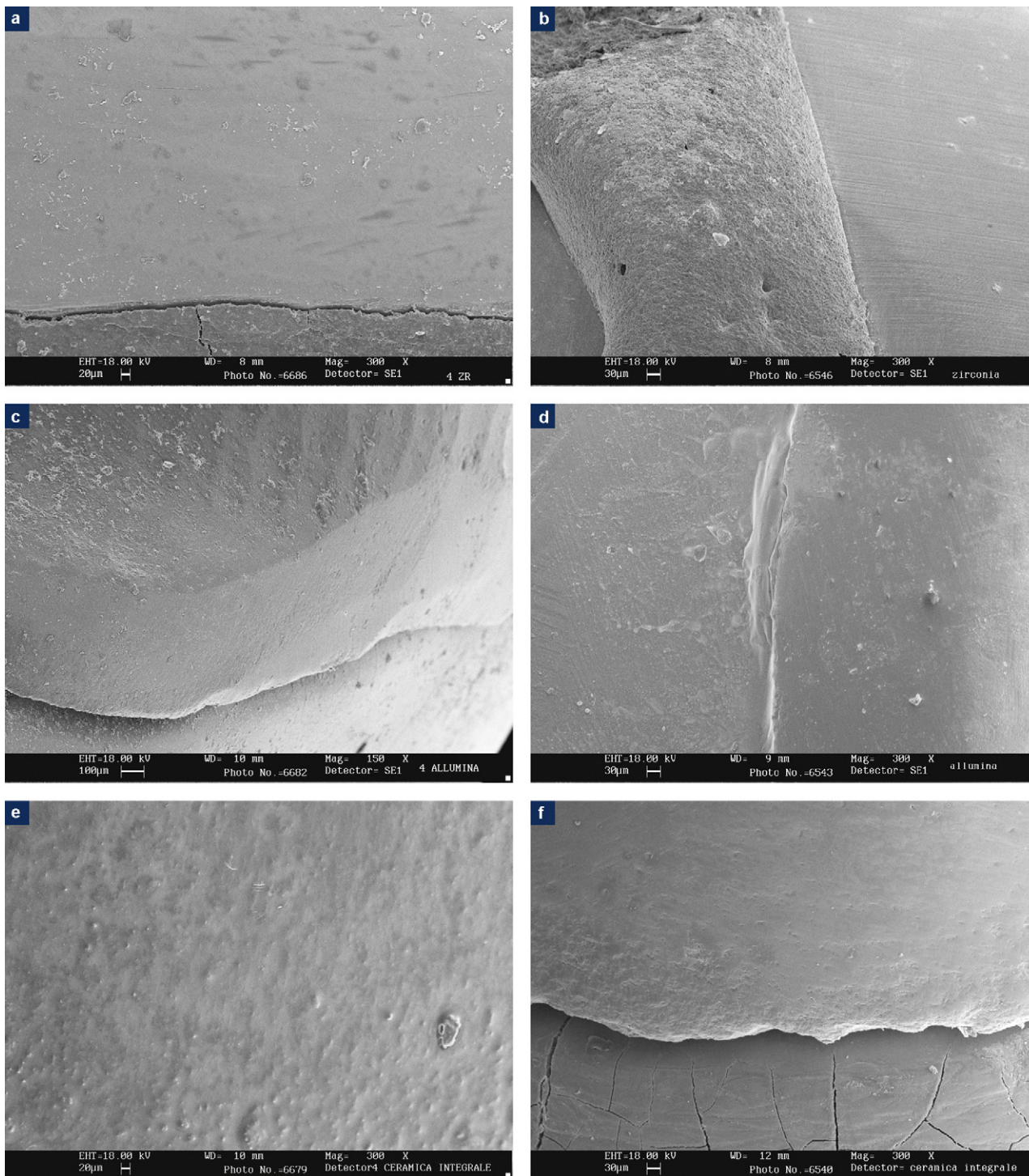


Figura 15. 4° gruppo: curette in policarbonato.

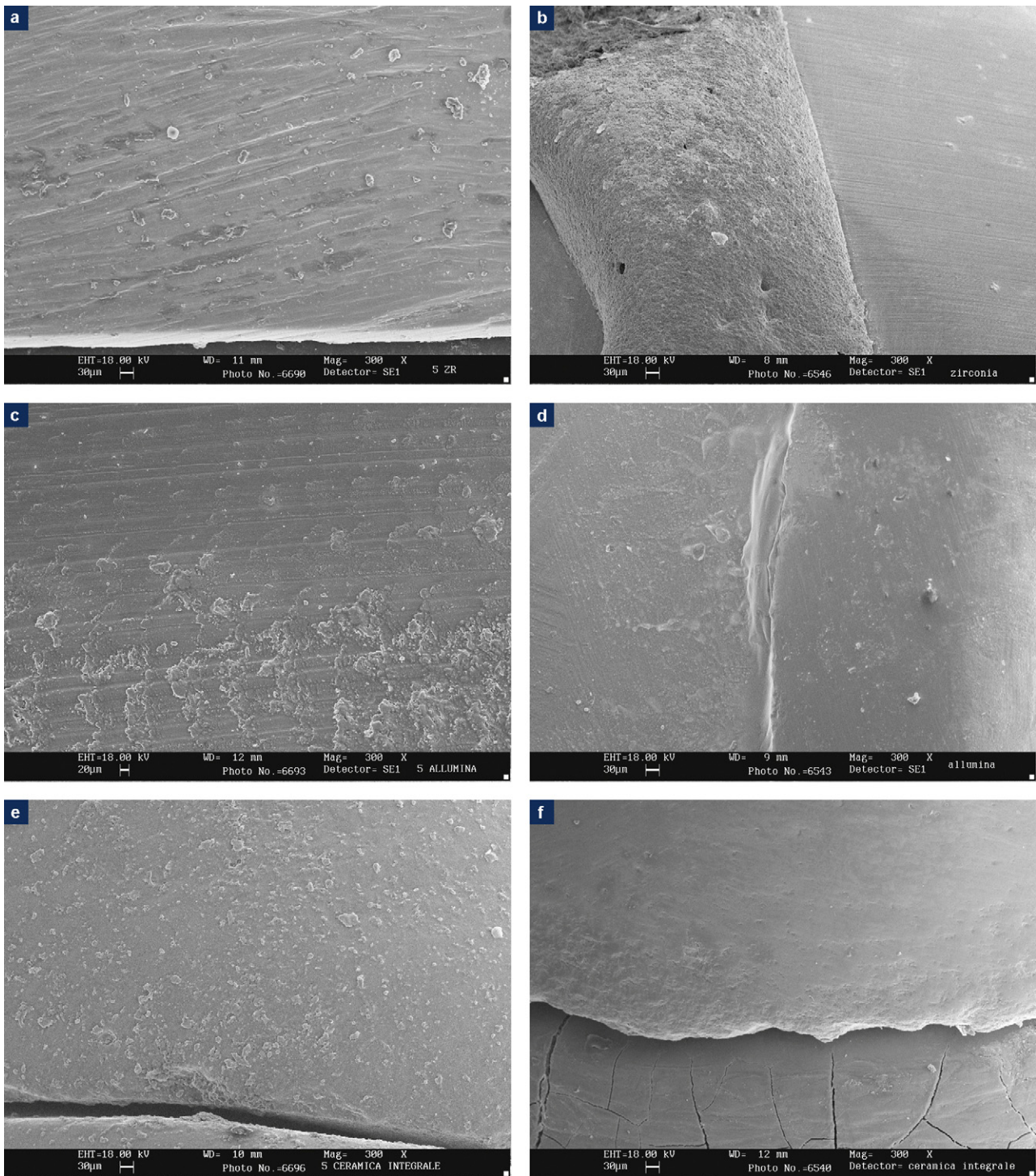


Figura 16. 5° gruppo: manipolo con gommino.

gli ingrandimenti al SEM sono stati inseriti nelle figure descrittive.

Nelle *figure 12-18* si evidenziano le osservazioni al SEM di tutti i campioni dei gruppi test trattati e strumentati rapportati ai

campioni del gruppo controllo non trattato. Sotto le immagini riguardanti le cappe di diverso materiale viene evidenziata sia la peculiarità del materiale stesso (foto controllo) sia le possibili modificazioni intervenute dopo strumentazione con i

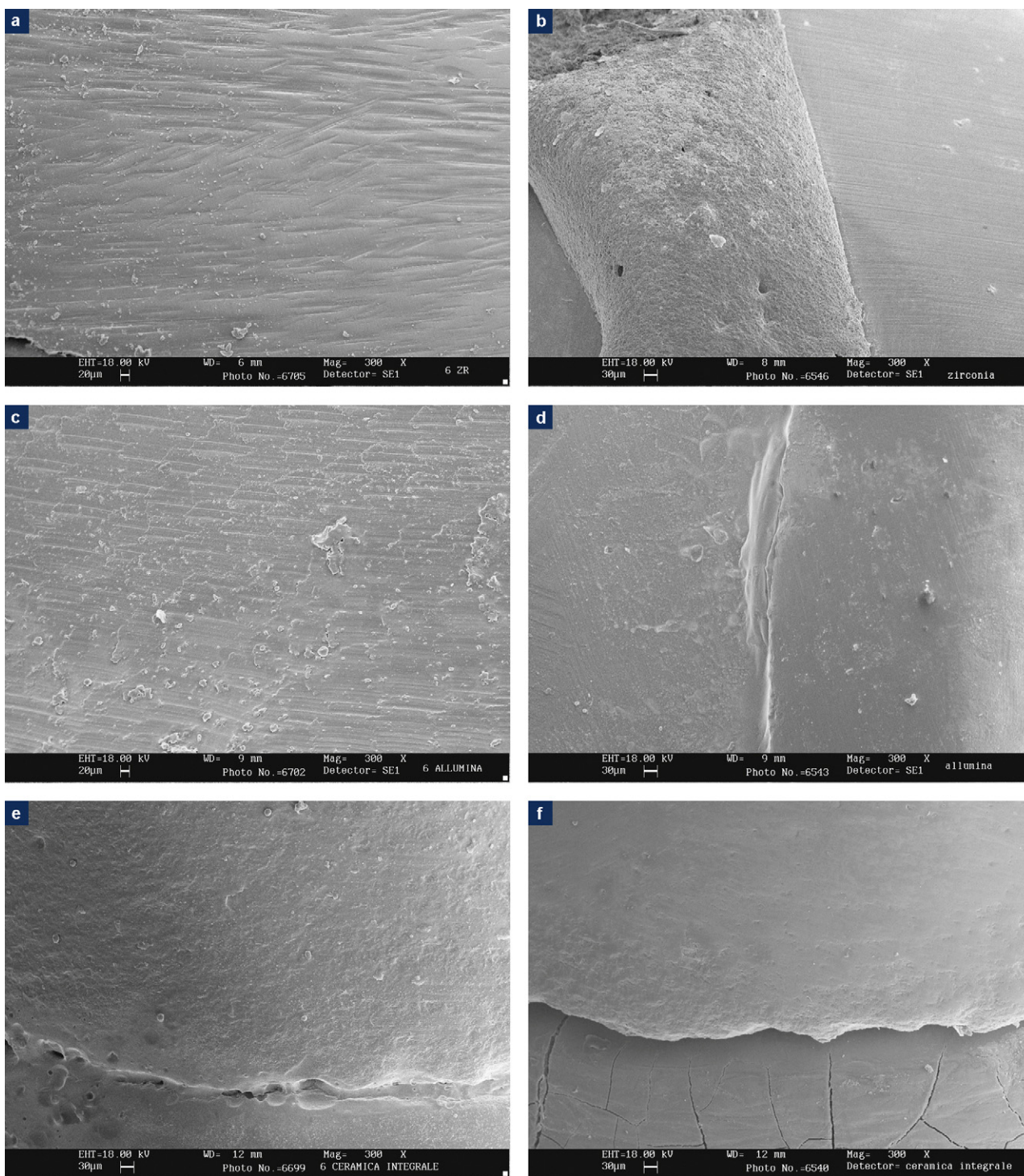


Figura 17. 6° gruppo: pasta da profilassi.

presidi utilizzati nello studio (foto test). Le immagini, per comodità di osservazione, sono state elencate e suddivise in gruppi per tipologia di presidio o dispositivo usato nella strumentazione. L'ordine delle figure è pertanto corrispondente alle

fasi di operatività e nella sequenza assegnata ai presidi nella sperimentazione. Le immagini delle cappe test e controllo rappresentate nelle [figure 12-18](#) sono inserite nel seguente ordine: zirconia (a-b); allumina (c-d); ceramica integrale (e-f).

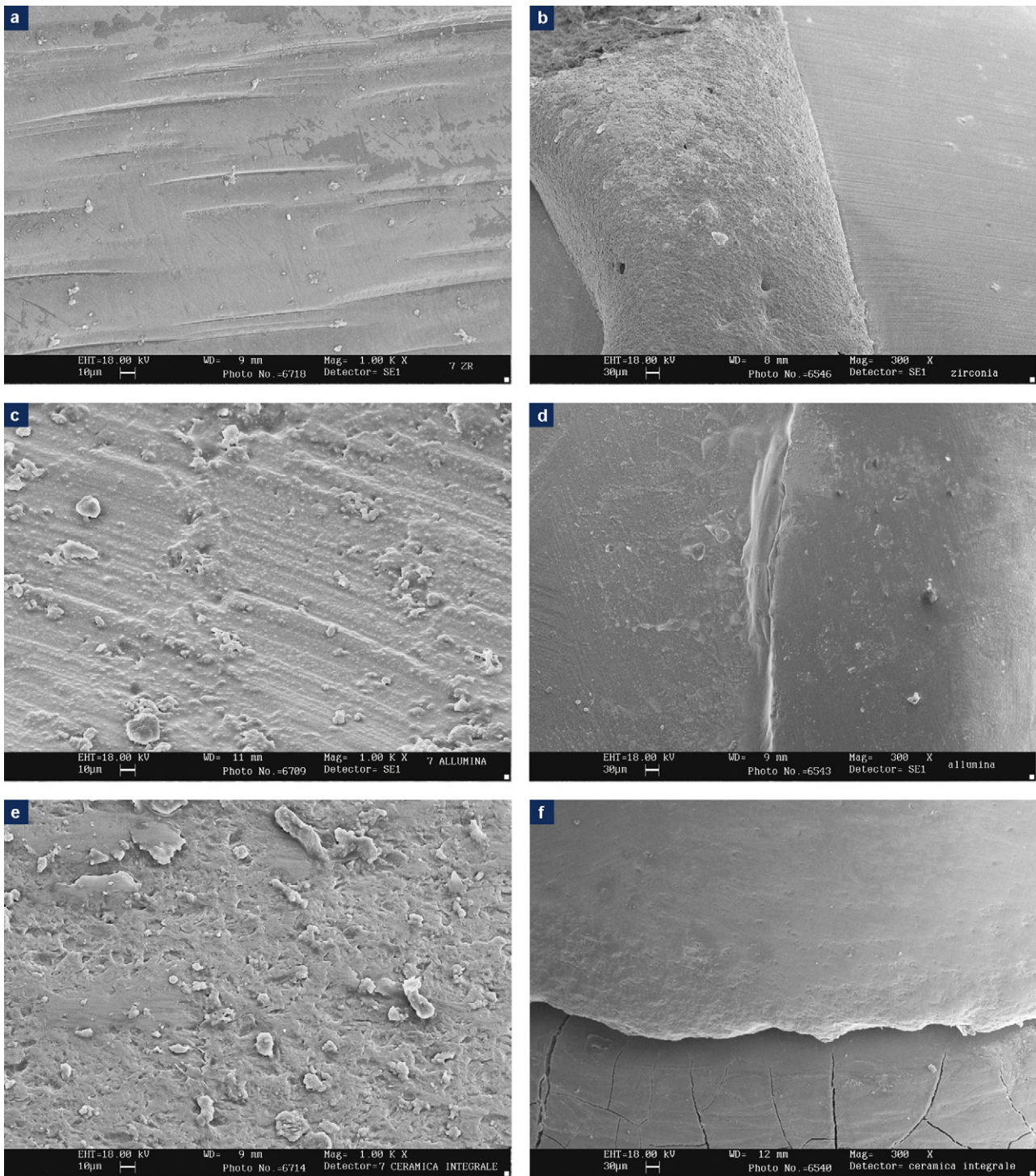


Figura 18. 7° gruppo: air-flow e glicina soft.

Conclusioni

Dai dati emersi dalle osservazioni al SEM si evince che gli esiti dello studio sperimentale in vitro non si discostano dalle

evidenze scientifiche e dagli studi clinici condotti in vivo ampiamente dimostrati dalla letteratura [9,16,17]. Lo studio si proponeva di analizzare l'efficacia e i possibili danni strutturali indotti da alcuni strumenti meccanici e manuali indicati

e/o controindicati per il mantenimento professionale dei pazienti portatori di protesi metal-free dento-supportata. L'acquisizione delle immagini e le analisi al SEM, nelle scansioni con massimi ingrandimenti (300×, 1000×), hanno evidenziato, in modo specifico, come i diversi materiali utilizzati nei gruppi test abbiano subito, in modo differente, nei confronti dei presidi assegnati modifiche alla loro struttura. Questo aspetto si è riscontrato nei gruppi test, con strumentazione meccanica e manuale più aggressiva, quali ultrasuoni con punta in acciaio e scaler in metallo. Infatti, gli ingrandimenti a 300× mostrano come sia dissimile la tessitura dei diversi materiali zirconia, allumina e ceramica integrale. Questo si spiega con i diversi trattamenti che i laboratori odontotecnici eseguono sulle cappe della protesi metal-free; in particolare, sulla zirconia e sull'allumina si esegue una fresatura con metodica al CAD-CAM, mentre per la ceramica integrale si esegue una pressatura in forni specifici. Un altro particolare di cui si apprezza l'influenza sul reticolo della tessitura superficiale delle cappe dalle immagini al SEM è la metodica di rifinitura con gomme siliconate, purtroppo operatore-dipendente.

Le immagini, nonostante le diverse tessiture dei materiali, hanno comunque dimostrato che la strumentazione meccanica e manuale con gli ultrasuoni con punta in acciaio e scaler in acciaio ha visibilmente solcato e/o scalfito la superficie delle strutture di questi materiali, con la conseguente possibilità di generare microfratture marginali sulla linea del finish-line. La punta in Peek montata su manipolo a ultrasuoni, secondo le osservazioni al microscopio SEM, non ha segnato così visibilmente le strutture dei materiali del gruppo test, dimostrandosi un valido presidio da usarsi quando le circostanze cliniche lo impongono.

Una particolare attenzione merita lo studio eseguito sulla glicina soft con air-flow. Infatti, dai risultati visibili, osservando le scansioni al SEM eseguite ai massimi ingrandimenti (1000×) del gruppo test strumentato e trattato con questo presidio, si è visto che, mentre sull'allumina e sulla ceramica integrale si potevano apprezzare numerosi e piccolissimi "crateri", tutti della medesima dimensione (pochi micron), sulla superficie della zirconia lo stesso getto di glicina soft non ha determinato alcuna modifica della struttura. I presidi per il mantenimento professionale delle superfici delle protesi estetiche metal-free impiegati nello studio, quali curette in polycarbonato, gommini morbidi, pasta da profilassi micronizzata a RDA basso con coppette da profilassi montate su contrangolo a bassa velocità, dalle immagini osservate al SEM non hanno evidenziato modifiche alle strutture delle cappe testate.

L'Igienista Dentale assume quindi un ruolo fondamentale nel team odontoiatrico, in quanto è con la programmazione di un "serrato monitoraggio" dei pazienti portatori di protesi metal-free e con ripetuti interventi durante e dopo le fasi cliniche protesiche e pre-protesiche che si può evitare l'uso di strumenti i quali, come abbiamo visto, non assicurano un follow-up positivo all'integrità dei margini delle corone estetiche.

L'obiettivo è di portare il paziente a una valida igiene orale domiciliare e ad avere un programma di richiami tale da permettere all'Igienista di eseguire solo la fase di deplaquing a ogni seduta di igiene orale professionale. È fondamentale che l'Igienista Dentale riesca a controllare nel tempo la motivazione del paziente al fine di rimanere nella fase di trattamento che permetta di escludere l'utilizzo di presidi, che sia la letteratura sia le evidenze di questo studio sperimentale hanno dimostrato non essere indicati sulle superfici dei materiali costituenti le corone metal-free esaminati in questo studio.

Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano di non aver nessun conflitto di interessi.

Finanziamenti allo studio

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti istituzionali per il presente studio.

Bibliografia

1. Martignoni M, Schonenberg A. Prefazione. precisione e contorno nella ricostruzione protesica. Berlin: Quintessenza biblioteca; 1993. p. 5-6.
2. Martignoni M, Schonenberg A. Il posizionamento del margine protesico. precisione e contorno nella ricostruzione protesica. Berlin: Quintessenza biblioteca; 1993. p. 67-165.
3. Gherlone E. Cenni sulle preparazioni dentali. L'impronta in protesi dentale. Milano: Masson; 2000. p. 1-13.
4. Shillimburg HT, Hobo S, Whitsett LD. Principi delle preparazioni dentali. Basi fondamentali di protesi fissa. Milano: Scienza e Tecnica Dentistica Edizioni Internazionali srl; 1997. p. 119-37.
5. McLean JW. The science and art of dental ceramics. Vol.1. The nature of dental ceramics and their clinical use. Chicago: Quintessence Publ Co; 1979. p. 30-7.
6. Anastasia M, Calderari G. Le ceramiche per uso odontoiatrico. Materiali Dentari. Roma: Antonio Delfino Editore; 2002 p. 269-82.
7. Sito internet consultato: <http://www.3mespe.com>. "Lava Crowns and Bridges: cinque anni di valutazione clinica". "Lava Crowns and Bridges: adattamento marginale". "Lava Crowns and Bridges in ossido di zirconio".
8. Newcomb GM. The relationship between the location of subgingival crown margin and gingival inflammation. *J Periodontol* 1974;45:151-4.
9. Palmer RM, Floyd PD. Periodontology: a clinical approach non-surgical treatment and maintenance. *Dental J* 1995;8:263-8.
10. Camorali C. Il paziente con riabilitazioni orali. Igiene Orale Domiciliare. Milano: Masson; 2001. p. 219-29.
11. Christensen GJ. Educating patients: a new necessity. *J Am Dent Assoc* 1993;124:86-7.
12. Farronato G. Odontostomatologia per l'Igienista Dentale. Milano: Piccin; 2007. p. 334-6.
13. Carr MP, Rice GL, Horton JE. Evaluation of loss types for interproximal plaque removal. *Am J Dent* 2000;13(4):212-4.
14. Waerhaug J. The interdental brush and its place in operative and crown and bridge dentistry. *J Oral Rehabil* 1976;3:107-13.

15. Camorali C. Terapia parodontale di supporto. Igiene orale professionale. Milano: Masson; 2001. p. 171-92.
16. Arcoria CJ, Gonzales JP, Vitasek BA, Wagner MJ. Effects of ultrasonic instrumentation on microleakage in composite restorations with glass ionomer liners. *J Oral Rehabil* 1982;19: 21-9.
17. Lang NP, Kiel RA, Anderhalden K. Clinical and microbiological effects on subgingival restorations with overhanging or clinically perfect margins. *J Clin Periodontol* 1983;10: 563-78.
18. Badersten A, Nilveus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy I. Moderately advanced periodontitis. *J Clin Periodontol* 1981;8:57-72.
19. Torafson T, Kiger R, Selvig KA, Egelberg J. Clinical improvement of gingival conditions following ultrasonic versus hand instrumentation of periodontal pockets. *J Clin Periodontol* 1979;6: 165-76.
20. Badersten A, Nilveus R, Egelberg J. Effect of non-surgical periodontal therapy II. Severely advanced periodontitis. *J Clin Periodontol* 1985;11:63.
21. Petersilka GJ, Bell M, Häberlein I, Mehl A, Hickel R, Flemmig TF. In vitro evaluation of novel low abrasive air polishing powders. *J Clin Periodontol* 2003;30:9-13.
22. Petersilka G, Faggion Jr CM, Stratmann U, Gerss J, Ehmke B, Häberlein I, et al. Effect of glycine powder air-polishing on the gingiva. *J Clin Periodontol* 2008;35:324-32.