

insuccessi ENDODONTICO PROTESICI nuove interpretazioni

di Markus Jungo*, Fredy Schmidli**, Jakob Wirz*, Sandro Siervo*

**Istituto di Tecnologia,
Scienza dei Materiali e Propedeutica
Centro di Odontostomatologia
dell'Università di Basilea
Direttore: Prof. Jakob Wirz*

***Caporeparto
del Laboratorio odontotecnico
del predetto Istituto*

INTRODUZIONE

Gli elementi trattati endodonticamente sono spesso soggetti a terapie che prevedono la ricostruzione con materiali plastici della loro porzione più coronale. Tali materiali vengono ancorati al dente con perni endocanalari di ritenzione.

Il presupposto per queste ricostruzioni è di avere eseguito una terapia endo-

dontica corretta. Il cemento endodontico deve avere alcune caratteristiche precise:

- durezza adeguata
- effetto batteriostatico
- radioopacità
- possibilità di rimozione
- essere inerte verso i tessuti circostanti e periapicali

Per ancorare il materiale plastico da ricostruzione vi sono molti sistemi disponibili sul mercato, che si avvalgono di perni o viti endocanalari. L'operatore deve compiere un'oculata scelta dei sistemi di ancoraggio, poiché questi devono rispettare dei criteri merceologici e clinici ben definiti ^{4,6}.

Le caratteristiche merceologiche dei sistemi di ancoraggio sono fondamentali. Per resistere ai forti carichi che si esplicano durante le fasi della masticazione, vengono generalmente preferiti dei manufatti che siano stati ottenuti

tramite processi di lavorazione a freddo. Questi devono essere biocompatibili e resistenti alla biocorrosione. I materiali di scelta moderni comprendono oltre alle ben note leghe ad alto titolo aureo, le leghe in cromocobalto, il titanio e le sue leghe. Solo elementi ritentivi realizzati in metallo sono oggi in grado di resistere nel tempo alle forze che si verificano all'interno del sistema stomatognatico.

Tali elementi sono in grado di scaricare correttamente le forze all'interno del canale endoradicolare e nell'osso circostante. In questo modo eventuali tensioni che vengono a crearsi possono essere eliminate. Tramite variazioni nel disegno di questi elementi (lunghezza, larghezza, passo, ecc.) è possibile realizzare un perfetto adattamento alle differenti situazioni anatomiche dell'elemento dentale e della relazione intermascellare.

Uno strumentario codificato permette una fase di inserzione più agevole. La preparazione iniziale del canale, già trattato endodonticamente, dovrebbe avvenire sempre a mano.

In questo modo si riduce la possibilità di creare una "falsa strada" perforando il lume del canale.

Infatti la preparazione manuale dà un corretto asse di inserzione agli strumenti rotanti che verranno inseriti successivamente.

Anche la forma dell'elemento ritentivo ha importanza per un'inserzione più agevole. La costruzione cilindrica dell'elemento ritentivo è da preferire ad un disegno troncoconico, in quanto l'adesione alle pareti è migliore e la stabilità nel tempo è garantita. E' molto importante essere sicuri di avere ancorato l'elemento ritentivo in dentina e non nel cemento o nei coni endocanalari, poiché solo con una precisa sede nella dentina possiamo mantenere la posizione nel tempo.

Gli elementi ritentivi andrebbero di regola cementati. I cementi migliori a questo scopo sono quelli a base di ossifosfato di zinco da miscelare a mano.

Raggiunta la corretta pastosità si possono inserire nel canale mediante un lentulo. La costruzione dell'elemento ritentivo deve prevedere un canale di fuga per fare defluire il cemento in eccesso. Tale canale deve essere posizionato nella parte cilindrica del manufatto,

poiché in caso contrario l'eccesso di cemento impedirebbe di raggiungere la sede corretta.

L'appoggio dell'elemento ritentivo deve essere analogo a quello di un perno moncone, con ampia base in dentina. Questa spalla contribuisce a mantenere l'ancoraggio.

Senza la spalla anche ricostruzioni avvitate e cementate sono in grado di svi-

tarsi (Fig. 1). L'appoggio fra due superfici piane effettuato in modo analogo a quello che conosciamo per gli intarsi, garantisce una dispersione corretta delle forze. Anche l'elemento ritentivo ottenuto con i migliori materiali disponibili si frattura nel tempo, se durante la fase di cementazione non raggiunge la sua sede corretta. In questo caso infatti è assolutamente impossibile scaricare le forze e le sollecitazioni in maniera corretta.

Considerando l'enorme offerta presente sul mercato di questi elementi ritentivi d'ancoraggio, l'operatore si trova spesso in difficoltà nel momento in cui deve scegliere il sistema da impiegare. Per questo motivo presenteremo al termine del seguente lavoro una "flow chart" che ci permetta un orientamento più facile.

Sulla base di alcune esperienze cliniche desideriamo mostrare come si possano evitare degli insuccessi, ponendo più attenzione ad una scelta idonea dei materiali da ricostruzione.

CASO CLINICO

Si è presentato alla nostra attenzione un paziente di sesso maschile, di 50 anni, con algie nel terzo quadrante.

L'esame obiettivo rilevava dolore alla percussione dell'elemento 36 e una infiammazione gengivale attorno

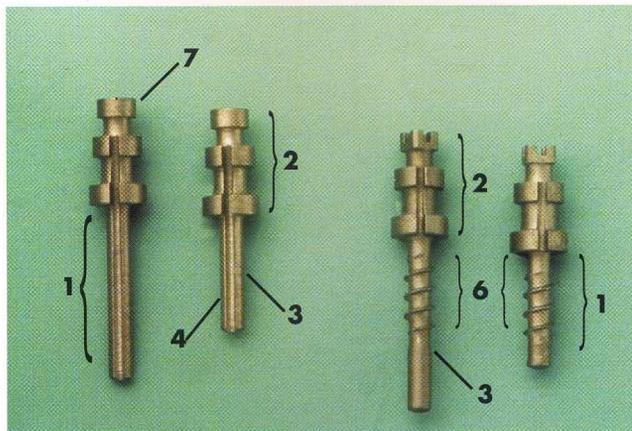


Fig. 1 Un sistema di ricostruzione con ancoraggio endocanalare che rispetta i criteri richiesti (Endofiz P(r), Straumann, Waldenburg, CH). 1: porzione di ancoraggio; 2: porzione ritentiva; 3: stelo cilindrico; 4: canale per il deflusso del cemento; 5: ampia spalla di appoggio; 6: passo autofilettante; 7: struttura ritentiva idonea

Fig. 2 Quadro radiologico iniziale. Lesione periapicale evidente a livello dell'elemento 36. Viti di ritenzione nella radice mesiale e distale



al margine della corona con sanguinamento al sondaggio. A livello linguale la mucosa presentava un tatuaggio azzurro.

Inoltre il paziente riferiva la presenza di saltuari episodi edematosi nella zona e aggiungeva che l'elemento era stato sottoposto a terapia canalare circa 7 anni prima.

Al termine del trattamento endodontico il 36 era stato ricostruito con un elemento ritentivo endocanalare e con una corona in lega aurea. L'indagine radiologica (Fig. 2) mostrava una zona di osteolisi periapicale con interessamento ampio della radice distale sino alla porzione interadicolare. Nella radice mesiovestibolare e nella radice distale si osservava la presenza di due elementi ritentivi endocanalari.

Il trattamento endodontico non corretto ci orientò a ipotizzare che la causa del problema apicale fosse causale.

Dopo avere eseguito una terapia antidolorifica e antibiotica per alleviare la sintomatologia algica del paziente abbiamo deciso di intervenire nell'arco di qualche giorno.

Il piano di trattamento iniziale prevedeva di rimuovere la corona, l'elemento di ancoraggio endocanalare e di eseguire un ritrattamento canalare. Successivamente si prevedeva di ricostruire l'elemento 36 con una corona. Dopo avere effettuato la rimozione della corona e del perno endocanalare abbiamo osservato la fuoriuscita di un secreto maleodorante di colore nerastro dai canali.

I perni endocanalari estratti mostravano lesioni strutturali non riconducibili

alle manovre di estrazione. Questa osservazione ci portò a pensare alla possibilità di un fenomeno biocorrosivo. Tale fenomeno, associato ad una non corretta terapia endodontica, poteva giustificare la lesione osteolitica osservata.

Il ritrattamento endocanalare poteva essere eseguito con successo a livello delle radici mesiali, ma non in modo

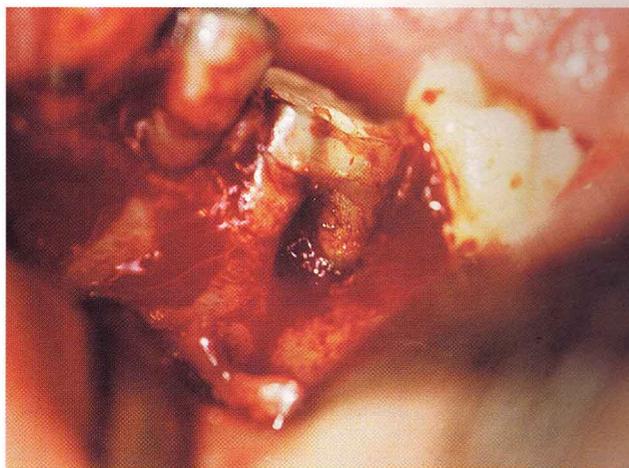


Fig. 3 L'elemento 36 prima della emisezione. Ampia lesione interadicolare e a livello della radice distale.

soddisfacente a livello della radice distale. Per questo motivo abbiamo deciso di eseguire una apicectomia della radice distale del 36 con chiusura retrograda.

A livello intraoperatorio la lesione della radice distale si mostrava così ampia da indurci ad eseguire una emisezione dell'elemento con estrazione della radice distale (Fig.3).

La radice estratta e gli elementi di ancoraggio sono stati inviati al Centro di Consulenza dell'Università di Basilea (Beratungsstelle für Zahnärztliche Materialfragen BZM).

Il nostro Centro ha potuto analizzare le possibili cause dell'insuccesso. Il caso è stato successivamente riabilitato con un ponte in metallo ceramica 35, mesiale 36, estensione 36 distale.

ANALISI DEL CASO

Per analizzare i materiali reperiti da insuccessi clinici³ il Centro BZM inizia di regola con una analisi al microscopio ottico, al microscopio elettronico e alla EDX (spettrometria a energia dispersa).

In casi particolari eseguiamo anche una analisi spettrometrica di assorbimento atomico AAS. Tramite questo esame possiamo eseguire delle determinazioni qualitative e quantitative di ioni metallici presenti a livello dei tessuti molli e duri. L'analisi AAS è estremamente precisa, ma anche molto costosa e di difficile esecuzione, e il suo impiego è giustificabile solo dove le altre metodiche non ci conducano al risultato¹. Se dobbiamo

analizzare la composizione di un manufatto, senza rimuoverlo dalla cavità orale, possiamo eseguire una analisi EDX modificata.

Si raccolgono dei frammenti direttamente dalla ricostruzione protesica e, senza danneggiarla, si esegue lo "Splittertest"^{7,8}. Le indagini microscopiche, posta la condizione di disporre del reperto in toto, ci evidenziano eventuali lesioni legate alla corrosione ma anche difetti nella fabbricazione del manufatto. Le microscopie vengono comunque impiegate per analizzare solo la superficie del campione.

Spesso le lesioni dovute alla biocorrosione sono facilmente evidenziabili dall'analisi microscopica.

Analogamente si possono riconoscere errori di lavorazione come il surriscal-

damento del manufatto durante la sua formazione, una errata temperatura di cottura, l'impiego di crogiuoli contaminati, ecc. da semplici immagini ottiche. L'indagine metallografica perfeziona e sostiene queste osservazioni. Nel caso presentato abbiamo impiegato solo le prime tre metodiche per analizzare la corona in metallo ceramica e i perni endocanalari da ricostruzione. Un'analisi AAS della gengiva non è stata eseguita.

RISULTATI

L'analisi della superficie degli elementi ritenuti mostrava ampie lesioni riconducibili alla biocorrosione (Fig.4). Ad ingrandimento maggiore tali lesioni sono riconoscibili senza dubbio (Fig. 5): si tratta di corrosione a fessura e corrosione a superficie. Si osserva inoltre come il rivestimento di una delle due viti endocanalari sia ampiamente eroso. La causa di questa biocorrosione è da ricercare nella composizione metallurgica di queste viti. L'analisi EDX ci conferma le nostre ipotesi: si tratta di ottone comune (Fig.6a). Gli elementi ulteriori che sono stati rilevati, Cu, Zn, Ca, P, Al, Mg sono riconducibili sia a delle contaminazioni del materiale sia a componenti del cemento endocanalare impiegato. Le viti endocanalari

erano state orificate, e mostrano chiare contaminazioni (Fig. 6b). L'analisi della superficie della corona in metallo ceramica mostra evidenti aree di discolorazioni e soprattutto al passaggio metallo ceramica l'occhio esperto riconosce lesioni dovute alla biocorrosione (Fig.7). A ingrandimento maggiore i margini

della corona mostrano la precipitazione di prodotti della biocorrosione che sono facilmente riconoscibili (Fig. 8 e 9). Ad un ingrandimento di 2000 X si riconosce facilmente una corrosione a fessura (Fig. 10). L'analisi EDX della corona in metallo ceramica ci rivelò la natura della lega impiegata per la sua realizzazione



Fig. 4 Le viti endocanalari estratte dalle radici



Fig. 5 Immagine al microscopio elettronico a scansione (SEM) delle viti recuperate. Chiare lesioni riferibili ai processi di biocorrosione. Ingrandimento 2000X

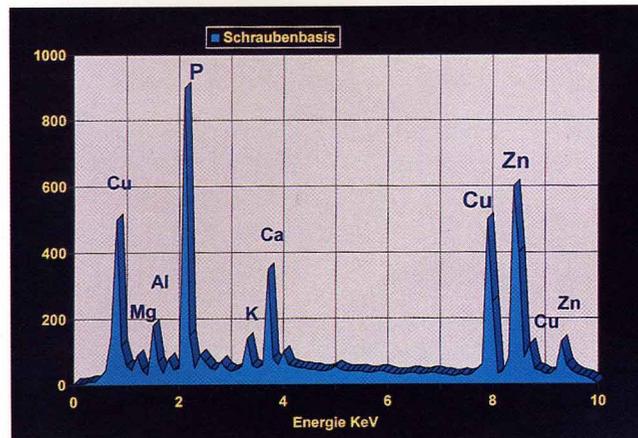


Fig. 6 a Viti in ottone con contaminazioni da parte del cemento endocanalare e del cemento di fissazione

Fig. 6 b Rivestimento della superficie in oro delle viti in ottone

Fig. 6 c Composizione della lega per metallo ceramica

Fig. 6 d Deposizioni sul margine coronale

(Fig. 6c), che è ad alto contenuto aureo (Au 84%, Pt 11%). Al passaggio tra metallo e ceramica si osservano chiare lesioni dovute alla biocorrosione che sono riconducibili alla presenza in questa zona di ossidi non eliminati. Tali ossidi vengono richiamati in superficie con una cottura particolare, in modo da migliorare l'adesione tra me-

tallo e ceramica. La loro totale rimozione in queste zone è estremamente difficoltosa. Sul margine coronale libero (Fig.8) mostrano la composizione della lega e di componenti dissolti del cemento (Fig.6d).

Fig. 7 Discromie e precipitazioni sul margine della corona al passaggio tra

metallo e ceramica (freccie). Microscopio ottico, ingrandimento 24X

Fig. 8 Immagine al SEM del passaggio tra metallo e ceramica (Ingrandimento 450X). Ampie lesioni.

Fig. 9 Immagine al SEM del margine coronale (ingrandimento 200X). Precipitazioni di prodotti della corrosione.

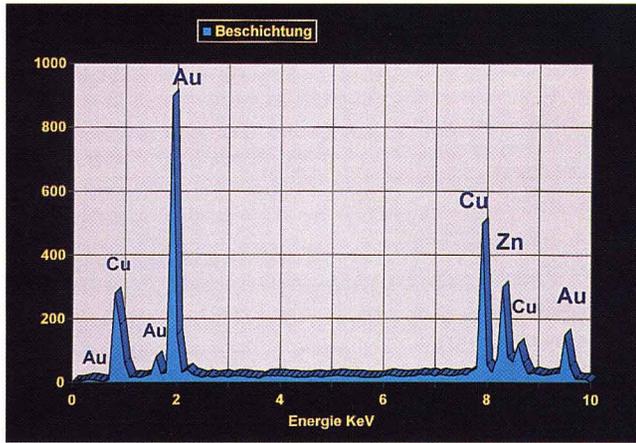


Fig 6 b

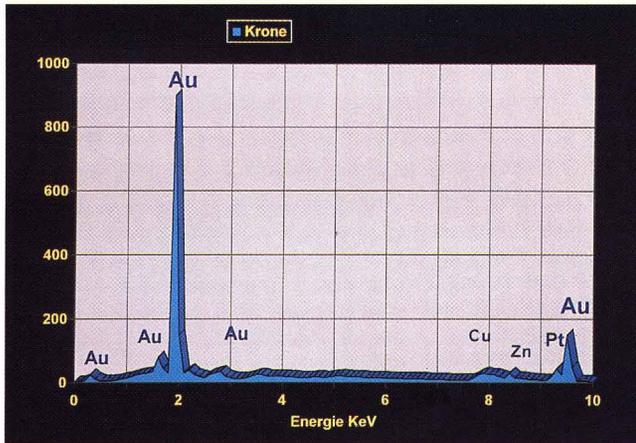


Fig. 6 c

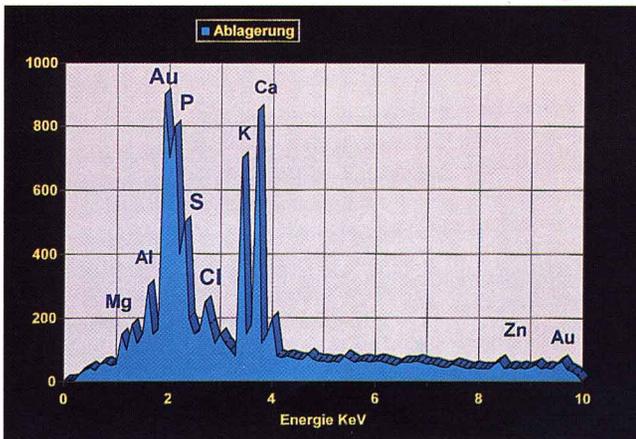


Fig. 6 d

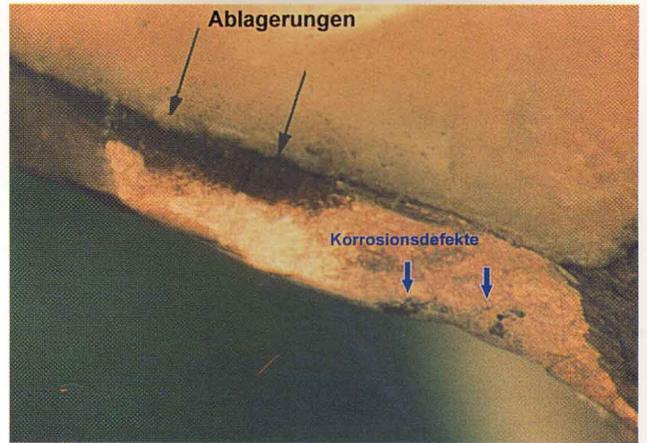


Fig. 7

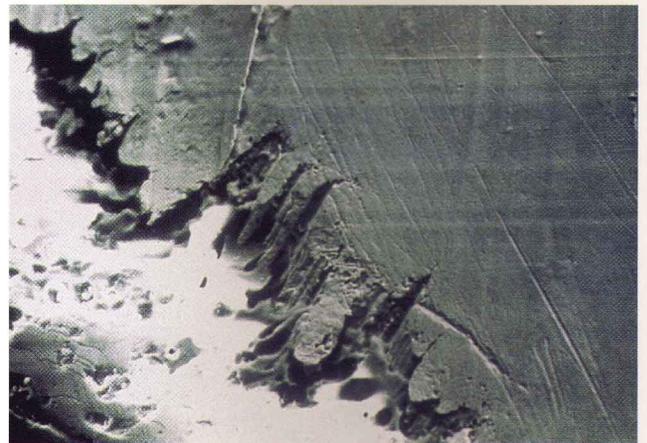


Fig. 8



Fig. 9

DISCUSSIONE

L'insuccesso protesico dopo 7 anni dell'elemento 36 è riconducibile ad una errata scelta merceologica delle viti endocanalari. L'ottone non ha infatti nessuna capacità di resistere alla biocorrosione. Anche l'orificazione delle viti endocanalari non ha migliorato la loro qualità. E' infatti noto che i trattamenti di superficie a leghe non nobili non possono renderle nobili^{4,5}. Il trattamento endocanalare incompleto non è stata la causa principale e primaria di questo insuccesso, anche se sicuramente ne ha accelerato il decorso e l'esito. E' sbagliato credere che una ricostruzione endocanalare o una corona chiudano ermeticamente qualsiasi via di fuga. Proprio grazie all'impossibilità di portare ossigeno a sufficienza in determinate nicchie, si può formare un medium corrosivo a cui pochissimi materiali sono in grado di resistere. I fenomeni biocorrosivi all'interno dello spazio endodontico non hanno, di regola, nulla a che fare con l'elemento galvanico⁴. Si vengono a formare, quando in una fessura il valore del pH diminuisce e di conseguenza si crea un ambiente acido. Gli acidi sono quindi in grado di destabilizzare metalli dubbi e leghe non idonee. Si parla di corrosio-

ne a fessura, che si basa sulla formazione di un elemento corrosivo locale. Nel caso presentato, la biocorrosione è stata innescata dalla presenza di ossidi a livello del passaggio tra metallo e ceramica.

Le leghe auree per metallo ceramica contengono sempre degli ossidi non nobili, poichè il ceramista esegue una

cottura per richiamare in superficie gli ossidi necessari alla ceramizzazione. Soprattutto gli ossidi che contengono indio o gallio risultano essere estremamente pericolosi per generare la biocorrosione.

Anche errori nella lavorazione (surrisaldamento della lega, crogiuolo contaminato, ecc) influiscono negativamente sulle proprietà della lega avvantaggiando i fenomeni di biocorrosione⁴.

Gli effetti della biocorrosione non si esplicano solo in modo specifico sull'elemento colpito, ma possono manifestarsi anche a livello dei tessuti duri e molli adiacenti⁵. La discolorazione bluastra della gengiva sul lato linguale del caso precedente-



Fig. 10 Immagine al SEM del margine coronale con fori dovuti alla biocorrosione (Ingrandimento 2000X)



Fig. 11 Elemento 35 e radice mesiale di 36 con gli elementi di ancoraggio endocanalari e le ricostruzioni in situ. Le ricostruzioni sono in amalgama.

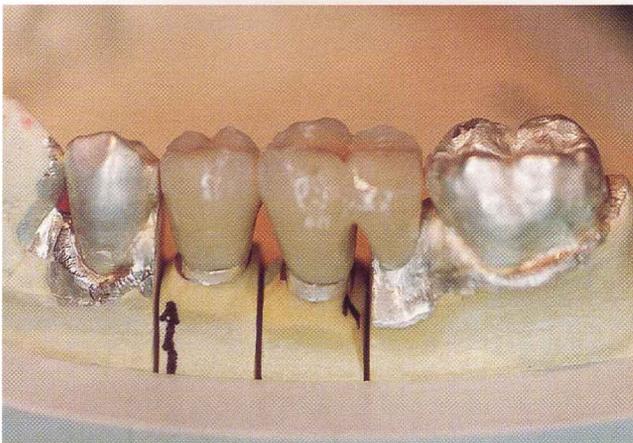


Fig. 12 Ponte con estensione distale 35, 36 mesiale, X. Il manufatto è stato realizzato in titanio ceramica. Si osservi il profilo di emergenza parodontale della protesi.

temente esposto, è da ricondurre a questo fenomeno. Gli ioni metallici liberati dal processo di biocorrosione sono diffusi nella gengiva e precipitano a causa di una variazione del pH che da acido passa a livello fisiologico.

Nel caso clinico presentato si è proceduto a rieseguire una corretta terapia canalare dell'elemento 35 e della radice mesiale di 36.

I pilastri sono stati utilizzati per dare ancoraggio a degli elementi idonei che garantiscono la biocompatibilità e la durata nel tempo (Fig. 11-12). La ricostruzione è stata eseguita con elementi ritentivi in titanio, con materiale plastico rappresentato dall'amalgama, e con un ponte di due elementi con estensione distale in titanio ceramica.

CONCLUSIONI

- gli elementi di ritenzione endocanalare che possono essere impiegati in

clinica devono essere realizzati con materiali che resistano ai fenomeni di biocorrosione

- i materiali impiegabili a tal fine sono le leghe ad alto titolo aureo, le leghe in cromo cobalto, il titanio e le sue leghe²
- i trattamenti di superficie non nobilitano leghe non nobili⁵. La premessa per eseguire un trattamento corretto con elementi ritentivi endocanalari è rappresentata da una corretta terapia endocanalare
- il materiale plastico di ricostruzione idoneo è ancora l'amalgama. La resistenza alla corrosione dell'amalgama è ottima grazie alla sua proprietà di passivazione. Non tende a solubilizarsi nemmeno sotto a corone che mostrano infiltrazioni. Il fenomeno dell'elemento galvanico tra amalgama e corona in lega nobile non avviene in alcuna situazione clinica. Ciò è riconducibile alla tendenza

dell'amalgama a passivare la propria superficie, come è ampiamente stato riportato in letteratura¹.

- l'impiego di leghe ad alto titolo aureo non è di per sé una garanzia per evitare i fenomeni della biocorrosione. E' vero che leghe ad alto titolo aureo sono meno suscettibili agli insulti causati dalla biocorrosione, ma durante la loro lavorazione è più facile introdurre errori. Gli odontotecnici dovrebbero, per questo motivo, attenersi scrupolosamente alle indicazioni di lavorazione fornite dal produttore. Va sottolineato come dopo la cottura per portare gli ossidi in superficie l'odontotecnico debba rimuovere gli eccessi di ossido in maniera scrupolosa.
- la protesi moderna e quella futura si avvarranno sempre più delle metodiche di elettroformazione aurogalvanica e del titanio.

BIBLIOGRAFIA

1. Jungo M., Wirz J., Schmidli F.: Zahnärztliche Materialien und Werkstoffe auf dem Prüfstand. Quintessenz 47, 837-846, 1996
2. Reuling N.: Biokompatibilität dentaler Legierungen. Hanser, München, 1992.
3. Wirz J.: Angewandte Materialkunde. Quintessenz 37, 1763-1764, 1987
4. Wirz J.: Klinische Material- und Werkstoffkunde. Quintessenz, Berlin, 1993
5. Wirz J.: Schädigung des Prodentales durch zahnärztliche Werkstoffe- klinische Erscheinungsformen und Ursachen von Metallunverträglichkeit. Zahnärztl Welt 102, 146-162, 1993
6. Wirz J., Schär A., Schmidli F.: Endofix Plus - das modernisierte und optimierte Aufbausystem für stark zerstörte Zähne. Teil I und II. Quintessenz 46, 1351-1360 e 1513-1523, 1995.
7. Wirz J., Schmidli F., Jäger K.: Splittertest. Quintessenz 43, 1017-1023, 1992
8. Wirz J., Vock M., Schmidli F.: Splittertest - ein zuverlässiges Diagnosehilfsmittel bei Abklärungen von Metallunverträglichkeiten. Quintessenz 47, 1373-1384, 1996