

DALLA

LETTERATURA ESTERA

IMPIANTO DI GARBACCIO

(in titanio - autofilettante - bicorticale)

RICERCHE ISTOLOGICHE

Traduzione: Dott. EDGARDO J. CORNEO

Autori:

Prof. OSCAR SARNACHIARO (Buenos Aires)

Prof. OSCAR BONAL (Ordinario della Cattedra di Istologia,
Facoltà di Odontoiatria, Buenos Aires)

Prof. ELEODORO GRATO BUR - Prof. ANGEL VAAMONDE
(Istituto di Ricerche su Primati - Buenos Aires)

Riassunto

Si sono indagati istologicamente impianti di Garbaccio con vite autofilettante in titanio inseriti nella mandibola di scimmia (*Cebus Apella*, primate sub-umano) dopo 31 mesi di permanenza.

I dati ottenuti con lo studio micro e macro-morfologico sono i seguenti:

1. La gengiva presenta caratteristiche normali, con invaginazioni formanti un nuovo solco e la proiezione di un pseudo-epitelio di unione attorno al colletto dell'impianto.

2. Si nota la presenza di una parte connettiva (*corium*) fibrosa, densa, priva di fenomeni infiammatori, con orientamento funzionale delle fibre collagene.

2. Si ha neoformazione peri-impiantare di osso con fusione intima nei rispetti dell'osso preesistente. Le caratteristiche strutturali di questa neoformazione sono specifiche.

Introduzione

Per stabilire la validità degli attuali metodi implantari abbiamo ritenuto opportuno studiare ed analizzare le reazioni e le modifiche che avvengono nei tessuti attorno all'impianto; abbiamo indagato altresì i fenomeni di ricostruzione delle strutture ossee nella zona impiantata.

Sono stati necessari più di 10 anni di ricerche per poter stabilire, attraverso la fase sperimentale, quali possono essere considerate le condizioni fisiologiche ideali in una ritenzione implantare stabile.

Obiettivo di questo studio è quello di esporre i risultati ottenuti con l'impianto a vite di Garbaccio, osservandone gli aspetti morfologici macro e microscopici dopo la permanenza di 31 mesi.

Materiali e metodi

I procedimenti chirurgici eseguiti in questi esperimenti si sono svolti in modo identico a quelli previsti nel-

l'uomo. Essi sono stati realizzati in condizioni cliniche identiche a quelle previste per l'uomo anche se sono stati eseguiti sulla scimmia.

L'animale, denominato "Cebus Apella" è una scimmia che vive nel nuovo mondo.

Abbiamo già esposto in altri lavori i motivi della scelta di questa scimmia. Essa tollera ottimamente la prigionia, ha un'alta resistenza allo stress chirurgico e ha una rapida guarigione. Ciò è importante per poter realizzare e valutare statistiche a lunga scadenza. Si sono scelti due maschi dell'età di circa 15 anni nei quali si sono impiantate le viti nella mandibola di destra e di sinistra.

Il caso descritto corrisponde alla parte destra, previa estrazione del primo, del secondo, del terzo premolare e del primo molare.

La guarigione ossea è avvenuta a distanza di tre mesi. Si è quindi proceduto all'intervento chirurgico implantare. Abbiamo inserito le viti di Garbaccio a 3 spirali con dia-

metro di 3,5 mm. Questa vite è autopenetrante e bicorticale.

Dopo essere passata attraverso la corticale occlusale essa attraversa la parte midollare per giungere nella corticale opposta.

Questo sistema consente lo sfruttamento della massima stabilità biomeccanica.

In accordo a quanto esposto da Garbaccio, altro principio basilare positivo di questa vite è il fatto che essa consente processi di guarigione in modo ottimale: ciò è di grande importanza per la futura ritenzione dell'impianto.

L'impianto messo nell'animale è stato collegato al canino adiacente per mezzo di un ponte fisso (il canino è stato devitalizzato).

L'impianto di Garbaccio è stato studiato anche al microscopio elettronico.

Risultati

Aspetti macroscopici

Dobbiamo constatare che, in base all'andamento clinico e dai controlli radiologici eseguiti sistematicamente, l'impianto può essere

definito un successo. La valutazione è basata sui seguenti motivi:

a) la gengiva marginale non presenta segni di edema né processi infiammatori nonostante notevoli depositi di tartaro. Essa è di aspetto normale.

b) l'impianto è fisso e si ha assenza di dolore.

c) la misurazione della tasca gengivale ha dato una media di 1,5 mm.

d) il controllo radiologico presenta reperti normali con la formazione di una corticale a distanza di 90 giorni.

Controlli radiologici

Vedi figure 1 - 2 - 3 - 4.

Ricerche effettuate con il microscopio elettronico a scansione

Vedi figure 5 - 6 - 7.

Aspetti istologici

L'indagine microscopica è stata eseguita dividendo i preparati in due parti. La prima riguarda il lato

superiore della zona impiantata, a contatto della mucosa orale. La seconda riguarda la zona inferiore, con particolare attenzione al comportamento dell'osso.

La prima parte è stata preparata con sezioni trasversali, la seconda in tagli longitudinali.

Zona epiteliale

Le caratteristiche risultano normali. Si evidenziano profonde invaginazioni nella papilla gengivale esterna. Questa invaginazione è ben delimitata e forma una barriera nella zona vicino all'impianto. Essa può essere definita come neogengiva perché i suoi componenti si sono formati dopo l'inserimento dell'impianto. La parete volta verso l'impianto determina una pseudotasca fra il tessuto normale e l'impianto stesso, ed è profonda circa 1,5 mm.

L'epitelio peri-implantare diventa più sottile ed è formato da 5 o 6 strati di cellule. Nella parte superficiale esse hanno caratteristica pavimentosa e sono paracheratinizzate (in contrasto alle cellule umane dove vediamo frequentemente

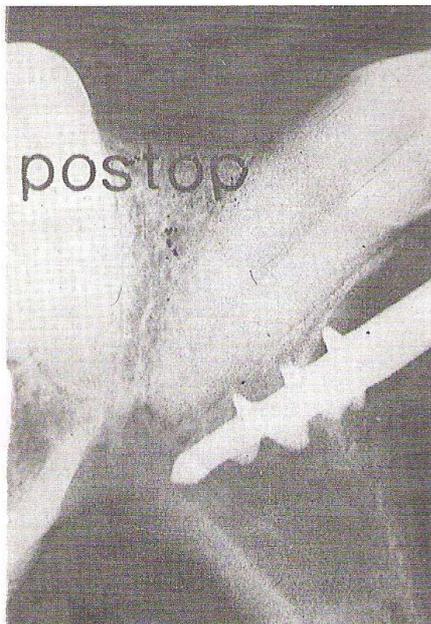


Fig. 1 - Mostra l'impianto radiografato subito dopo l'intervento.

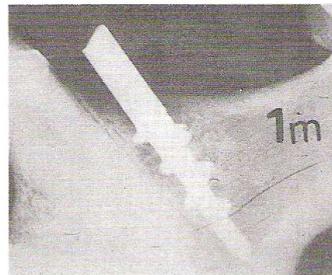


Fig. 2 - Radiografia dell'impianto a distanza di 1 mese.

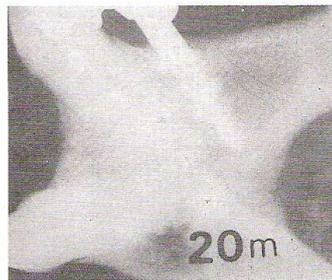


Fig. 3 - Controllo dopo 20 mesi.

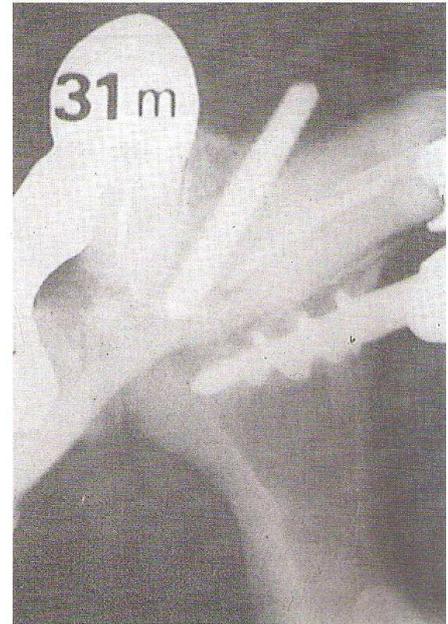


Fig. 4 - Radiografia dopo 31 mesi.

LETTERATURA ESTERA

cellule pavimentose non cheratinizzate).

Al confine con il corium si presenta senza creste epiteliali anche se se ne nota una decorrere in profondità, obliquamente alla zona apicale dell'impianto.

Si è notata la presenza di un pseudo-epitelio di unione, sottile, con 3 o 4 strati di cellule prive di cheratinizzazione. Esso parte dal fondo della nuova tasca gengivale e si proietta verso il corium per terminare in profondità di quest'ultimo.

Dato che l'impianto esaminato è rimasto in sito per 31 mesi, il fenomeno viene interpretato nel senso che questo pseudo-epitelio ha effettuato la sua massima invasione apicale. Si è così ottenuta, nei confronti dell'impianto, una ermeticità di chiusura continua e delineante, in modo ben marcato, l'unione con l'impianto. Il pseudo-epitelio non ha una unione vera e propria con lo stesso impianto ma rimane sempre a distanza ben precisa. Questo pseudo-epitelio ha origine dalla relazione permanente con il corium esposto durante l'intervento chirurgico. Questo fenomeno è già stato descritto in altre ricerche. Noi lo denominiamo pseudo-epitelio di unione data la posizione istotopografica. Esso si distingue notevolmente dal normale epitelio di unione riguardante la superficie dentale con la quale esso si collega tramite l'emi-desmodonto.

Corium

È moderatamente fibroso nella neo-gengiva, con papille larghe, elastiche, nella parte esterna libera della tasca. Nella parte guardante verso l'impianto esse sono assenti.

Le fibre collagene sono a decorso anulare vicino al colletto dell'impianto e ricordano la disposizione normale esistente nella gengiva sia dell'uomo che della scimmia.

Non abbiamo notato la presenza di notevoli quantità di cellule infiammatorie del tipo cronico che significherebbero reazioni di difesa nei confronti dell'ambiente esterno,

Fig. 5 - (ingrandimento 150 x). Testa dell'impianto limata per poter applicare la ferula di fissazione con il canino adiacente. La superficie è irregolare ed è utile per la ritenzione.



Fig. 6 - (x 45). Spirale media dell'impianto. Si vede la parte intagliata dell'elica. Superficie liscia con leggere irregolarità che facilitano la ritenzione.

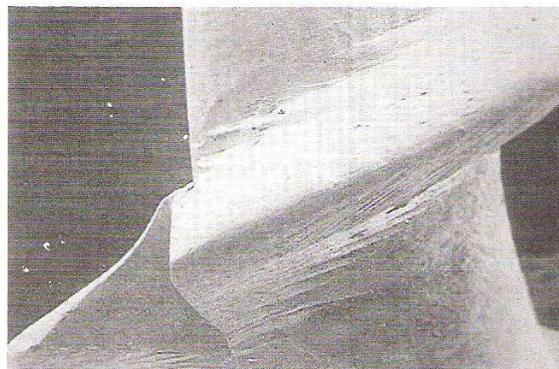
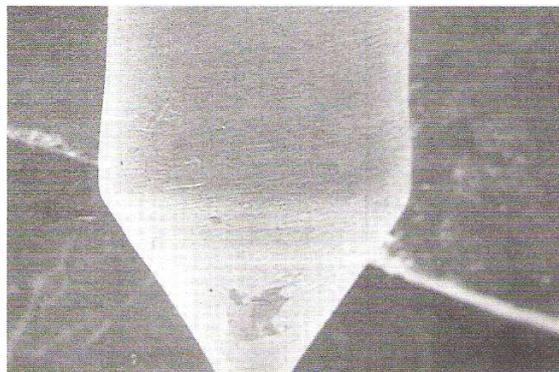


Fig. 7 (x 45). Zona apicale dell'impianto per l'appoggio bicorticale. Superficie liscia con leggere irregolarità.



generalmente settico in questi animali a causa del tartaro e dell'assenza di una adeguata igiene.

È possibile vedere qualche monocita, fenomeno normale. Si nota anche un aumento del diametro dei vasi coriali, fatto notato anche in altre ricerche riguardanti altri tipi di impianto. La parte profonda del corium è più fibrosa e le fibre collagene sono perpendicolari all'asse dell'impianto.

Dobbiamo constatare che qui la relazione nei confronti della superficie

implantare è diretta, senza una qualsiasi unione intermedia di pseudo-epitelio (fenomeno invece notato per altri impianti, come per esempio con quelli a forma di ago spiralizzato).

Osso pre-implantare

Si tratta di un osso ben compatto nella parte interna e esterna e nella porzione basale della mandibola, zona questa nella quale esso è particolarmente denso e dove si inserisce la punta dell'impianto. Nel-

la zona intermedia, dove decorre l'impianto, si ha la presenza di un osso spugnoso che mostra trabecole con areole occupate da midollo osseo adiposo. Il tutto mostra buona irrorazione e nessun segno di processi infiammatori o di zone di ristagno circolatorio.

Osso neoformato attorno all'impianto

Si tratta di osso a contatto immediato con l'impianto e senza dubbio di nuova formazione.

Dall'aspetto topografico si nota una superficie peri-implantare liscia che non presenta (e ciò avviene anche per altri tipi di impianto) tessuto interfase a contatto immediato (visto con microscopio ottico a massimi ingrandimenti) salvo in aree molto limitate. Lo studio istologico di questo osso neoformato mostra le seguenti caratteristiche:

a) esiste una intima unione con l'osso pre-implantare. Si evidenzia però una linea di cemento che li identifica (particolarmente visibile nelle sezioni trasversali e con la colorazione al PASI. Questa separazione fra i due tipi di osso non è uniforme lungo tutta la periferia ma subisce delle interruzioni a brevi intervalli.

b) dal punto di vista strutturale l'osso è del tipo amorfo con lamelle corte e scarse, a decorso irregolare in piccole aree. Istometricamente per questo osso neoformato si può stabilire uno spessore medio di 30 millimicron. La colorazione con ematossilina eosina mostra che questo tipo speciale di osso è più basofilo rispetto a quello pre-esistente e quindi meno maturo.

c) lo studio delle varie sezioni trasversali e longitudinali permette di rilevare che alcune aree della superficie interna, ricoperte da tessuto connettivo (con la presenza anche di vasi sanguigni) sembrano interrompere la continuità della superficie ossea, sono in realtà la copertura dell'osso di neoformazione.

d) particolare interesse mostra il "letto" osseo della parte estrema dell'impianto (punta) che è formato da osso molto compatto: anche qui esiste una parte che riveste l'impianto. Essa si presenta come osso

neoformato, con le stesse caratteristiche di quello esistente fra le spire. Come già detto l'osso è più basofilo, amorfo, con scarsi osteociti e senza interfase connettiva dimostrabile al microscopio ottico.

Microfotografie

Fig. 8 - Neogengiva peri-implantare. Colorazione: ematossilina-eosina. Ingr. 400 x.

Punto 1: versante esterno della neogengiva: epitelio pavimentoso stratificato e paracheratinizzato.

Punto 2: versante implantare della neogengiva: epitelio pavimentoso stratificato e paracheratinizzato con una cresta epiteliale che si dirige in

direzione apicale. Non si osservano papille coriali.

Punto 3: pseudo-epitelio di congiunzione, migrato in direzione del corium gengivale.

Punto 4: zona corrispondente all'impianto.

Punto 5: fibre collagene del corium superficiale (sezione trasversale).

Punto 6: arresto del pseudo-epitelio di congiunzione situato nel corium profondo.

Fig. 9 - Corium profondo. Colorazione come sopra. Ingr. 400 x.

Punto 1: fibre collagene; sezione longitudinale e perpendicolare all'impianto.

Punto 2: zona dell'impianto.

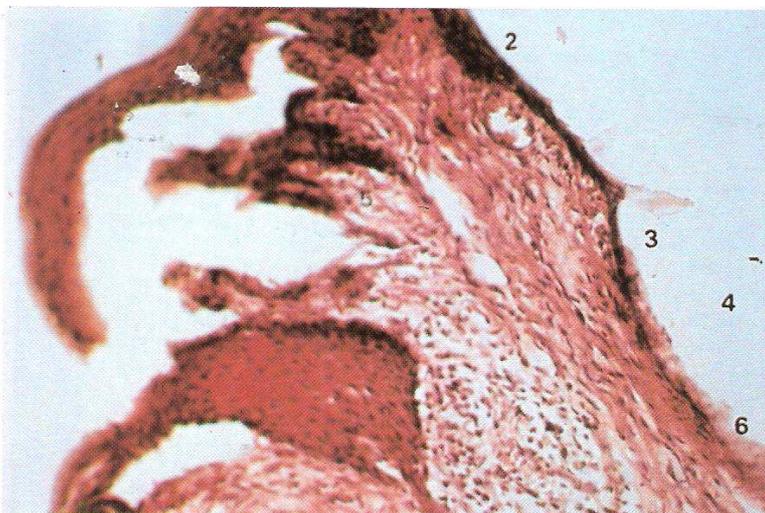


Fig. 8

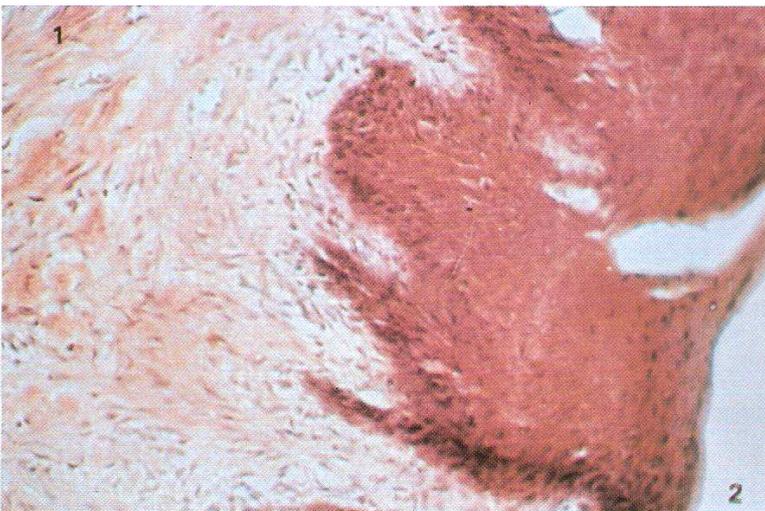


Fig. 9

LETTERATURA ESTERA

Fig. 10 - Osso peri-implantare. Sezione trasversale, in unione a quello preesistente. Colorazione al PAS. Ingr. 250 x.

Punto 1: osso peri-implantare (neoformato).

Punto 2: osso pre-esistente.

Punto 3: zona dell'impianto.

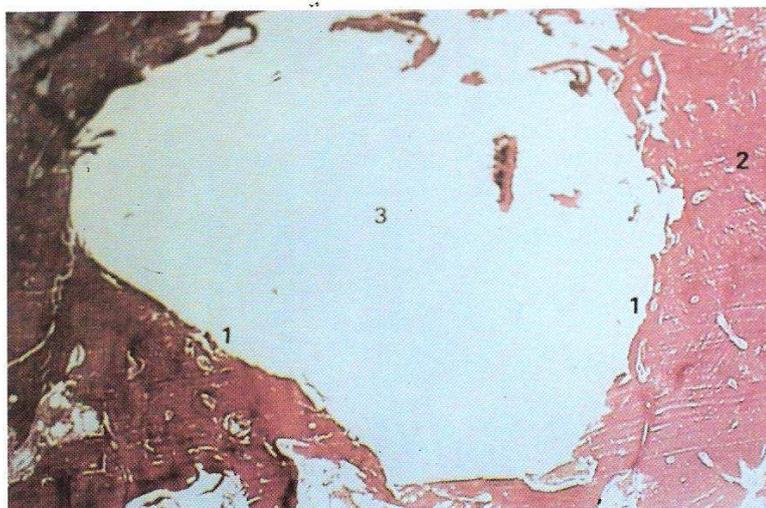


Fig. 10

Fig. 11 - Dettaglio della figura precedente a maggior ingrandimento (400 x).

Punto 1: osso neoformato.

Punto 2: linea di cemento.

Punto 3: zona dell'impianto.

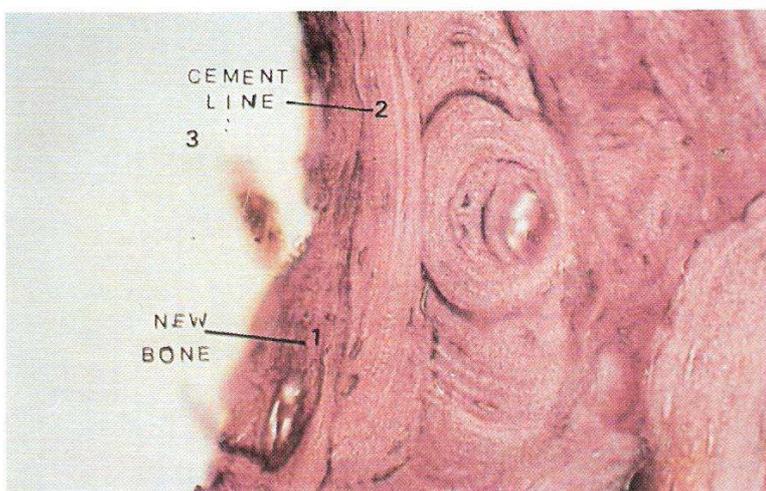


Fig. 11

Fig. 12 - Sezione trasversale comprendente la zona di impianto ed il tessuto osseo pre e post-implantare. (Colorazione al PAS).

Punto 1: zona dell'impianto.

Punto 2: osso peri-implantare neoformato.

Punto 3: osso pre-esistente.

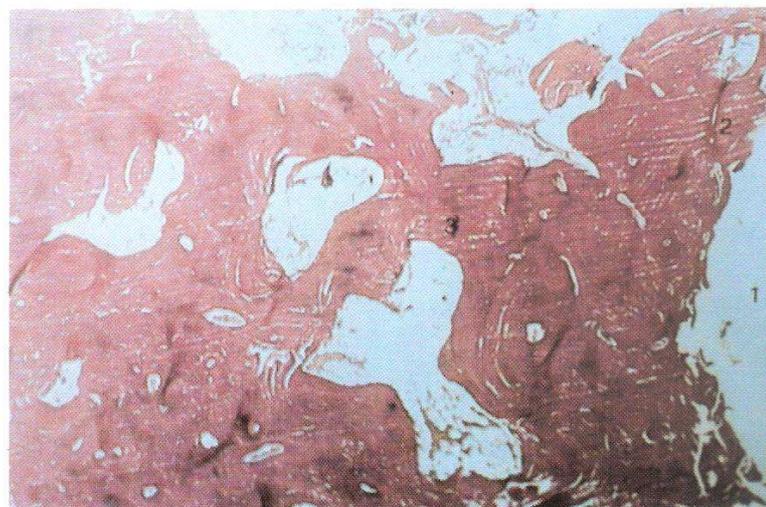


Fig. 12

Fig. 13 - Sezione longitudinale della zona dell'impianto e del tessuto osseo vicino. Colorazione tricromica di Masson. Ingrandimento ad aumento planare.

Punto 1: zona corrispondente all'impianto.

Punto 2: tessuto osseo spugnoso preesistente.

Punto 3: midollo osseo adiposo (non in vicinanza dell'impianto).

Punto 4: tessuto osseo peri-implantare neoformato.

Punto 5: parte estrema delle spire implantari.

Punto 6: spazi fra le spire.

Punto 7: midollo osseo fibroso, vicino all'impianto.

Fig. 14 - Zona dove si inserisce la punta dell'impianto nella corticale. (Parte basale della mandibola). Colorazione tricromica di Masson. Ingrandimento ad aumento planare.

Punto 1: punta dell'impianto.

Punto 2: osso preesistente.

Punto 3: osso peri-implantare neoformato.

Punto 4: osso preesistente.

Punto 5: osso peri-implantare neoformato.

Fig. 15 - Zona corrispondente alle spirali ed agli spazi interspirali dell'impianto.



Fig. 13

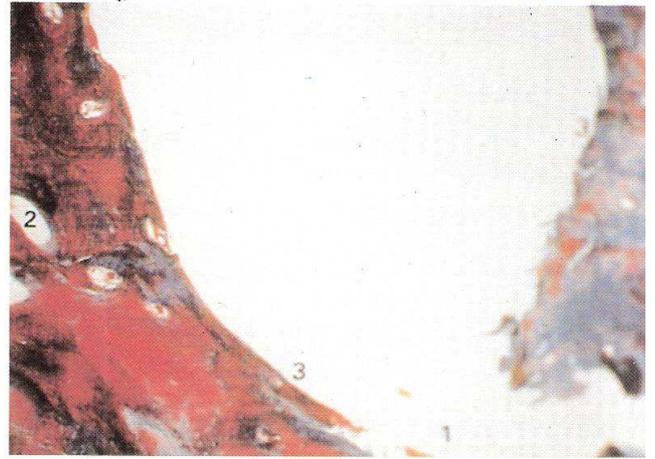


Fig. 14

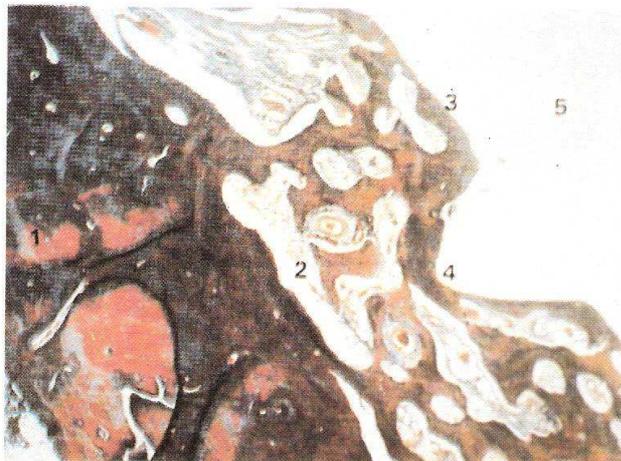


Fig. 15



Fig. 16

Punto 1: osso compatto delle corticale linguale.

Punto 2: osso spugnoso pre-implantare.

Punto 3: osso compatto neoformato, peri-implantare.

Punto 4: punta della spirale.

Punto 5: zona dell'impianto.

Fig. 16 - Dettaglio corrispondente alla zona della spirale implantare (ingrandimento 400 x).

Punto 1: osso peri-implantare esistente nella zona interspirale.

Punto 2: zona corrispondente all'apice della spirale.

Punto 3: osso peri-implantare in corrispondenza della parte più estrema della spirale.

Punto 4: osso pre-impianto.

Punto 5: midollo osseo fibroso vicino all'impianto.

Discussione

a) Parte epiteliale e corium peri-implantare

A distanza di 31 mesi dall'inserimento dell'impianto si ha la presenza di una neo-gengiva: essa ha le stesse caratteristiche di un parodonto normale. Da notare, in modo particolare, la presenza di un pseudo-epitelio di unione migrato in profondità.

Non sono state trovate grandi quantità di cellule infiammatorie di tipo cronico, sia nell'epitelio che nel

corium sottostante. Si può affermare che non si ha la presenza di infiltrazioni tanto frequenti nell'epitelio di unione e nel tessuto connettivo, infiltrazioni che rappresenterebbero una reazione di difesa contro insulti provenienti dalla zona orale. E ciò malgrado la presenza di una inevitabile placca batterica dovuta alla mancanza di igiene.

L'assenza di una reazione di difesa può essere attribuita alla trasformazione fibrosa del corium peri-implantare con orientamento funzionale delle fibre collagene. È noto che i connettivi densi hanno relativamente pochi vasi per cui difficilmente permettono quadri acuti o cronici, come succede invece nel

LETTERATURA ESTERA

connettivo lasso dove la struttura permette vasodilatazione, diapedesi e la formazione di veri e propri granulomi infiammatori.

b) Osso peri-implantare

Questo osso non presenta caratteristiche strutturali specifiche: è amorfo e lievemente lamellare. Questo fenomeno è stato notato anche con altri tipi di impianto e viene ascritto alle proprietà mineralizzanti del tessuto collagene peri-implantare. Il collagene si produce con l'invasione di fibroblasti originatisi dal coagulo sanguigno (formatosi con l'inserimento dell'impianto). Per quanto concerne l'azione inducente la mineralizzazione da parte del titanio, non esistono dubbi: probabilmente è l'ossido di titanio (come è già stato constatato in ricerche effettuate con altri impianti, anche se a più breve scadenza). Primo a formarsi è sempre il collagene e la sua mineralizzazione avviene in ordine centrifugo in direzione dell'osso preesistente, col quale stabilisce poi una unione molto solida. In questa ricerca è stata sempre confermata la presenza di una linea di demarcazione fra i due tipi di osso (quello preesistente e quello neoformato). Secondo noi il motivo sta nella diversa struttura e nella diversa origine. Anche la zona dove si inserisce la punta dell'impianto dimostra quanto affermato sopra. Dove essa si è alloggiata, in pieno tessuto osseo compatto della corticale basale mandibolare, si nota ugualmente la presenza di un osso neoformato peri-implantare in intima fusione con quello preesistente. Ciò significa che sia l'osso spugnoso come quello basale inviano fibroblasti, originatisi nel coagulo post-operativo.

Conclusioni

1. L'epitelio e il corium peri-implantare non mostrano caratteristiche istologiche speciali. Presentano papille profonde dilatate e un pseudo-epitelio di unione che tap-

pezza il corium gengivale.

2. L'osso peri-implantare è amorfo, con poche cellule, scarsamente lamellato e unito solidamente all'osso preesistente.

3. Lo studio dell'osso peri-implantare neoformato ci permette di confermare che la sua mineralizzazione è centrifuga. Si ha una intima connessione con l'osso preesistente.

4. Attorno all'impianto non è stata riscontrata la presenza di tessuto collagene in quantità e distribuzione tale da poter essere considerata la presenza di un tessuto molle intermedio (legamento peri-implantare).

Un commento

(Dott. Edgardo J. Corneo)

Le radiografie mostrano all'inizio una lieve rarefazione ossea attorno all'impianto (Rx postoperativa e dopo 1 mese). Ciò è da attribuirsi non al trauma operativo ma alla sottile cresta che nella scimmia è a lama di coltello e quindi sfavorevole. Comunque dopo 20 mesi la radiografia mostra una situazione completamente normale, senza deiscenze.

Dal punto di vista istologico sono da sottolineare due punti in particolare: il primo che l'impianto ha una protezione di neo-gengiva al proprio colletto.

L'epitelio è, come nelle mucose normali, paracheratinizzato, sia sul versante mucoso che "guarda" verso la cavità orale, sia sul versante che "guarda" il colletto attorno all'impianto.

Nella figura 9 sono ben visibili papille dermali (coriali), "invaginazioni" di tessuto connettivo nello strato granuloso dell'epitelio. Ciò sta ad indicare un epitelio normale anche sotto questo aspetto (mentre nella figura n. 8 le papille dermali non sono visibili).

Esiste un epitelio coprente tutta la neo-gengiva. La parte profonda è detta "pseudo-epitelio di unione" dagli Autori. Comunque lo strato epiteliale sta a significare giusta chiusura anche sul corion "profondo", al limite quindi della "tasca gengivale" che è stata misurata in 1,5 mm. In profondità il derma (corium) è rappresentato da normale connettivo con fibre collagene orien-

tate in modo funzionale.

Il secondo punto da sottolineare è la struttura ossea neoformata attorno alle spire dell'impianto. Essa è in intima unione all'osso preesistente.

Non esiste poi tessuto connettivo del tipo "fibroso" intermedio, come molti credono avvenga attorno agli impianti, fra questi e l'osso pre-implantare, ma si ha la formazione di un nuovo osso post-implantare nelle spire.

La ricerca istologica qui esposta è un importante documento che dimostra la perfetta "osteointegrazione" dell'impianto a vite di Garbaccio.

Bibliografia

1. SARNACHIARO O., GARCÍA J.L.: "Estudio histológico en mandíbulas de monos Cebus con implantes endoóseos espirales (12 meses)", The International Journal of Oral Implantology en prensa - New York - EE.UU. - Año 1985.
2. SARNACHIARO O., BONAL O.: "Estudio histológico en mandíbulas de monos Cebus con implantes endoóseos espirales (18 meses)", The International Journal of Oral Implantology - en prensa - New York - EE.UU. - Año 1985.
3. GARBACCIO D.: "La vite autofilettante bi-corticale: principio biomeccánico, Técnica quirúrgica e risultati clínicos", Dental Cadmos n. 6 - Italy - Año 1981.
4. GARBACCIO D.: "Comunicación personal", San Pablo - Brasil - Año 1983.
5. SARNACHIARO O., BONAL O., VAA-MONDE A.: "Estudio histológico en mandíbulas de monos Cebus con implantes endoóseos espirales (7 meses)", The International Journal of Oral Implantology - en prensa - Año 1985.
6. SARNACHIARO O., BONAL O., VAA-MONDE A.: "Estudio histológico en mandíbulas de monos Cebus con implantes endoóseos espirales (30 meses)", The International Journal of Oral Implantology - en prensa - Año 1985.
7. SARNACHIARO O., BONAL O., VAA-MONDE A.: "Comportamiento de los tejidos periimplante in situ y de los nuevos tejidos que rodean implantes endoóseos tronillos de titanio. Su examen con microscopía de luz y electrónica - Experimental en monos del nuevo mundo", Orale Implantologie Bremen - (Aceptado para su publicación) - Año 1986.
8. JAMES R.: "Tejidos peri-implante: Estudio e importancia clínica y clínicas odontológica de Norteamérica", Volumen 3 pp. 405, año 1980.
9. KASEMO B.: "Biocompatibility of titanium implants: Surfaces science aspects", The Journal of Prosthetic Dentistry - Volumen 49 Number 6 - Canadá - Junio 1983.