Mbl B72/23

Dott. VINCENZO CARIDI

Il ponte di porcellana

Estratto dalla Rivista "LA STOMATOLOGIA ITALIANA"

BIBLIOTECA MEDICA STATALE ROMA

1941-XIX
NUOVE GRAFICHE S. A. - ROMA
VIA ADDA 129-A

CLINICA ODONTOIATRICA DELLA R. UNIVERSITA' DI ROMA
DIRETTORE: SEN. PROF. AMEDEO PERNA

IL PONTE DI PORCELLANA

Dott. VINCENZO CARIDI

La tecnica di costruzione del ponte di porcellana ha fatto in questi ultimi anni notevoli progressi, e molti sono i contributi scientifici e pratici in questo ramo della ceramica dentaria inerenti l'introduzione di metodi sempre più razionali e semplificati, la creazione di nuove masse di porcellana atte a stabilire un'intima unione con l'armatura metallica di platino-iridio e l'ulteriore miglioramento e perfezionamento dei forni elettrici.

I nomi di Brown, Roussel, Gonon, Goslee, Le Gro, Swann, Hiltebrandt, Hovestand ecc. sono legati alle diverse tappe che, molte volte non prive d'insuccesso, hanno segnato il progresso tecnico in questo campo così difficile e altrettanto attraente.

Gli sforzi degli studiosi e dei tecnici mirano anzitutto, sebbene per vie diverse, a compensare o meglio a neutralizzare la mancanza di elasticità della porcellana e a sfruttare al massimo l'enorme sua resistenza alle forze di compressione, possedendo essa una durezza superiore a quella dello smalto umano. Per risolvere il problema non bastava l'introduzione del concetto del rinforzo di un blocco di porcellana mediante l'impiego di un'armatura metallica, ma occorreva che questa servisse di base alla porcellana e fornisse ad essa un appoggio saldo e resistente a tutte le forze di flessione e di torsione, sia nell'ambito degli ancoraggi sia nell'ambito del corpo del ponte.

Dal centro metallico di Brown, dal filo di rinforzo di Roussel e Goslee, dai fili di platino intrecciati a rete di Gonon come nella costruzione del cemento armato, e dalla travata a sezione triangolare di Swann e modificata da Hiltebrandt si arriva all'armatura metallica fusa di Hovestad, la quale avendo gli ancoraggi e gli elementi intermedi foggiati a guisa di monconi per corona a giacca costituisce un sicuro e sufficiente supporto al rivestimento ceramico.

Data l'enorme e grande importanza della armatura metallica nel ponte di porcellana sarebbe più esatto e preciso parlare di ponte metallo-ceramico, la cui costruzione richiede e riassume tutte le conoscenze, le norme e i principi riguardanti la tecnica dei ponti metallici da una parte e la tecnica della ceramica dentaria dall'altra. L'armatura metallica è l'anima del ponte di porcellana e sopportando da sola la resistenza all'elasticità e alla torsione permette che il rivestimento ceramico sia in grado di corrispondere a tutte le esigenze fisiche, funzionali, estetiche e biologiche, con ottima garanzia di durata.

Molti sono i vantaggi che ci fanno preferire, secondo le indicazioni, un ponte di porcellana ai comuni ponti metallici. Essendo la porcellana ben tollerata dai tessuti orali, non sorge il pericolo che la gengiva a contatto con essa divenga iperemica, tumefatta, granulomatosa, sanguinante ecc.; raramente si osserva un processo di gengivite marginale attorno al colletto delle corone a giacca.

L'applicazione di una protesi fissa in porcellana in una bocca non esclude l'ulteriore esecuzione di determinate misure conservative per es. otturazioni in amalgama, e l'impiego di altri metalli per successivi lavori protesici (corone, ponti, ganci ecc.) come avviene nel caso di un ponte in oro, il quale a contatto con l'amalgama viene attaccato e corroso dal mercurio e in presenza di un metallo di natura diversa per l'acidità della bocca determina lo stabilirsi di una differenza di potenziale nociva ad entrambi i metalli. Inoltre la superficie della porcellana cotta è del tutto liscia e senza pori, per cui non si ha accumulo di germi, residui alimentari, deposito di patine ecc., il che costituisce un grande vantaggio dal punto di vista igienico. Altro requisito del lavoro in porcellana è dato dalla possibilità d'imitare al massimo il colore, la forma e altre caratteristiche dei denti vicini e corrispondenti. A questo riguardo si manifestano le conoscenze anatomiche ed uno spiccato senso artistico ed estetico del ceramista.

Occorre la massima accuratezza e precisione nella costruzione di un ponte in porcellana onde evitare facili insuccessi e dispiaceri.

Il ponte di porcellana è anche una garanzia e sicurezza nei riguardi del paradenzio

lei denti pilastro, poichè se esso è costruito articola male ben presto si rompe senza avere il tempo di determinare danni nello apparato di sostegno dei denti, al contrario del ponte metallico che resistendo agirà in maniera nociva e a lungo sul paradenzio finchè in questo non si manifesteranno i sintomi delle sue irreparabili lesioni.

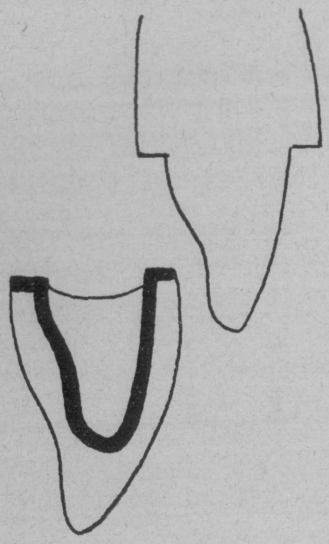

FIG. 1.
Corona Swann. II tipo

INDICAZIONI E CONTROINDICAZIONI

Sebbene le norme e le leggi fondamentali valevoli pei ponti metallici siano sostanzialmente applicabili anche nei riguardi dei ponti di porcellana, tuttavia bisogna ammettere che il campo d'applicazione di questi ultimi è oggi molto ristretto. Ciò è dovuto alla necessità di prendere in considerazione e vagliare molti fattori, secondari per l'indicazione di un ponte metallico, ma che diventano di capitale importanza nella costruzione di un ponte di porcellana come per es. numero dei pilastri sostegno, forma e ampiezza della camera pulpare dentaria, posizione dei denti da sostituire a seconda che questi siano posti su una linea retta o curva, stato della gengiva, altezza, estensione del ponte ecc.

Nell'indicazione o controindicazione di un ponte di porcellana sta sempre a base l'esame clinico generale del paziente, essendo ben noti i danni e gli effetti deleteri che possono stabilirsi nella bocca di un soggetto affetto da sindromi epatiche, cardio-renali, endocrino-simpatiche ecc.

Si può dire in complesso che specie in questo genere di protesi le indicazioni sono fondamentalmente sempre biologiche, fisiologiche, fisiche, meccaniche, profilattiche ed estetiche. Età, stato somatico, ereditarietà del paziente hanno una discreta importanza; minore invece il sesso e la professione. Circa le direttive da seguire nel vagliare le condizioni e i fattori a favore o contro l'indicazione di un ponte di porcellana riporto i punti più salienti ritenuti di capitale importanza dal DRUM.

Forma e stato dei pilastri. — L'applicazione di una corona di porcellana con base metallica, costituente una forma di ancoraggio del ponte, richiedendo l'asportazione di notevole quantità di smalto e dentina dal dente pilastro rappresenta in caso di denti vitali un grave pericolo per la vitalità e l'integrità della polpa, onde sono esclusi, quali pilastri, denti piccoli e a camera pulpare ampia come per es. il secondo incisivo laterale. A seconda dei casi si presta bene l'incisivo centrale, quasi sempre utilizzabile è il canino, mentre nei riguardi dei premolari e molari è necessario che questi abbiano una forma lunga, essendo quelli a forma corta più indicati a ricevere un intarsio.

Ottimi come pilastri sono i denti devitalizzati purchè sia stata eseguita una scrupolosa cura canalare e indenne risulti all'esame clinico e radiografico la zona del periapice. Egualmente si può dire in caso di monconi radicolari frontali.

Posizione e distanza dei pilastri. — Il ponte di porcellana va costruito per quanto sia possibile secondo la linea retta, evitando la costruzione di ponti curvilinei, nei quali le forze masticatorie trasversali, orizzontali e verticali agendo sulla parte media dell'arco imprimono agli ancoraggi e ai pilastri un

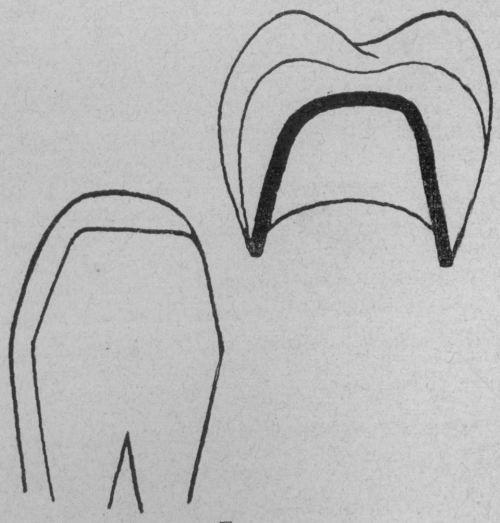

FIG. 2.
Corona Hiltebrandt senza spalla artificiale

eccessivo movimento di torsione. Quindi è giusta indicazione l'applicazione del ponte o nella zona dei denti frontali o in quella dei denti laterali prendendo il canino come limite. I ponti che passano dalla zona laterale alla frontale debbono necessariamente essere curvilinei e di conseguenza soggetti all'azione sfavorevole delle varie forze masticatorie

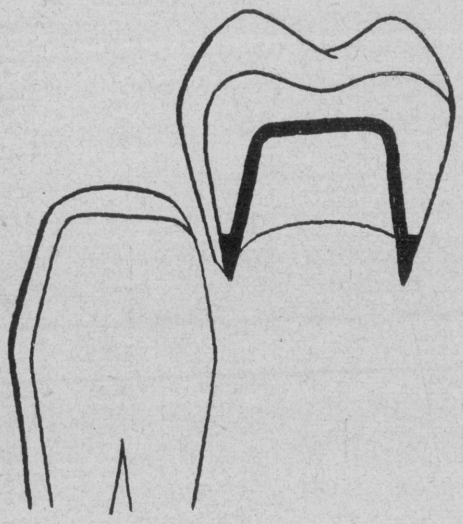

Fig. 3.
Corona Hiltebrandt con spalla artificiale

per cui facilmente si rompono in corrispondenza dei loro ancoraggi. Riguardo la posizione, l'obliquità di uno o dei due pilastri costituisce una controindicazione al ponte di porcellana, per la cui applicazione che deve avvenire senza sforzo, stabilità e durata, il parallelismo dei pilastri è un presupposto indispensabile.

Anche la distanza dei due pilastri ha la sua importanza, essendo preferibili i ponti corti ai lunghi, ma essa è in rapporto con l'altezza dei pilastri e del corpo del ponte, poichè può essere anche ammessa una distanza alquanto eccessiva purchè sia compensata da una adeguata altezza che permettendo l'impiego di un maggior quantitativo di parte metallica e ceramica dia sufficienti garanzie di resistenza.

Numero dei pilastri. — Condizione favorevole per un ponte di porcellana è l'uso di due soli pilastri. La pressione masticatoria è proporzionale al peso che essi possono sopportare senza che subentri sensazione di fastidio o di dolore; aumentando il numero dei pilastri può essere sopportata una pressione maggiore, ma ciò torna a svantaggio della resistenza del pezzo protesico soggetto ad uno sforzo maggiore.

Mobilità dei pilastri. — Denti mobili o semimobili costituiscono una controindicazione assoluta. Bisogna considerare se i denti da sostituire sono stati perduti per processi di carie e sue conseguenze (periodontite) oppure per fattori discrasici e distrofici (piorrea alveolare, atrofia presenile ecc). In quest'ultimo caso essendo tarato il terreno, denti anche solidi diverranno mobili e andranno inevitabilmente perduti. Può essere considerato un ottimo metodo, usando un ponte metallico, l'includere un maggior numero di pilastri i quali pel reciproco appoggio vengono ad aumentare il proprio valore funzionale contro le forze orizzontali e trasversali. Tale pratica è sconsigliabile nell'applicazione di un ponte di porcellana, poichè questo non resite alle aumentate forze di flessione.

Condizioni del margine gengivale in corrispondenza dello spazio edentulo. — Lo stato della gengiva dopo un'avulsione dentaria e le ampie perdite di sostanza per processi patologici o atti chirurgici costituiscono una difficoltà non lieve nell'impiego dei comuni ponti metallici sia riguardo il tempo necessario per la cicatrizzazione dei tessuti, sia riguardo la ricostruzione protesica. Il ponte di porcellana offre il vantaggio che può essere applicato subito dopo l'avulsione, anzi l'uso delle radici di porcellana introdotte nell'alveolo vuoto non ostacola il processo di cicatrizzazione e di guarigione, per cui la gengiva si adatta benissimo sulla porcellana senza retrarsi eccessivamente e permette di

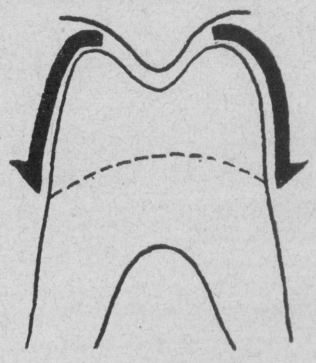

Fig. 4.
Corona Hiltebrandt in due pezzi e con spalla artificiale

raggiungere un effetto estetico molto soddisfacente. Nelle estese perdite di zone gengivali, retrazioni eccessive ecc., l'uso di blocchi di porcellana fusi col corpo del ponte ci permette di risolvere in pieno il problema estetico e di aumentare nello stesso tempo col maggiore spessore della porcellana la resi-

stenza del pezzo protesico. Al contrario un processo alveolare ben conservato ricoperto da uno strato abbondante di gengiva e riducente l'altezza dello spazio edentulo rappresenta una condizione poco favorevole nei lavori a ponte. Però mentre il comune ponte metallico va tenuto sollevato dalla gengiva oppure foggiato in modo da evitare il ristagno di detriti alimentari, onde escludere eventuali processi infiammatori, il ponte di porcellana può essere costruito aderente alla gengiva, la quale al suo contatto si mantiene del tutto normale.

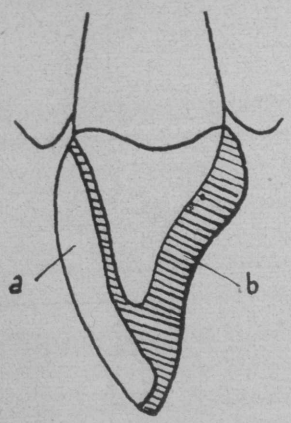

Fig. 5.
Corona di Hovestad — *a* = porcellana; *b* = platino.

Articolazione. — L'articolazione a martello rappresenta una condizione favorevole per l'applicazione del ponte di porcellana, poichè in tale forma agiscono massimamente le forze masticatorie verticali mentre minime sono le orizzontali. Una sovraocclusione di modico grado ha poca importanza, di grado eccessivo può costituire una controindiazione poichè in essa sono aumentate le forze orizzontali della pressione masticatoria.

Il morso aperto costituisce una condizione sfavorevole riguardo la resistenza e durata del ponte, poichè il paziente affetto da tale malformazione spezzetta i cibi duri non col normale movimento d'incisione ma con un movimento di leva e di strappo, per cui un ponte di porcellana applicato nella zona dei denti frontali va facilmente incontro a frattura essendo sottoposto a un carico eccessivo.

Abrasione dentaria. — Essa è dovuta al naturale logorio delle superfici masticatorie dei denti, è di modico grado e si riscontra per lo più in individui anziani. Può riscontrarsi anche in giovane età ed essere di grado più accentuato per cui si parla di denti a tipo abrasivo. In questi casi è controindicata l'applicazione di un ponte di porcellana, la cui durezza è superiore a quella dello smalto umano, poichè il suddetto logorio non ha luogo sulla superficie masticatoria del pezzo protesico e con l'andar del tempo su di esso si concentrano tutte le forze masticatorie che presto o tardi ne determineranno la frattura.

Questi sono i fattori e le condizioni essenziali da tenere presenti nella indicazione di un ponte di porcellana, oltre naturalmente le leggi fondamentali inerenti la costruzione della protesi fissa in genere. Essi lasciano scorgere le difficoltà non lievi sia riguardo la preparazione dei pilastri, sia riguardo la tecnica di laboratorio, che limitano alquanto il campo di applicazione del ponte di porcellana e richiedono uno studio accurato del caso e profonde conoscenze tecniche.

PREPARAZIONE DEI PILASTRI

E' indispensabile eseguire un esame radiografico dei denti pilastro, che ci fornirà dei dati precisi circa l'estensione della polpa coronale nei denti vitali e circa lo stato del paradenzio, zona apicale e canali radicolari nei denti devitalizzati. Si raccomanda di prendere l'impronta delle arcate dentarie e ricavarne i modelli onde avere dei riferimenti preziosi durante la modellazione della porcellana. Lo strumentario occorrente è uguale pressappoco a quello in uso per la preparazione del moncone per corona a giac-

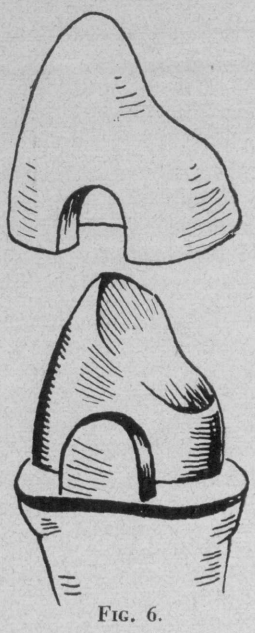

Fig. 6.
Ancoraggio con costa metallica, e corrispondente corona a giacca

ca: dischi, ruotine, pietrine montate coniche, cilindriche, a cono rovesciato, lenticolari ecc., di carborundum, frese taglia smalto cilindriche speciali (per approfondire la spalla) taglienti solo nella punta e liscie ai lati, materiale per impronte, pasta kerr, anelli di rame di diverse dimensioni, dentimetro, un assortimento di capsule di celluloide ecc. Si

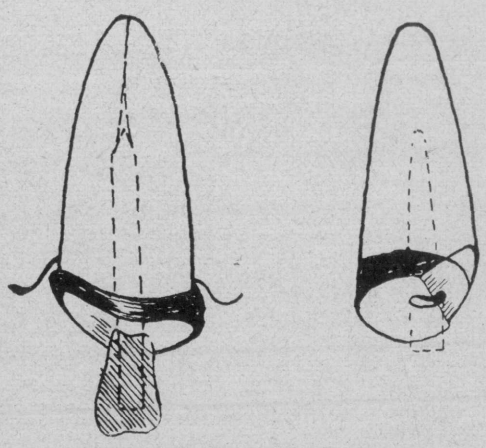

Fig. 7.
Ancoraggi a perno Richmond, con anello intero ed anello a tre quarti

procede subito alla determinazione del colore, potendo i denti pilastro specie i frontali esserci di molto aiuto con qualche loro particolare caratteristica, che bene imitata sulla porcellana aumenta di molto l'effetto estetico della protesi. Si esegue anche uno schizzo della forma coronale dei denti pilastro, segnando il decorso delle linee limite tra il colore del colletto, della parte mediana e del margine incisivo, la presenza di eventuali solchi verticali, incrinature dello smalto, macchie bianche, da fumo, lievi anomalie di forma ecc.

Trattandosi di denti vitali, si pratica una buona anestesia locale o tronculare onde lavorare con maggiore tranquillità e precisione, specie nei monconi preparati a spalla la cui decorticazione dev'essere alquanto accentuata occorrendo lo spazio necessario per lo spessore della base di platino-iridio e della porcellana.

La preparazione dei pilastri dipende dal genere di ancoraggio impiegato: corone semplici, corone tipo a giacca con spalla e base di platino, corone miste richiedenti la spalla sulla faccia vestibolare oppure vestibolare e linguale, corone a tre quarti, intarsi, corone a perno ecc.

Se il dente è vitale la preparazione del moncone va fatta sotto getto continuo d'acqua tiepida per evitare sicuri danni alla polpa da eccessivo riscaldamento periferico che ha luogo durante la decorticazione dello smalto e della dentina. I denti devitalizzati si prestano meglio, dal lato tecnico, per la preparazione dei monconi, essendo escluso il pericolo di ledere la polpa, per cui la decorticazione può risultare alquanto più ampia. Certo un'abbondante asportazione di sostanza dura ha come conseguenza una diminuzione di resistenza del pilastro, il quale in alcuni casi viene rinforzato mediante l'introduzione di un perno nella radice oppure mediante l'impiego di un blocco metallico fuso. Anche i monconi radicolari idonei per pilastri vanno preparati a seconda della forma dell'ancoraggio: perno Richmond, Simonsen, Gerlach ecc. Per la facile applicazione del ponte sui pilastri è necessario che questi risultino del tutto paralleli tra loro. Accuratezza e massima precisione nel lavoro sono indispensabili onde evitare sicuri insuccessi.

Ultimata la preparazione dei monconi pilastro si passa alla presa delle impronte mediante pasta kerr e anello di rame con lo stesso procedimento in uso per la corona a giacca. Prima di rimandare il paziente si provvede a coprire provvisoriamente i monconi con capsuline di celluloide a scopo protettivo della polpa per i denti vitali e a scopo estetico per i denti devitalizzati della zona frontale. Le capsule di celluloide si fissano con guttaperca resa molle al calore oppure con cemento, previo isolamento del moncone mediante una delle tante vernici esistenti in commercio. La rimozione di queste corone provvisorie di celluloide avviene facilmente, nel caso sorgessero delle difficoltà è consigliabile eseguire con un disco di carborundum un taglio sulla loro superficie vestiboare o labiale e con l'impiego di una spatola la corona salta via, mediante un lieve movimento di leva.

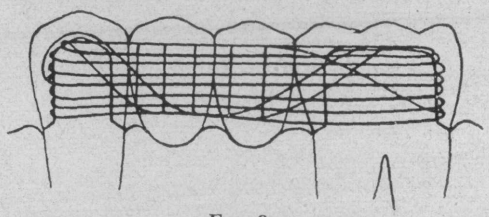

Fig. 8.
Rappresentazione schematica dell'armatura a rete di filo di platino di Gonon e Lakermance (Drum)

TECNICA DI LABORATORIO

a) *Parte metallica.* — La confezione della parte metallica va eseguita in un ambiente separato da quello in cui si lavora, si mani-

pola e si cuoce la porcellana per evitare nel modo più assoluto che questa venga inquinata dalla presenza di polvere metallica che ne altera il colore e danneggia l'effetto estetico finale.

Il metallo da usare nella costruzione della armatura di sostegno deve avere un punto di fusione superiore a quello della porcellana

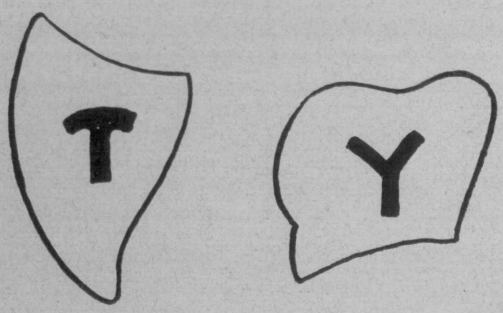

Fig. 9.
Sezione a T e ad Y dell'armatura metallica nell'ambito rispettivamente dei denti frontlai e dei denti laterali

impiegata pel rivestimento esterno in modo che questa possa essere portata sino alla sua giusta cottura senza che si determini una modificazione chimica o un cambiamento di colore. Il più indicato pel suo alto punto di fusione e per la sua inalterabilità chimica è il platino in lega con l'iridio.

Il platino appartiene alla classe dei metalli nobili, ha peso specifico 21,4; peso atomico 194; fonde a 1764°C; è duttile, malleabile, di colore bianco-grigio, ha spiccato potere d'inossidabilità e resistenza agli acidi. Esso viene sciolto soltanto dall'acqua regia, la quale è usata per eliminare eventuali residui di matrice di platino aderenti alla superficie interna delle corone a giacca. E' attaccato dagli acidi solo quando si trova in lega con un altro metallo non resistente ad essi.

L'aggiunta d'iridio a diverse percentuali (leghe di platino-iridio al 5 %, al 10 %, al 20 %) gli conferisce una maggiore consistenza e resistenza.

L'iridio è anche un metallo nobile, si trova in commercio sotto forma di polvere grigia, ha peso specifico 22,4; peso atomico 193, 1; fonde a 2360°C. Dato il suo alto punto di fusione, esso viene quasi esclusivamente usato in lega con altri metalli. La lega di platino-iridio al 5 % fonde a 1777°C e quella al 20 % a 1854°C.

L'uso della lega di platino-iridio al 20 % introdotto da Swann segnò veramente un progresso e un miglioramento nella costruzione dell'armatura metallica del ponte, in cui si richiede l'impiego di appoggi e di basi per la porcellana che, per ragione di economia di spazio, siano di spessore minimo e nello stesso tempo resistentissimi specialmente alle forze di torsione. Un'armatura di platino iridiato deve da sola resistere alle forze masticatorie, senza piegarsi o storcersi; la minima elasticità o piegamento sotto lo sforzo masticatorio determinerebbe la sicura frattura dello strato esterno della porcellana. Inoltre la aggiunta d'iridio ad alta percentuale al platino riesce anche vantaggiosa per la cottura della porcellana. L'esperienza ha dimostrato che la porcellana cotta su un sbarra di platino puro diviene bollosa, porosa e quindi meno reistente, pel fatto che in essa passano durante il procedimento di cottura tutte le impurità gasose contenute nei sottilissimi pori della struttura del metallo. L'apporto d'iridio (20 %), rendendo più compatta la struttura del platino fa diminuire la quantità di gas in esso presente e di conseguenza anche la sua eliminazione durante il riscaldamento.

Anche il saldame occorrente per stabilire l'unione delle varie sezioni dell'armatura dev'essere a punto di fusione superiore alla temperatura di cottura della massa di porcellana, per cui è necessario ricorrere a saldami speciali. La casa Heraeus di Hanau mette in commercio degli ottimi saldami di platino a diverso grado di fusione. Il comune saldatore in uso pei lavori in oro non è sufficiente; bisogna ricorrere a un saldatore speciale a fiamma ossidrica appuntita, il solo oggi che

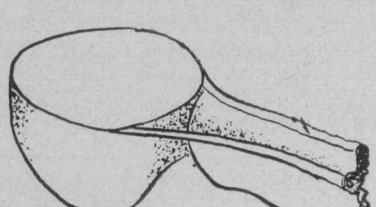

Fig. 10.
Travata intermedia ed ancoraggio nel loro punto di unione

manovrato da mano esperta ci permette una saldatura del tutto resistente.

Molti ceramisti sconsigliano l'impiego di fondenti, specialmente il borace, per evitare la formazione di bolle nello spessore della porcellana durante la cottura.

Usando quindi la lega di platino iridiato al 20 % s'inizia la costruzione dell'armatura metallica composta dagli ancoraggi e dalla travata intermedia.

Ancoraggi. — Vengono costruiti sui modelli ottenuti dalle impronte dei monconi pi-

lastro. I modelli abitualmente sono in gesso duro oppure in amalgama, melotte, rame o cemento a seconda dei metodi.

Gli ancoraggi possono essere di diverso tipo:

1) *Corona semplice.* — Si costruisce in un pezzo da un disco di platino iridiato dello spessore di 0,25 mm., oppure in due pezzi

FIG. 11.
Armatura metallica di platino-iridio secondo Hiltebrandt

anello e coperchio saldati assieme. Per evidenti ragioni di estetica non è indicata sui denti frontali e sui bicuspidati, si usa solo nell'ambito dei molari quando la corona del dente pilastro per varie ragioni non può essere sottoposta ad una eccessiva decorticazione.

2) *Corone Swann.* — Esse richiedono la preparazione a spalla dei pilastri e una decorticazione leggermente più profonda che per una corona a giacca comune. Esistono due tipi, nel primo la base metallica ricopre il solo moncone, nel secondo essa ricopre moncone e spalla per tutta l'estensione e viene detta corona a ditale. Possono essere costruite in un sol pezzo oppure in due pezzi anello e coperchio saldati insieme. Lo spessore di platino-iridio è di 0,15 mm. Nella corona a ditale la striscia ricoprente la spalla è di platino puro, dello spessore di 0,1 mm. e saldata al resto.

Tali corone trovano naturalmente impiego su denti devitalizzati, oppure vitali ma con polpa coronale poco estesa.

3) *Corone Hiltebrandt.* — Hanno il vantaggio di non richiedere la preparazione a spalla del moncone, ma la semplice preparazione a cono sensibilmente più accentuata che per le comuni corone semplici.

Esse sono di vario tipo e cioè: corone in un sol pezzo con spalla artificiale, corone in un sol pezzo senza spalla artificiale, corone in due pezzi con spalla artificiale, corone in un sol pezzo senza spalla artificiale ma con solco longitudinale sulla superficie masticatoria, corone per denti frontali con spalla parziale. ZEPPONI riferisce sulla corona di Hiltebrandt in due pezzi con solco longitudinale. Essa si usa specie sui molari e quando si può eseguire un solco longitudinale di un millimetro di larghezza per un millimetro di profondità sulla superficie masticatoria. Si costruisce prima l'anello con platino iridiato al 20 % e dello spessore di 0,20 mm., e poi il coperchio con platino molle dello spessore di 0,10 mm., il quale dev'essere bene coniato lungo il solco del moncone. Coperchio ed anello fissati nei loro giusti rapporti vengono saldati con saldame a 1400°C.

Tra i diversi tipi delle corone di Hiltebrandt sono più indicate, quale ancoraggio di ponte, quelle in un sol pezzo o a due pezzi con spalla artificiale essendo più resistenti alle forze di torsione ed offrendo un appoggio completo alla porcellana, sebbene lasciano a desiderare dal lato estetico ed igienico in quanto la loro spalla è visibile e viene direttamente a contatto con la gengiva, per cui il loro uso è limitato nell'ambito dei premolari e molari.

4) *Corona Drum.* — Questa come le corone di Hiltebrandt ha il vantaggio di non richiedere la preparazione a spalla dei monconi. E' costituita da un ditale di platino dello spessore di 0,08 mm. provvisto sulla superficie esterna delle pareti di piccole incavature atte a ricevere la porcellana e a fornire a questa un considerevole appoggio contro le forze verticali.

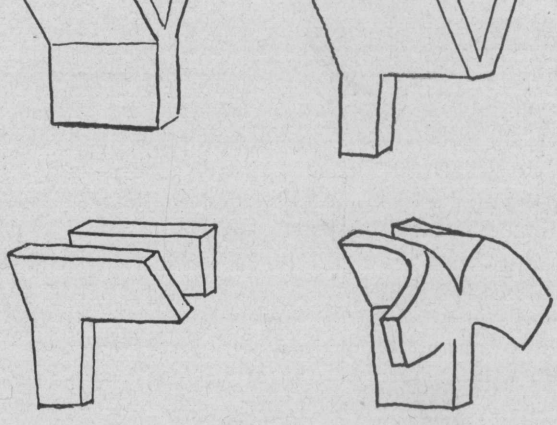

FIG. 12.
Preparazione della travata intermedia ad Y prima della saldatura con l'ancoraggio

Le incavature sulle pareti assumono il compito di tante piccole spalle. Essa come ancoraggio di ponte è poco usata, poichè data la sottigliezza del suo spessore non resiste alle forze di torsione. E' necessario che venga modificata, per cui è impiegata solo nell'ambito dei molari e premolari e solo quan-

do è possibile eseguire su tali denti un solco longitudinale di due millimetri di larghezza per due millimetri di profondità. Coniato tale solco fedelmente sul coperchio della corona, in esso viene adattata e saldata l'estremità libera della travata intermedia. Un simile procedimento comporta però quasi sempre pericolo di lesione della polpa.

FIG. 13.
Sezione di un elemento intermedio cavo dell'armatura metallica fusa di Hovestad

5) *Corona di Hovestad.* — E' indicata solo nell'ambito dei denti frontali. Si tratta di una corona di platino-iridio fusa, recante un'incavatura sulla sua faccia labiale per accogliere la porcellana.

6) *Corona armata di Glük.* — Su tale corona riferisce CSERNYEI, il quale ritiene che sia superiore alla Drum e che dal punto di vista della resistenza rappresenta un ulteriore sviluppo e perfezionamento. Essa è costituita da un'armatura fatta di rete metallica di platino-iridio sulla quale viene fusa la porcellana dura. Con filo di platino-iridio dello spessore di 0,15-0,20 mm. si allestisce una rete piuttosto fitta e con questa si prepara un ditale rappresentante l'anima della corona di porcellana. La corona armata non richiede la preparazione a spalla nell'ambito dei molari e premolari, soltanto sui canini e sugli incisivi si prepara una spalla parziale sulla loro superficie labiale. Essa risponde bene come ancoraggio, dato che il ditale di rete metallica incorporato nello spessore della porcellana conferisce a questa una estrema resistenza in modo analogo al fenomeno che si verifica nel cemento armato. Molti autori però non sono d'accordo su questo punto. CSERNYEI mette in rilievo anche il lato estetico della corona armata, la quale possiede la stessa trasparenza della corona a giacca.

7) *Corona a giacca.* — Essa non è indicata quale ancoraggio del ponte, poichè, priva della necessaria base metallica, è pochissimo resistente. Eccezionalmente può essere usata solo sul canino nel cosiddetto falso ponte o ponte ad estensione, dovendo sostituire un incisivo laterale. In questo caso la resistenza del pezzo protesico è affidata all'elasticità della radice del canino e al considerevole spessore della corona, essendo il canino l'unico dente che allo stato vitale permetta un'abbondante decorticazione. L'elasticità dev'essere rispettata al massimo senza comprometterla mediante l'aggiunta di un appoggio o di un intarsio sull'incisivo centrale, il che determinando la rigidezza del sistema porterebbe alla frattura dell'ancoraggio.

8) *Semicorone o corone a tre quarti.* — Tra esse si annoverano la corona di CARMICHAEL, di MARCHALL, di RANK, di TINKER ecc., delle quali sono ben noti i principi costruttivi miranti a ricoprire con una fusione laminare metallica metà o i tre quarti della corona dentaria lasciando allo scoperto la superficie vestibolare o labiale. Esse si usano prevalentemente sui denti frontali e sui bicuspidati.

9) *Intarsi a sella.* — Vengono impiegati nell'ambito dei premolari e molari ed esclusivamente sui pilastri mesiali del ponte. La pratica ha dimostrato che applicati sui pilastri distali si spostano facilmente del loro incastro per cui durante i movimenti masticatori si determina la frattura dell'ancoraggio opposto. Dovendo essi servire solo per sostegno del ponte senza protezione della superficie del dente pilastro, KANTOROWICZ, GANZ ed altri AA. li preferiscono alla corona a tre quarti poichè sono di costruzione più facile e più precisa.

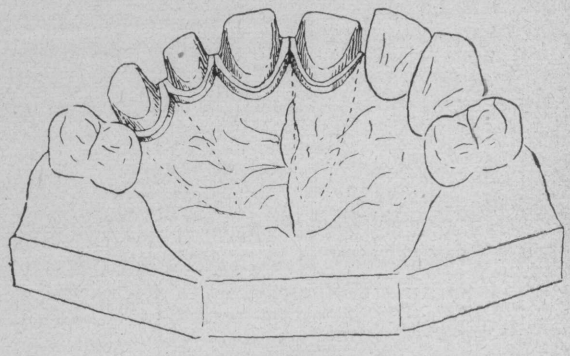

FIG. 14.
Armatura di platino-iridio fusa, secondo Hovestad. Ancoraggi ed elementi intermdi foggiati a tipo di monconi per corona a giacca (IIg)

10) *Corone a perno.* — Sono particolarmente indicate quale ancoraggio sui monconi radicolari dei denti frontali. Esse resistono bene contro le forze di torsione e di flessione, racchiudendo i due principi fondamentali

per la resistenza della porcellana, aumentare al massimo lo spessore della porcellana e offrire a questa un appoggio resistente. Il blocco massivo della corona a perno ha uno spessore di gran lunga superiore a quello della corona a giacca o di qualsiasi altro tipo di corona di porcellana con base metallica, inoltre esso poggia per tutta la sua estensione

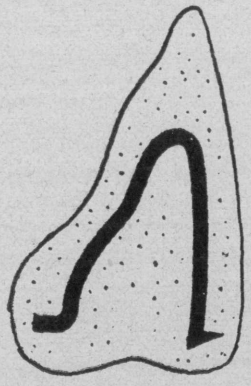

FIG. 15.

Sezione di un elemento intermedio del ponte di porcellana secondo Howestad. La porcellana ricopre e riempie tutti gli elementi della travata metallica di platino-iridio

basale sul diaframma o coperchio metallico ricoprente il moncone radicolare.

Tra i sistemi di perni si può usare quello Richmond, il Simonsen o il Gerlach. Il primo è sempre il più solido e resistente e quindi il più usato, nonostante sia di difficile costruzione e presenti lo svantaggio che in seguito alla retrazione del bordo gengivale si metta in evidenza l'anello metallico che abbraccia il moncone radicolare.

Per la sua applicazione si procede all'allargamento del canale radicolare e alla preparazione del moncone secondo il metodo classico. Il perno di platino iridiato deve avere un sufficiente spessore da uno a due millimetri, va adattato bene nel canale e tagliato un poco più corto della corona del dente vicino. Con il perno in sito si prende l'impronta del moncone usando pasta kerr e un anello di rame; si cola il modello, sul quale si costruisce l'anello di platino-iridio dello spessore di 0,20 mm. e il diaframma o coperchio pure dello stesso metallo ma dello spessore di 0,15 mm. Perno, anello e coperchio posti nei loro giusti rapporti vanno saldati con saldame a 1400°. La parte esterna del perno dev'essere appiattita e alquanto ondulata per offrire meggior presa alla porcellana.

Il sistema Simonsen presenta il vantaggio dell'invisibilità dell'anello, poichè quest'ultimo abbraccia soltanto la superficie palatina o linguale e le superfici approssimali del moncone radicolare. Esso perciò è meno resistente del perno Richmond.

Il Gerlach ha portato un ulteriore miglioramento nella tecnica di costruzione delle corone a perno in quanto egli allestisce e fissa il perno nel canale radicolare e poi in un secondo momento modella la corona su un tubo saldato al coperchio tipo Richmond con nello o senza anello. Il suo metodo presenta i vantaggi che la corona può essere riparata senza allontanare il perno dalla radice e possono essere usati monconi radicolari lievemente divergenti.

Travata intermedia. — Preparati gli ancoraggi, questi vengono portati sui denti pilastro, controllando il loro perfetto adattamento e contemporaneamente la loro facile applicazione e rimozione. Quando tutto è in ordine si prende l'impronta dell'intera arcata dentaria con gli ancoraggi in sito. Col metodo usuale, come pei comuni ponti metallici, si cola il modello mettendo un po' di cera nell'interno degli ancoraggi. Occorre anche il modello dell'arcata dentaria antagonista per calcolare durante la costruzione della travata metallica i rapporti di spazio necessari per l'applicazione della porcellana.

La travata intermedia rappresenta la parte essenziale, l'anima del ponte di porcellana, e la sua costruzione ha sempre preoccupato i tecnici in quanto essa richiede resistenza assoluta da una parte e spessore minimo dall'altra, oltre una forma adeguata in modo da sostenere secondo i principi statici la massa esterna di porcellana, opponendosi alle forze di flessione e di torsione che inevitabilmente hanno luogo durante lo sforzo masticatorio.

Dopo gli insuccessi dei ponti completamente in porcellana, il BROWN fu il primo a lanciare l'idea di rinforzare il blocco di porcellana costituente gli elementi intermedi mediante una sbarra metallica. Nonostante la importante concezione del BROWN, il suo metodo non diede buoni risultati poichè era difficile modellare e cuocere la porcellana su un centro metallico molto ridotto ed inoltre la maniera di ancorare tale sbarra metallica ad intarsio sui denti pilastro era assolutamente insufficiente dal punto di vista della resistenza.

ROUSSEL, GOSLEE, EVANS ecc. fanno uso di un filo di platino fissato sugli ancoraggi, sul quale applicano, specie nella zona dei denti frontali, denti semplici a cramponi di platino. Filo e cramponi di platino vengono saldati assieme e la parte linguale del ponte viene completata con l'applicazione della

porcellana. Il semplice filo di platino non è però sufficientemente resistente e presenta l'inconveniente di liberare durante la cottura impurità gasose che passando nella porcellana la rendono bollosa, porosa e quindi meno resistente.

Un aumento di resistenza triplo e quadruplo si ottiene impiegando il metodo di GONON e LAKERMANCE. Questi AA. hanno trasportato nel campo della ceramica dentaria, analogamente alla corona armata di Glük, gli stessi principi e gli ottimi risultati del cemento armato in uso in edilizia, incorporando nella massa di porcellana un'armatura metallica costituita da una fitta rete di filo di platino. Con questo procedimento si dovrebbe verificare lo stesso fenomeno che si manifesta nel cemento armato, cioè la resistenza alla trazione e l'elasticità della rete di platino si trasmettono alla porcellana ed inoltre pel confluire della porcellana fra la trama della rete, questa acquista una consistenza maggiore in tutti i sensi (CSERNYEI), oppure la resistenza alla trazione dovrebbe essere sopportata dai fili di platino e quella alla pressione dalla porcellana.

Molti AA. si oppongono a questa concezione sostenendo che i principi costruttivi del cemento armato non sono trasportabili nel campo ceramico essendo la struttura e le proprietà fisiche della porcellana del tutto diverse da quelle del cemento. Nè d'altra parte si può ammettere un reciproco rinforzamento tra fili di platino e porcellana, poichè questa sottoposta a sforzo si spezza prima che entri in funzione la resistenza alla trazione del metallo.

Un notevole progresso e un sostanziale miglioramento è stato portato dallo SWANN, sia con l'introdurre come si è detto l'uso della lega di platino-iridio al 20 %, sia col dare alla travata intermedia una forma a sezione triangolare, più razionale.

Anche HILTEBRANDT usa quasi gli stessi principi dello SWANN, ma migliora ulteriormente la forma della travata, impiegandola a sezione ad Y nel campo dei molari e premolari e a sezione a T nell'ambito dei denti frontali. Nei primi la travata si costruisce, usando uno strumentario speciale ma molto semplice, con due lamine di platino-iridio al 20 % dello spessore di 0,30 mm. ciascuna, saldate assieme e foggiate in modo che presentino tante coppette quanti sono gli elementi da sostituire; nei secondi essa si allestisce con tre striscie di platino-iridio dello stesso spessore; invece delle coppette qui si costruiscono con lo stesso metallo tanti cavalieri quanti sono i denti da sostituire. Saldate convenientemente striscie e cavalieri si ottiene un'armatura che rende il ponte praticamente infrangibile.

E' necessario che la posizione delle coppette, dei cavalieri e degli spazi interdentali sia esatta anche per quanto riguarda la loro estensione. All'uopo si modella l'intero ponte o completamente in cera oppure in cera e denti di porcellana artificiali, si versa del gesso sulla superficie vestibolare e si ottiene così una mascherina, la quale insieme col modello dell'arcata antagonista sarà una guida preziosa nella costruzione, rifinitura e definitiva posizione della travata, avendo sempre in considerazione lo spazio necessario per l'applicazione della porcellana. La mascherina inoltre, seguendo il metodo di HILTEBRANDT, è anche necessaria in seguito durante la modellazione della porcellana per dare a questa la prima forma.

Travata ed ancoraggi, fissati con cera nei loro definitivi rapporti si pongono in rivestimento e si procede alla saldatura con saldame speciale ad alta fusione e fiamma ossidrica. La saldatura risulta ancora più resistente se il contatto dei vari pezzi da unire non è puntiforme ma piano a superficie per quanto è possibile estesa, per cui è necessario divaricare l'estremità della travata in modo d'abbracciare convenientemente e secondo la forma gli ancoraggi. Allo scopo di evitare spostamenti di rapporti dei pezzi da saldare nel passarli in rivestimento si può costruire il modello direttamente in materiale speciale di rivestimento e, allestita l'armatura, procedere su di esso alla saldatura.

La travata metallica intermedia, oppure tutta l'armatura in un unico blocco possono essere costruite col metodo della fusione introdotto e praticato da HOVESTAD. Enormi furono le difficoltà da superare prima che

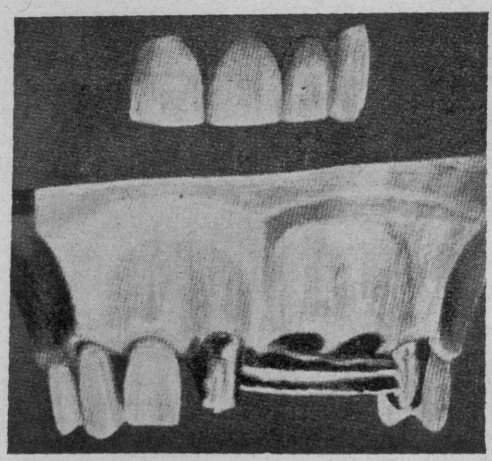

FIG. 16.
Ponte di porcellana secondo Swan (Ilg)

questo metodo trovasse largo impiego in pratica e dasse dei risultati veramente soddisfacenti. Le difficoltà erano inerenti alla fiamma da usare per la fusione del platino-iridio, alla necessità di una massa speciale e all'impiego di un forno che servisse per riscaldare sinoi a 1100-1200°C il cilindro di fusione. Il miscuglio acetilene-ossigeno dà una buona fiamma ad alto numero di calorie, però produce nel metallo fuso la formazione di particelle di carbone che vengono messe in libertà sotto forma di impurità gasose durante la cottura della porcellana, con i ben noti danni a carico di questa.

HOVESTAD risolse il problema ricorrendo ad una fiamma prodotta dalla combustione di un miscuglio d'idrogeno e ossigeno che permette una fusione assolutamente perfetta. Tra i rivestimenti, il più adatto è il pirofano per le sue qualità di durezza e resistenza all'alta temperatura di fusione del platino, non subendo espansione, fratture ed altre alterazioni che possono modificare la forma o comunque danneggiare il pezzo fuso.

Data appunto la durezza e resistenza di questo tipo di rivestimento non occorre che esso venga protetto con cilindro metallico, basta contenerlo sino a indurimento in un anello di carta o in un tubo di gomma. Tale rivestimento costituisce il cilindro o muffola di fusione, racchiudente l'armatura o la travata del ponte modellata in cera, va fatto indurire ed essiccare completamente, dopo di che viene posto in un forno speciale ed ivi mantenuto da una a due ore sino alla temperatura di 1100-1200°C.

Per far scorrere nell'interno del cilindro il metallo fuso si ricorre al movimento rotatorio centrifugo di una fonditrice che viene messa in moto a tempo opportuno da parte del tecnico.

La tecnica della fusione non è semplice e richiede molta attenzione, pratica ed una adeguata attrezzatura.

Molti ceramisti ricorrono al metodo della fusione, solo per la travata intermedia. Essi sostengono che per quanto il pirofano rappresenti una massa di rivestimento adatta e teoricamente indeformabile resistendo alle alte temperature, tuttavia in pratica si constatano delle piccole inesattezze col volere costruire ed ottenere l'intera armatura metallica in un blocco unico fuso. Tali inesattezze compaiono difficilmente nella fusione della sola travata intermedia, data la minore estensione ed inoltre, se sono presenti, possono essere corrette o compensate all'atto di unire mediante saldatura la travata e gli ancoraggi.

Si può dire senz'altro che il metodo della fusione di Hovestad rappresenta un notevole progresso nella tecnica di costruzione del ponte di porcellana. Infatti col suo metodo è possibile ottenere una armatura metallica resistente alle forze di torsione e di flessione e nello stesso tempo molto sottile, in modo da lasciare molto spazio per l'applicazione della porcellana.

Riguardo alla forma degli elementi intermedi metallici, essi vengono costruiti come monconi per corona a giacca con spalla artificiale, secondo i principi statici tanto vantaggiosi per la resistenza della porcellana alle forze verticali di compressione. Impiegando tale forma si ha il vantaggio che, in caso di rottura di qualche elemento di porcellana, questo può essere riparato senza ricorrere alla rimozione dell'intero ponte. Basta mettere completamente allo scoperto il moncone metallico, prendere l'impronta con pasta kerr ed anello di rame e costruire così una corona a giacca che verrà fissata con cemento adatto. Originariamente gli elementi intermedi metallici erano massicci, presentando lo svantaggio del contatto del metallo con la cresta alveolare. Ulteriori sviluppi e modificazioni della tecnica hanno portato a costruire questi elementi del tutto vuoti nell'interno, cavi, per cui è possibile riempirli con porcellana la quale, cotta sino a vetrificazione, è la sola che venga a contatto con la mucosa orale. La pratica ha dimostrato che questo strato interno di porcellana va difficilmente e raramente incontro a frattura; ma qualora ciò dovesse verificarsi è necessaria la rimozione di tutto il ponte.

Costruita l'armatura metallica, sia col metodo di Swann, sia con quello di Hiltebrandt, sia con quello di Hovestad, essa va accuratamente rifinita, pulita e controllata sul modello e sul paziente. E' assolutamente indispensabile assicurarsi, prima di procedere alla parte ceramica, che l'armatura metallica sia di facile applicazione e rimozione sui denti pilastro; nessuna forza bruta dev'essere impiegata tenendo bene presente che si tratta di un lavoro molto delicato e di grande precisione. Adattata l'armatura metallica sui pilastri si prende con essa in sito l'impronta in gesso dell'intera arcata dentaria e si cola il modello in gesso duro per procedere all'applicazione della porcellana.

b) *Parte ceramica.* — L'armatura metallica liberata da tutti i residui di rivestimento, va accuratamente pulita con spazzolini a setole dure in corrispondenza di solchi, spazi vuoti, angoli, saldature ecc. arroventata per pochi minuti alla fiamma, immersa in una debole soluzione di acido, passata sotto un getto di acqua corrente ed asciugata

in un panno pulito oppure con aria calda. Così trattata è bene non toccarla più con le mani, specie se queste sono sudate durante il periodo estivo.

Il modello in gesso va preparato convenientemente, cospargendo la cresta alveolare con una vernice isolante e vaselina. E' necessario la più scrupolosa pulizia delle mani dell'operatore, degli strumenti, del posto di lavoro e dell'ambiente in cui si manipola la porcellana. Occorre evitare la presenza di polvere metallica, la quale inquinando anche in minima quantità le masse di porcellana ne altera il colore e l'effetto estetico finale. Lo strumentario è presso a poco identico a quello in uso per la costruzione della corona a giacca. Per la cottura della porcellana si impiega il forno elettrico a riscaldamento mediante bacchette di silite (tipo il forno Udo, Vita, Wienand ecc.), oppure mediante avvolgimento di platino (tipo il forno Caccia, Pelton, Barkmeyer, Ratron, S. S. White ecc.). Riguardo il materiale ceramico le comuni masse di porcellana impiegate per la corona a giacca non sono da sole sufficienti a garantire un lavoro estetico e resistente. Esse non possono essere applicate e cotte direttamente sull'armatura metallica poichè lasciano trasparire il colore grigio del metallo sottostante, hanno un indice di dilatazione diverso da quello della lega platino-iridio e non sono adatte a stabilire un'intima unione con quest'ultima.

E' questa una questione d'indole tecnica molto delicata, la cui risoluzione è stata il frutto di lunghe ed operose ricerche. E' merito dello SWANN l'aver introdotto nella nuova tecnica l'uso di una porcellana speciale opaca che servendo da strato intermedio compensa ed elimina gli svantaggi che si originano dalla diretta applicazione e cottura della porcellana dentaria sul metallo. Essa ha la proprietà di assorbire senza danni il quantitativo per quanto piccolo di gas che si libera dal metallo durante la permanenza nel forno, specie in corrispondenza dei punti di saldatura; compensa il differente indice di dilatazione tra la porcellana dentaria trasparente e l'armatura, ed essendo opaca impedisce il trasparire del colore grigio metallico. L'asserzione che tale massa opaca detta massa base o massa di copertura per ponti, sia in grado di garantire anche una intima unione con la base metallica non viene unanimemente accettata da tutti gli AA., per cui è bene non fare un eccessivo affidamento sulla sua forza adesiva, ma operare sempre secondo i principi statici.

Oltre la massa base per ponti Swann vi è in commercio anche le masse delle case White, Hutschenreuther, Wienand ecc. a punto di fusione 1360°C. e le masse a punto di fusione 1100°C. e 1160°C. della casa Vita.

Le prime vanno usate insieme con le masse di porcellana trasparente ad alta fusione (1300-1400°C.) e le seconde in unione con le masse dentina e smalto a bassa fusione (980°C. e 820°C.).

Le masse opache a 1360°C. vengono applicate sull'armatura metallica in strato sottile e uniforme senza lasciare allo scoperto nessuna parte metallica; la maggior parte dello spazio sarà riservata alle masse trasparenti scelte ed applicate secondo il colore della zona del dente (cervicale, media, incisoria). Quindi il ponte viene modellato quasi esclusivamente con porcellana trasparente ad alta fusione, e l'effetto estetico sarà tanto migliore quanto più spesso sarà questo strato di porcellana.

Anche qui sono applicabili le regole generali valevoli per la costruzione della corona a giacca, riguardanti l'applicazione, asciugamento, vibrazione, modellazione essiccamento e cottura della porcellana. Bisogna però notare che per quanto si sia portati ad eseguire una modellazione perfettamente estetica secondo i dati anatomici e i rapporti di articolazione, tuttavia è consigliabile ridurre al disotto dei valori normali l'altezza delle cuspidi onde diminuire l'azione delle forze orizzontali agenti su esse durante la masticazione. Tale accortezza, oltre la ben nota base di appoggio per le forze verticali e di torsione, corrisponde ai requisiti della resistenza statica della porcellana. Del resto anche cuspidi poco pronunciate e i comuni solchi sono più che sufficienti per la triturazione dei cibi.

Dopo la modellazione, i singoli elementi di porcellana vanno separati con una lametta a taglio sottile, in modo che ognuno di essi abbia il proprio centro di retrazione durante la cottura. Così facendo si evitano spostamenti e retrazioni anormali della massa di porcellana, la quale ha tendenza a retrarsi in direzione della massa più abbondante. Questo fenomeno si osserva abitualmente nella corona a giacca, la quale, dopo la prima cottura, presenta la zona di spessore sottile, in corrispondenza della spalla, retratta verso la zona opposta più voluminosa.

Particolare accuratezza va riposta nella modellazione degli spazi interdentali i quali devono essere ben delineati in modo da non conferire al pezzo protesico un aspetto massiccio e antiestetico. Se non è possibile approfondirli bene si può ricorrere alla loro imitazione con i colori di porcellana più scuri in corrispondenza di essi, usando la stessa

tecnica per l'imitazione di macchie del colletto, zone decalcificate, macchie da fumo, incrinature dello smalto ecc.

E' in questi particolari (forma, colore, estetica) che si manifesta il senso artistico del ceramista, il quale ha a disposizione un materiale che saputo manipolare dà dei risultati veramente soddisfacenti.

Prima di passare alla cottura del ponte, la porcellana dev'essere convenientemente essiccata. L'essiccamento richiede un tempo maggiore che per la corona a giacca, dato il quantitativo più abbondante di massa ceramica, e può avvenire all'aria aperta lasciando evaporare lentamente l'acqua, oppure in essiccatore, oppure col porre il ponte davanti la porta aperta del forno acceso.

Le diverse cotture vanno eseguite con la massima scrupolosità, aumentando molto lentamente la temperatura del forno sino al grado prescritto e non togliendo il lavoro dal forno sino a che questo non sia sceso alla temperatura ambiente. Tale procedimento è della più grande importanza, trattandosi non più di un pezzo omogeneo come la corona a giacca, ma di un pezzo costituito da materiali molto diversi tra di loro come la lega di platino-iridio, la massa base e le masse trasparenti.

Data appunto l'inomogeneità del materiale introdotto nel forno e sottoposto ad un alto numero di calorie, occorre che vi sia il tempo sufficiente perchè i vari processi che hanno luogo durante la cottura della porcellana possano svolgersi lentamente, compensarsi ed integrarsi a vicenda. Quindi lento dev'essere l'aumento di temperatura ed altrettanto lento il raffreddamento. I danni di un brusco raffreddamento non sono subito visibili, ma compaiono a breve scadenza dopo l'applicazione del ponte in bocca.

La massa opaca contiene più caolino e più sostanze organiche, le quali hanno bisogno di ossigeno per la loro completa combustione, per cui verso gli 800°C. occorre aprire la porta del forno onde fare entrare aria e favorire nello stesso tempo l'eliminazione dei gas di combustione. Abitualmente tre cotture sono sufficienti per i lavori a ponti, praticando i controlli sul modello e sul paziente con le dovute correzioni prima dell'ultima cottura.

Un modico grado di splendore della superficie della porcellana è particolarmente indicato per imitare l'aspetto naturale dei denti, un grado eccessivo invece conferisce alla protesi un aspetto artificiale ed antiestetico non appena essa viene applicata in bocca. Riguardo l'uso delle varie masse è bene abbinare quelle trasparenti con quelle opache della stessa casa fornitrice, poichè le qualità fisiche delle porcellane di marca diversa variano per valori ignoti che rappresentano il segreto di costruzione di ogni ditta, per cui, per es. non può essere adatta l'applicazione della massa trasparente Hutschenreuther sulla massa opaca Wienand, pur essendo entrambe porcellane ad alta fusione.

Impiegando invece le masse opache e le masse dentina e smalto della casa Vita varia il procedimento di manipolazione e di cottura della porcellana.

Secondo HILTEBRANDT, si distende uniformemente su tutta l'armatura uno strato sottile di massa di copertura Vita (1150-1180°C.); quando questa è completamente asciutta si pone il tutto nel forno e si cuoce a 1130°C. arrivando cioè sino alla fase di biscottatura. Sul primo strato si dispone il secondo usando la stessa massa, oppure se si desidera una retrazione minima, in caso di elementi molto grossi, si impiega la massa base Vita (1160°C.) modellando con essa l'intero ponte in modo che risulti un poco più piccolo del definitivo e vi sia lo spazio sufficiente per il sottile strato di dentina e smalto che verrà applicato in seguito.

Durante la modellazione ci saranno di guida i rapporti di articolazione con l'arcata antagonista e la mascherina in gesso precedentemente allestita la quale viene situata sul lato vestibolare dopo essere stata convenientemente pennellata con vaselina per impedire che la porcellana resti ad essa aderente. Anche qui durante la modellatura va rivolta particolare attenzione all'altezza delle cuspidi e alla sagomatura degli spazi interdentali. Ad essiccamento completo si procede alla seconda cottura avendo cura di aprire ad una certa temperatura la porta del forno per fare entrare l'ossigeno necessario alla combustione dei residui organici ed eliminare le impurità gasose. La seconda cottura dev'essere condotta sino a 1160°C. e il forno va spento quando la placchetta di controllo è divenuta brillante. Per le ragioni anzidette il forno va lasciato raffreddare lentamente e solo quando esso ha raggiunto la temperatura ambiente si può prelevare il ponte.

Indi si procede all'applicazione delle masse dentina e smalto mescolate separatamente con acqua (2 parti) ed alcool (8 parti) e alla imitazione, mediante colori, di macchie, punti decalcificanti, incrinature, spazi interdentali ecc. Essendo l'intero ponte in massima parte modellato in massa base o di copertura, la dentina e lo smalto avranno uno spessore minimo, ed è consigliabile non eseguire con esse estese zone di ricostruzione. Con le

stesse modalità ed attenzioni, il ponte viene sottoposto alla terza cottura sino a 930°C. Prima di passare all'ultima e definitiva cottura (980°C.) con la quale il ponte diviene lucido, esso va controllato sul modello o meglio in bocca al paziente e si apportano le eventuali correzioni del caso.

Nell'applicazione della porcellana sull'armatura metallica, il metodo di HILTEBRANDT differisce da quello di SWANN solo per quanto riguarda lo spessore delle due masse. Infatti col primo il ponte viene modellato quasi interamente in massa opaca con un sottile strato di dentina e smalto esternamente, col secondo invece si usa uno spessore minimo per la massa opaca e si riserva il maggior spazio possibile alla massa trasparente, con la quale si esegue la modellazione. Il metodo di HILTEBRANDT dà anche risultati estetici molto soddisfacenti, però bisogna attenersi alle prescrizioni e all'uso del materiale (massa base, massa di copertura, dentina, smalto, colori ecc.) della casa Vita.

Il ponte completamente in porcellana è oggi per le ragioni precedentemente accennate quasi del tutto scomparso dalla pratica. Di esso è rimasto soltanto il cosidetto falso ponte in casi di sostituzione di un incisivo laterale con ancoraggio mediante corona a giacca sul canino e solo in condizioni di articolazione molto favorevoli. Modellazione e cottura della corona a giacca insieme col blocco compatto costituente l'elemento di sostituzione offrono non poche difficoltà a causa della retrazione della porcellana durante la permanenza nel forno. Si richiede inoltre una ottima imitazione dello spazio interdentale mediante colori scuri scelti ed applicati con arte, altrimenti, dato il notevole spessore di massa ceramica necessaria a garantire una buona resistenza, il pezzo protesico assumerà un aspetto grossolano e tozzo annullando così gli importanti vantaggi estetici che tale ponte completamente in porcellana dev'essere in grado di fornirci.

Oltre i tipi di ponti suddescritti, nei quali la porcellana viene modellata e cotta sull'armatura metallica, oggi è alquanto in uso il ponte metallico ricoperto con corone a giacca costruite separatamente e su di esso cementate. L'armatura metallica è costruita con una lega di platino e oro e presenta ancoraggi ed elementi intermedi foggiati a forma di monconi per corone a giacca con spalla.

Possono essere usati altri tipi di ancoraggi (corone a 3/4, intarsi ecc.) i quali vengono saldati alla travata intermedia fusa. Per ogni singolo moncone si costruisce la corrispondente corona a giacca. Sui monconi di ancoraggio essa assume dal lato della saldatura una forma particolare a semicerchio, dovendo abbracciare la costa metallica che serve di unione con la travata intermedia.

Le corone di porcellana vanno costruite impiegando un primo strato di massa base opaca ed esternamente le masse trasparenti, in modo da impedire la trasparenza del colore metallico. Questo tipo di ponte ha dei vantaggi non trascurabili, come per esempio la maggiore facilità e precisione di costruzione dell'armatura metallica con lega oro-platino, specie per quanto riguarda la parte fusa, e la possibilità di riparare in bocca qualche elemento di porcellana spezzato, senza dover ricorrere alla rimozione dell'intero ponte. All'uopo basta ripulire bene il moncone metallico, prendere un'improntina con pasta Kerr ed anello di rame e col metodo usuale costruire una corona a giacca.

Concludendo si può dire che nonostante gli enormi progressi che ha subito la tecnica di costruzione del ponte ceramico in questi ultimi anni, essa è tutt'ora in continua evoluzione mirante ad un perfezionamento sempre più completo ed alla semplificazione dei metodi.

RIASSUNTO

L'A. tratta il ponte di porcellana mettendo in evidenza i sensibili progressi tecnici ottenuti in questi ultimi anni ed esponendo i numerosi fattori anatomici, fisiologici, statici, tecnici, ecc. che condizionano le indicazioni e le controindicazioni del ponte di porcellana e che limitano alquanto il campo di applicazione, malgrado gli ottimi pregi posseduti dal materiale ceramico.

Viene descritta la preparazione dei pilastri e la tecnica di costruzione del ponte di porcellana eseguita al lume delle moderne acquisizioni scientifiche e pratiche.

ZUSAMMENFASSUNG

Verf. berichtet die Porzellan-Brücke, indem er die bemerkliche technische Fortschritte der letzten Jahren hervortreten lässt und die zahlreiche anatomische, physiologische, statische, technische usw. Faktoren, welche die Anzeigen und die Gegananzeigen bedingen, und das Verwendungsgebiet der Porzellan-Brücke trotz der vorzüglichen Eigenschaften des keramischen Materials verengern, darstellt.

Dann beschreibt er die Vorbereitung der Pfeilerzähne und die auf Grund der neuen wissenschaftlichen und praktischen Kenntnissen ausgeführte technische Herstellung.

SUMMARY

In discussing the porcelain bridge the Author brings out the considerable tecnical progress achieved in recent years, and points out the numerous factors, antomichal, physiological, static, techinical, etc. which govern the indications and counterindications of the porcelain bridge, and which rather limit its field of application, in spite of the remarkable attributes of the ceramic material.

The Author describes the preparation of the pillars and the construction tecnique of the porcelain bridge worked out in the light of modern scientific and practical acquisitions.

BIBLIOGRAFIA

A. Benagiano: *Sostituzione di un incisivo con protesi di due elementi completamente in porcellana.* « La Stomatologia Italiana », n. 10, 1939.

Csernyei: *La corona di porcellana armata e il ponte di porcellana di Glück.* « Rivista Italiana di Stomatologia », n. 3, 1938.

Drum: *Lehrbuch der Dentalkeramik.*

Ehricke: *Die Funktionelle Porzellan*-Bälkenbrücke « Deutsche Zahn. Mund- und Kieferheilkunde », n. 10, 1935.

Falck: *Einführung in die Werkstoffkunde für Zahnärzte.*

Fraenkel: *L'equilibre proximal des dents dans les travaux a pont.* « L'odontologie », n. 9, 1933.

Felcher: *The art of porcelain in dentistry.*

Fehr: *Zanärztliche Keramik.* « Deutsche Zahn. Wochenschrift, Heft 45, 1935.

Forquft: *La prothese fixe.* « La Revue Odontologique », n. 11, 1935.

Hovestad: *Pratical dental porcelains.*

Hiltebrandt: *Wiviel Ankerzähne soll eine Brücke haben?* « Deutsche Zahn. Wochenschrift ». Heft 52, 53, 1937.

Ilg: *Zahnärztliche Keramik.*

Kantorowicz: *Klinische Zahnheilkunde.* Band 2.

Le Gro: *Ceramics in dentistry.*

Sargenti: *Manuale di ceramica dentaria.*

Scheu: *Porzellanarbeiten auf Platin-Iridium-Stützgerust nach Dr. Hiltebrandt.* « Zahn. Rundschau », Heft 2, 1936.

Schwartz: *Keramik-, Kronen- und Brückenarbeiten.* « Zahn. Rundschau ». Heft 11, 1934.

Zepponi: *La tecnica della costruzione dei ponti in porcellana e dei blocchi a gengiva continua.* « Annali di Clinica Odontoiatrica, n. 3, 1938.

343130