

Una adhesión rápida mediante tablillas fibrosas

Las prótesis fijas supra-implantarias presentan un interés evidente funcional y psicológico. Demostración.

FLASH CV

Sra L. BONENFANT

Ingeniero Materiales

Sra. S.PETER-SORENCEN

Ingeniero químico, calidad y asuntos reglamentarios

Dr Bruno CLUNETCOSTE

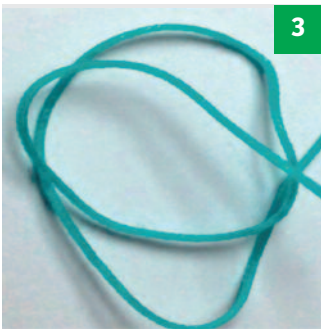
• Cirujano-Dentista

• Ejercicio profesional en Grenoble



Profundizar

MALÓ P, NOBRE M.-D. ET LOPES A. ; « The Rehabilitation of Completely Edentulous Maxillae with Different Degrees of Resorption with Four or More Immediately Loaded Implants ; a 5-Year Retrospective Study and a New Classification » ; Eur J Oral Implantol (2011) 4 ; pp. 227-43. • MALÓ P., RANGERT B. ET NOBRE M.-D. ; « All-on-4 Immediate-Function Concept with Brånemark System Implants for Completely Edentulous Maxillae ; a 1-Year Retrospective Clinical Study » ; Clin Implant Dent Relat Res (2005) 7 Suppl 1 ; pp. 88-94. • CLUNET-COSTE B., GARAMPON D. ; « Le concept Fiber Force » ; Dentoscope N°119, 12-22. • BONENFANT L., RICHERT R., PETER SORENSEN S. ; « Stabilité spatiale de Fiber Force CST », documentation interne Bio Composants Médicaux. Tullins, France. • PANOS PAPASPYRIDAKOS P., BENIC G.-I., HOGSETT V.-L., WHITE G.-S., LAL K., GALLUCCI G.-O. ; « Accuracy of Implant Casts Generated with Splinted and Non-Splinted Impression Techniques for Edentulous Patients ; an Optical Scanning Study » ; Clin. Oral Impl. Res. 23, 2012 ; 676-681. • MOJON P, OBERHOLZER J.-P., MEYER J.-M., BELSER U.-C. ; « Polymerization Shrinkage of Index and Pattern Acrylic Resins » ; J Prosthet Dent. 1990 Dec ; 64 (6) ; 684-8. • GEMINIANI A., ERCOLI C. ; « Influence of Verification Jig on Framework Fit for Nonsegmented Fixed Implant-Supported Complete Denture » ; Clinical Implant Dentistry and Related Research, 12 / 2011. • HERBST D., BSC, BCHD, MCHD (PROST), A NEL J.-C. , BCHD, MCHD (PROST), H. DIPDENT, B C. H. DRIESSEN, BCHD (HONS), MSC ODONT, PHD,C AND P. J. BECKER, PHDD ; « Evaluation of Impression Accuracy for Osseointegrated Implant Supported Superstructures » ; J Prosthet Dent 2000 ; 83 ; 555-61. • CHARTON C. ; « Matrices expérimentales à usage odontologique ; formulation, élaboration, caractérisation et influences sur les contraintes de contraction [en ligne] » ; Thèse de doctorat d'université. Nancy ; Institut National Polytechnique de Lorraine, 2009. Disponible sur http://docnum.univ-lorraine.fr/public/INPL/2009_CHAR-TON_C.pdf (consultée le 17/09/2014). • WEISS P. ; « La chimie des polymères [en ligne] » ; Société Francophone de Biomatériaux Dentaires, 2009-2010. Disponible sur <http://umvf.univ-nantes.fr/odontologie/enseignement/chap3/site/html/cours.pdf> (consultée le 17/09/2017). • HAMALIAN T.-A., NASR E., CHIDIAC JJ. ; « Impression Material in Fixed Prosthodontics ; Influence of Choice in Clinical Procedure » ; J prosthodont 2011 Feb ; 20 (2) ; 153-150. SAGE J. ; « L'empreinte en implantologie ; proposition d'un protocole » ; Rev. Implant 2014 ; 20 ; 141-145.



La adhesión es ineludible en un contexto de carga inmediata donde el tiempo es reducido y no se permite el error.

En la mandíbula, ya se trate de la técnica ósteo-fijada con cuatro implantes descrita por Malo o bien de aquella enseñada por Brånemark pilote que implica cinco implantes colocados en la zona inter-foraminal, se busca el máximo de resistencia mecánica. De manera clásica, una prótesis de resina y dientes del comercio se monta sobre una armadura metálica colada o mecanizada. En el maxilar, Malo describe también una técnica con cuatro implantes que permiten evitar las técnicas de aumento de los senos maxilares. Los dos distales tienen un ángulo de 45° y los dos mesiales son rectos. En el maxilar con cinco a seis implantes, también se puede efectuar una prótesis de tipo «Brånemark».

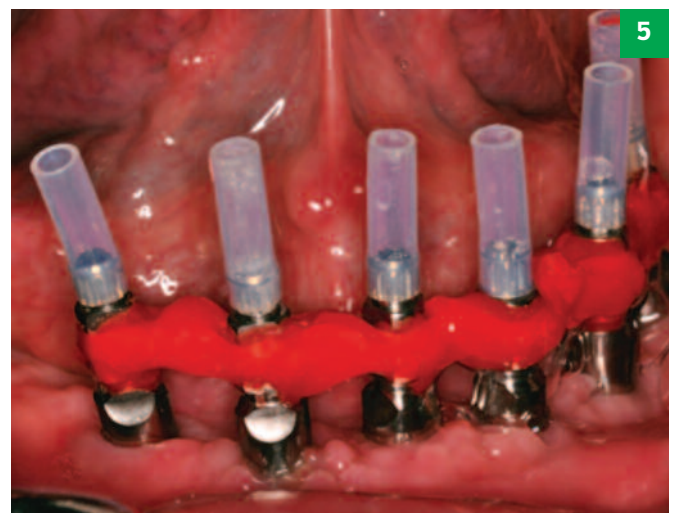
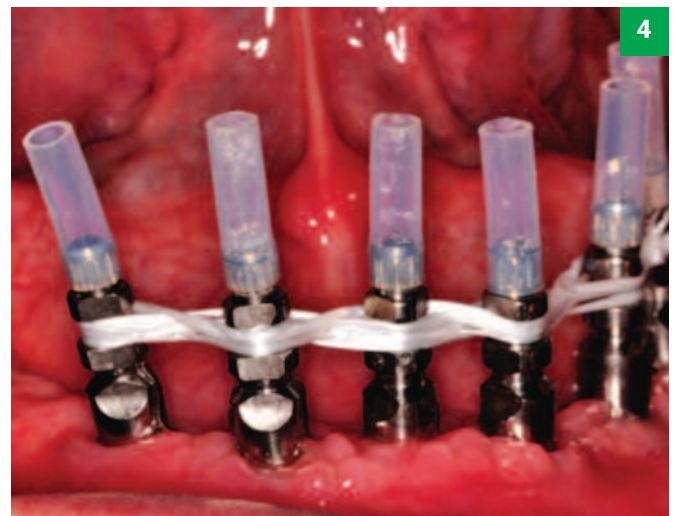
PUNTES FIBRO-ESTRUCTURADOS «FIBER FORCE»

La anatomía y la fisiología de la mandíbula hacen que, en los movimientos de bajada y subida, exista una flexión multifactorial. Aunque estos efectos en la mecánica de los propios implantes no quedan claros, las soluciones propuestas consisten en multiplicar el número de implantes y en disociar el puente en tantos elementos como fuera posible. Aunque existen pocos estudios precisos sobre los efectos de la flexión mandibular y sobre el tipo de éxito o fracaso de los tratamientos implantarios relacionados con la flexión mandibular, se ha propuesto adoptar una prótesis metalorresinosa especialmente pasiva siendo al mismo tiempo capaz de acompañar estas inevitables deformaciones, utilizando en lugar de las barras metálicas rígidas, esqueletos de refuerzos fibrosos.

Recordemos la originalidad de este enfoque que diverge fundamentalmente de la práctica habitual en prótesis dental. Las barras fresadas o coladas se han pensado según el modelo de la viga de sujeción, en el sentido «elemento de estructura»: se fabrica una viga metálica para sostener o dar rigidez a un elemento más frágil.

En el concepto «CST», se crea una estructura fibrosa de arquitectura tridimensional infiltrada mediante inyección o prensada de forma secundaria con una resina metacrilato para fabricar un nuevo material compuesto fibrorresinoso, autoportante y que autoasegura su rigidez y su solidez; (fig. 1 y 2).

La estructura fibrosa está sujeta sólidamente a las conexiones implantarias. El material muestra un módulo de elasticidad bajo y la prótesis conserva sus cualidades viscoelásticas de amortiguamiento y confort. La red, constituida por trenzas de fibras de vidrio, se une químicamente a la resina metacrilato, es invisible y altamente resistente.



CARGA INMEDIATA

La carga inmediata de los implantes representa un ahorro de tiempo y confort para el paciente. En el laboratorio de prótesis se fabrica una armadura rígida pasiva que desempeñará el papel de fijador externo y que se conservará sin desmontarla durante toda la fase de cicatrización ósea. Esta técnica está estrechamente limitada por la fiabilidad de la colocación tridimensional de la réplica del implante en el modelo de laboratorio. La posibilidad para el laboratorio de realizar esta barra pasiva y montar los dientes protéticos en el mismo día. La experiencia acumulada en el diseño, la fabricación y la utilización de puentes («Fiber Force CST»), así como los resultados de los estudios «in vitro» de validación de la estabilidad espacial de una armadura tridimensional («Fiber Force CST») nos ha llevado a proponer un método de impresión utilizando elementos fibrosos muy semejantes a los utilizados en técnica «CST»; (fig.3).

Un estudio en escanografía óptica, referente a la fidelidad de reproducción del posicionamiento espacial según si los transfers de implantes se han adherido entre sí, de manera rígida o no unidos, concluye que cuando los transfers se adhieren entre sí antes de la impresión, las impresiones generadas son más precisas que en la técnica sin adhesión. Por consiguiente, esta adhesión es ineludible en un contexto de carga inmediata donde

el tiempo es reducido y el error está prohibido. Una técnica clásica de adhesión de los transfers de implantes en boca en una sola barra rígida consiste en unir los pilares con seda dental por ejemplo y, mediante depósitos sucesivos, cubrir el conjunto con un material de tipo resina acrílica autopolimerizable (Courtoisie Dr Chris Salierno DDS); (Fig.4 y 5).

Coordenadas espaciales de los implantes

La contracción de polimerización de este tipo de resina depositada en cantidad no desdeñable se evaluó en 7,9%, «Muon», generando un riesgo de distorsión en las tres dimensiones del registro de los datos espaciales.

Sin embargo, la técnica es fastidiosa, de larga duración y su aplicación requiere que el dentista tenga cierta experiencia, en un contexto donde el tiempo está contado con un paciente que debe irse por la noche con su prótesis. Por lo tanto, procede utilizar una técnica de aplicación rápida y reproducible, evitando las pruebas de estabilidad. Se propone utilizar un refuerzo fibroso híbrido fotopolimerizable para unir los transfers de implantes y confeccionar una estructura tridimensional autoportante indeformable de tipo «CST», firmemente sujeta a los transfers. La estructura se basta ella misma para conservar las coordenadas espaciales de la posición de los implantes.

LOS ESTUDIOS IN VITRO

Estructura de la trenza 1:4 «CST» azul

Está constituida por hilos de fibras unidireccionales paralelos, al interior de una vaina tejida, cada fibra de cada hilo está cubierta en medio industrial de una película de resina fotosensible, permitiendo solidificar el conjunto en una posición determinada sin memoria de forma; (Fig.6). Después de la puesta en forma en un soporte y fotopolimerización, el elemento se fija sin deformación.

Pruebas de estabilidad espacial (Fiber Force CST 1 : 4) se realizaron según el protocolo CST antes y después de la polimerización de una trenza.

Material y métodos

Cuatro análogos de pilares cónicos «MUA» se fijaron en una placa de aluminio y los transfers de impresión de tipo pilar «Multi» se atornillaron encima. (fig.7).

Los pilares se adhieren mediante el enrollado de las trenzas según el protocolo «CST» y el refuerzo se polimeriza en luz azul; (fig.8).

El conjunto se incluye en una pasta de impresión translúcida, sin porta-impresión; (fig.9).

Los pilares «Multi» se desatornillan y se cuela una réplica en el laboratorio, que incluye nuevos análogos cónicos; (fig.10).

Las divergencias se miden con un proyector de perfil y una cámara tridimensional.

Fig.1: Estructura tridimensional del concepto «CST».

Fig.2: Concepto «CST» en la resina metacrilato.
Fig.3: Trenza azul del «CST» impresión.

Fig.4 y 5: Adhesión de los transfers de implantes con la seda dental, seguidamente cubiertos con resina acrílica autopolimerizable.

Fig.6: Estructura de la trenza 1:4 «CST».

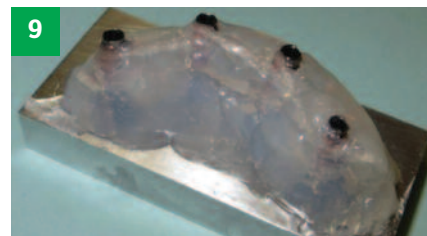
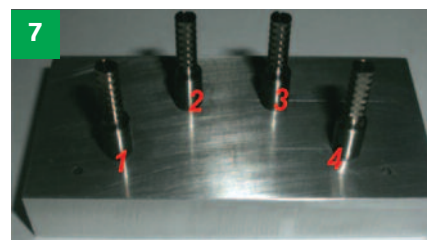
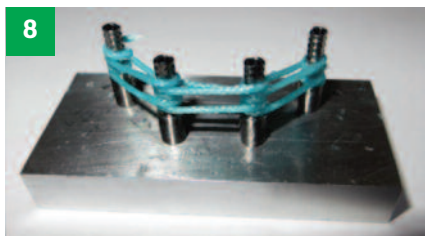
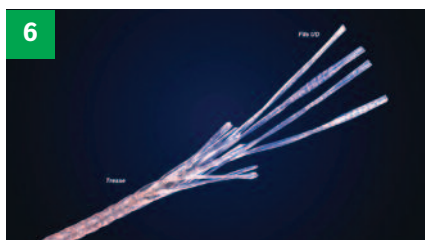
Fig.7: Placa de aluminio con análogos y pilares.

Fig.8: Trenza enrollada y fotopolimerizada.

Fig.9: Estructura «CS» cubierta con una pasta.

Fig.10: Réplica en yeso.

Fig.11: Llave de validación de yeso con zonas



El protético fabrica llaves de validación en yeso con zonas de fragilidad; (fig.11).

Se colocan en el modelo de aluminio; (fig.12). Seguidamente, se realizó una prueba de « Sheffield » en las cinco llaves de yeso fabricadas atornillando sólo un pilar distal, después todos los pilares y midiendo cada vez las distancias entre cada análogo y pilar.

Las medidas

Para la primera serie de medidas, hecha con el proyector de perfil, la distancia entre cada análogo y pilar (1 y 2; 2 y 3; 3 y 4; 1 y 3; 1 y 2 y 4) se mide de la siguiente forma; (fig.13):

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS OF DE ESTABILIDAD ESPACIAL DEL «CST»		MEDIA mínimo	MEDIA máximo
Proyector de perfil	Divergencia en %	0,075 %	0,698 %
	Divergencia en mm	16 µm 43 µm	43 µm
	Pilares concernidos	2 y 4	3 y 4
Cámara tridimensional	Divergencia en %	0,07 %	0,68 %
	Divergencia en mm	19 µm	99 µm
	Pilares concernidos	1 y 3	1 y 2

Resultados

Las divergencias se miden con un proyector de perfil y una cámara tridimensional; representan la divergencia de medida entre los pilares solos y los pilares con llave de yeso en porcentajes y micrómetros; (CF tab. a continuación).

Hemos observado que los pilares «Multi» se introdujeron sin dificultad ni oscilamiento, que la armadura no se ha retorcido bajo el efecto de las tensiones de polimerización y que no ha aparecido ningún hiato. Las llaves de validación de yeso no se han roto. Según la documentación, las divergencias menores de 30 µm son clínicamente indetectables y es aceptable un defecto de ajuste inferior a 100 µm para una restauración de larga duración. Así pues,

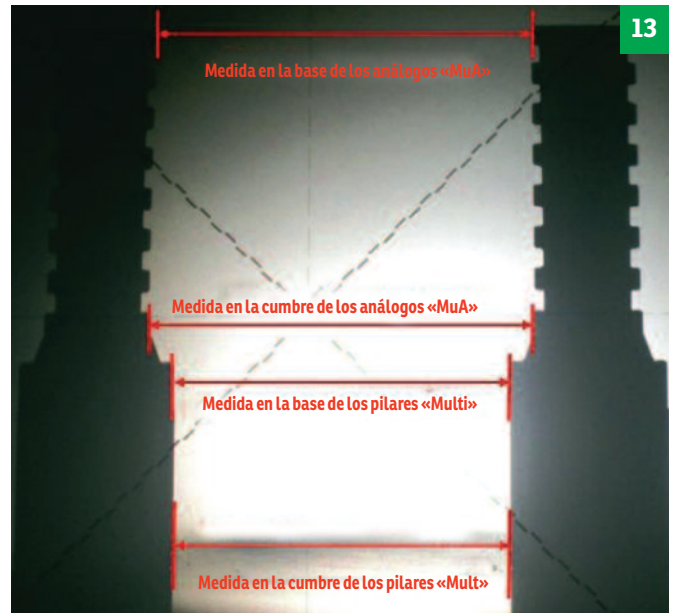
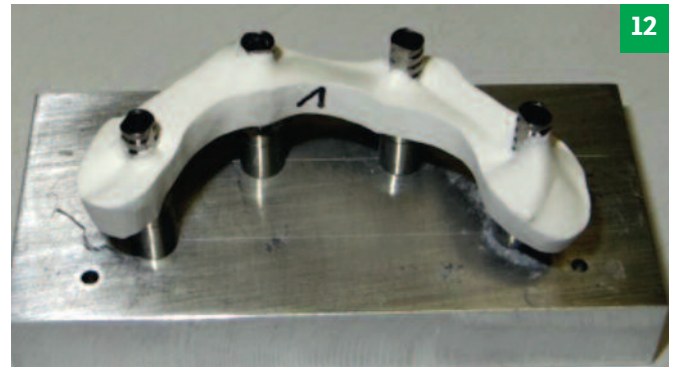
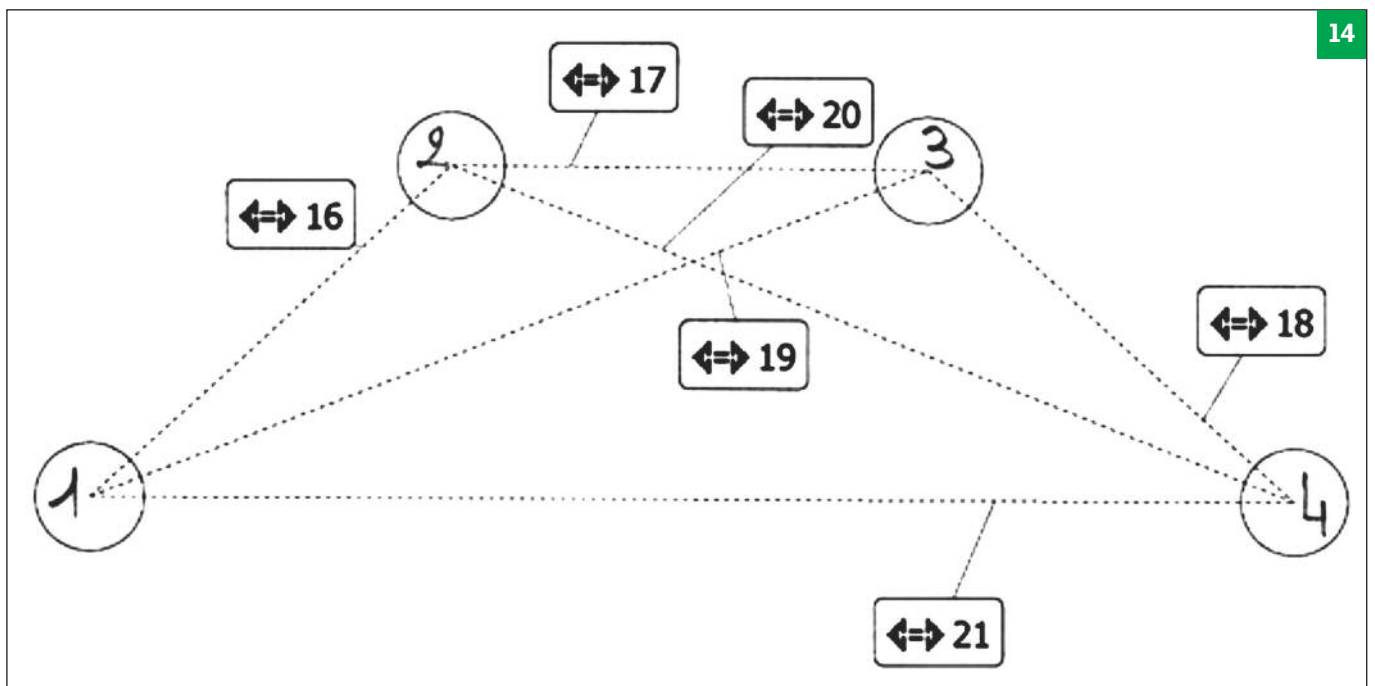
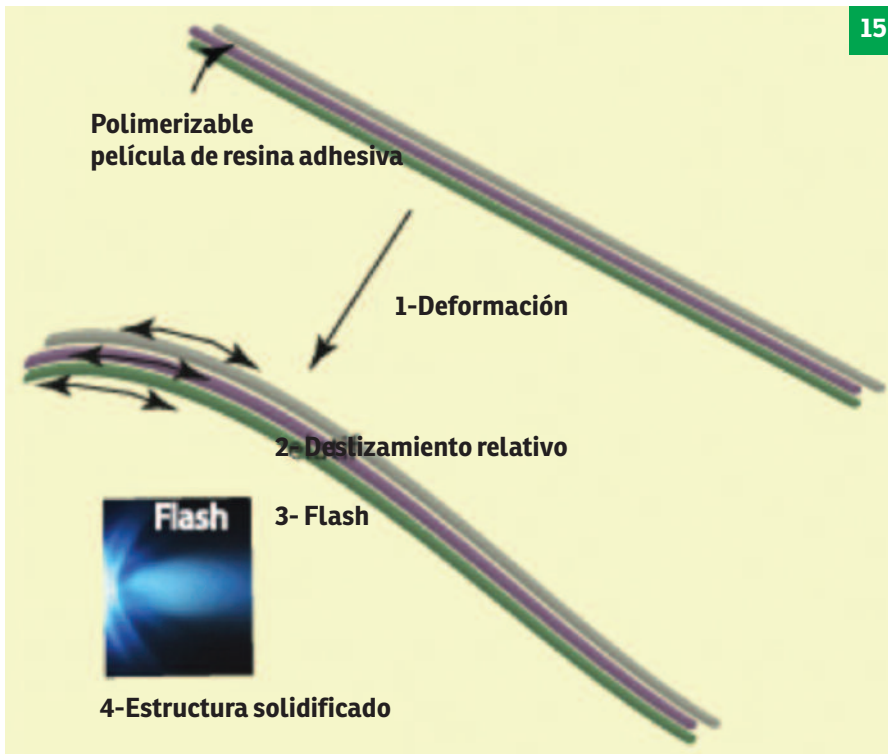


Fig.12: Llave de yeso colocada en modelo de aluminio.

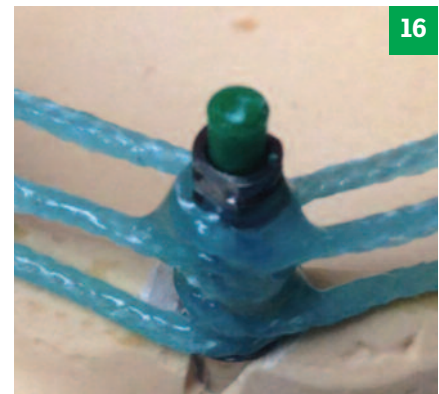
Fig.13: Foto de dos análogos «MuA» y pilares «Multi» e indicación de las medidas

Fig.14: Esquema a raíz de las medidas hechas con la cámara tridimensional.





15



16

Fig.15: Principio de deformación de las fibras.

Fig.16: Estructura «CST» enrollada en vuelta cerrada alrededor de un transfer de implante.

Fig.17: Fabricación de la armadura «CST» impresión.

Fig.18: Estructura del «CST» impresión.

Fig.19: Seguridad del enlace refuerzo/pilar implantario.

Los valores medios de la tabla (véase página anterior) son aceptables y responden a las especificaciones clínicas. Los resultados muestran una pasividad clínicamente conforme a los datos de la documentación del CST en las cabezas implantarias.

HIPÓTESIS: ¿POR QUÉ FUNCIONA?

Varias hipótesis permiten explicar esta estabilidad espacial.

La estructura de un refuerzo híbrido

Una trenza híbrida está constituida por hilos, los cuales están constituidos por fibras de vidrio largas. El vidrio es por naturaleza un material incompresible. Puede deformarse por curvatura o romperse. Un haz de fibras de vidrio curvadas y pegadas juntas constituirá una estructura que pasará a ser indeformable; (fig.15).

La armadura tridimensional

Un refuerzo está enrollado en vuelta cerrada alrededor de cada transfer de implante para constituir una armadura de tres niveles desplazados; (fig.16).

Una pequeña cantidad de resina

La función de la resina fotopolimerizable consiste en pegar los refuerzos de vidrio previamente puestos en tensión. La pequeña cantidad de resina UDMA permite minimizar el efecto de la contracción de polimerización, cabe recordar que es más

importante cuanto mayor sea el volumen de resina. La contracción de volumen de la resina UDMA utilizada es del 5 al 9%, comparado con el 21% de una PMMA.

Una polimerización gradual

El protocolo de polimerización de la resina UDMA de ensamblaje, efectuada gradualmente permite relajar las tensiones de polimerización.

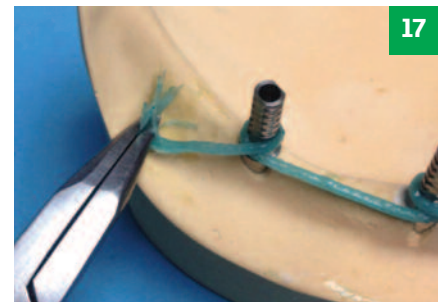
LA TÉCNICA

Por construcción, una armadura (Fiber Force CST) no se deforma en el límite de las tolerancias clínicas admitidas por la documentación. Se basta a sí misma para registrar la situación espacial de los implantes y si se deforma, mediante el diseño, recupera su geometría inicial. Por lo tanto, una simple capa con una pasta de impresión conviene para registrar la anatomía gingival. Un porta-impresión sólo tiene finalmente utilidad para encofrar la pasta de impresión necesariamente fluida e impedirle que se extienda por la cavidad bucal.

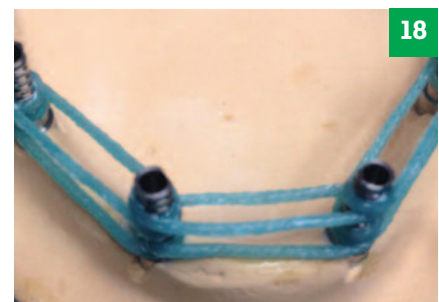
Fabricación de la armadura

El refuerzo azul bloqueado por medio de una pinza clamp y seguidamente enrollado en vuelta cerrada alrededor de cada transfer, (Fig.17).

Un breve «flash» en luz azul permite fijar la situación inicial. A este nivel, la polimerización del refuerzo no se ha completado. Hay que progresar cada vez



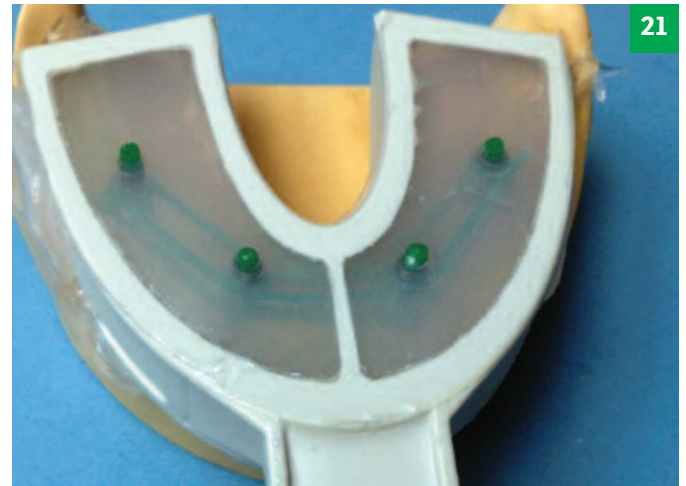
17



18



19



más cerca, manteniendo el conjunto en tensión. Fotopolimerizar el conjunto brevemente. Cortar el exceso distal; (Fig.18).

Asegurar el enlace refuerzo/pilar implantario añadiendo más resina fotopolimerizable; (Fig. 19). Fotopolimerizar.



Fig.20: Porta-impresión de membrana con silicona transparente.

Fig.21: Varillas de plástico en los transfers de implantes.

Fig.22: Fotopolimerización de la estructura

Fig.23: Desinserción

Fig.24: Impresión «CST» terminada.

Registro de los tejidos blandos

Se utiliza un porta-impresión de membrana llenado con una silicona translúcida; (Fig. 20).

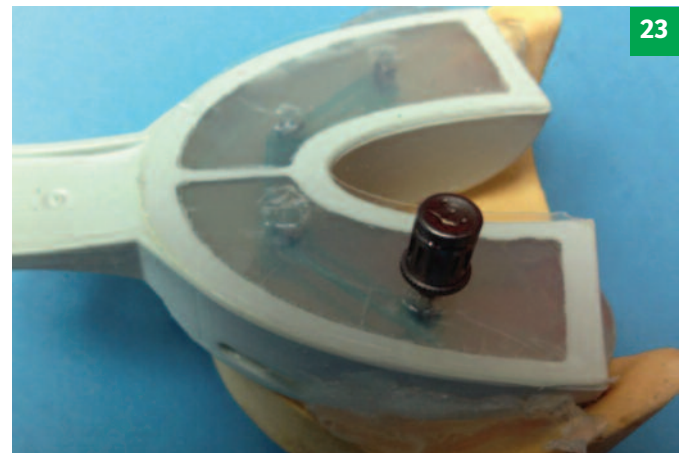
Los pozos de los transfers de implantes se ocultaron con varillas de plástico según la técnica descrita por Sage; (Fig.21).

El porta-impresión está introducido, tiempo de toma: 2. 30 mn.

Fotopolimerización terminal

La elección de una silicona translúcida permite irradiar, a través de la membrana transparente, la totalidad del refuerzo ahora incluido en la silicona; (Fig.22).

La adhesión última del esqueleto «CST» se completa a este nivel. Las posibles tensiones de polimerización se diluyeron con el paso del tiempo.



Desinserción

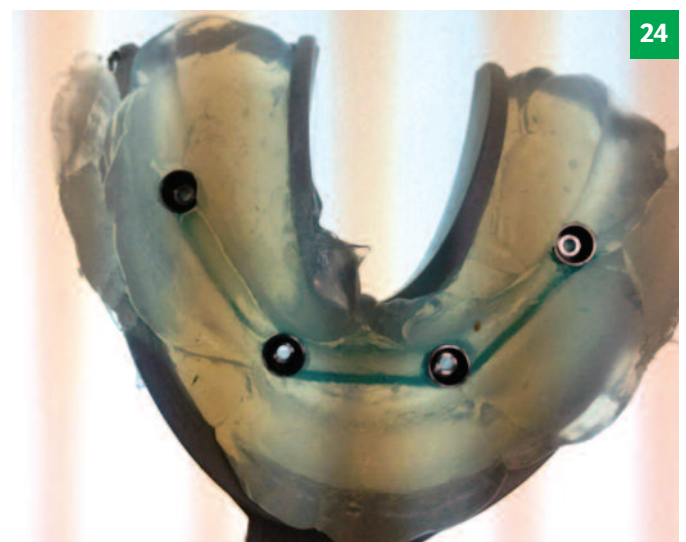
Las varillas de plástico se retiran fácilmente, ya que, se localizan a través de la silicona translúcida; (Fig.23)

Los tornillos se retiran. Después de la desinserción, el laboratorio de prótesis de proximidad podrá elaborar la prótesis inmediatamente; (Fig.24).

Una impresión (CST LINK) se realiza en menos de quince minutos con una gran seguridad de registro.

Evitar las pruebas de larga duración

Ya no se discute que se obtienen los mejores resultados en términos de precisión de impresión. La técnica utilizada que consiste en bloquear rápidamente los distintos elementos, permite, debido a su fiabilidad, liberarse de pruebas de validación de larga duración (prueba de «Sheffield») y dar así más libertad al laboratorio de prótesis y al dentista para perfeccionar el acabado de una prótesis inmediata.



Las posibles tensiones de polimerización desaparecen con el paso del tiempo.