

## Materiales y técnicas de sutura en cirugía plástica periodontal

Marko Knauf, Dr. med. dent., y Ralf Joachim Kohal, Prof. Dr. med. dent.

*El odontólogo que ejerce la cirugía tiene a su disposición materiales de sutura de procedencia orgánica o de naturaleza sintética que clínicamente se clasifican en hilos reabsorbibles y no reabsorbibles. Los hilos sintéticos reabsorbibles se degradan por hidrólisis y el material reabsorbible orgánico lo hace por la acción de las enzimas. La estructura de un hilo (monofilamento, multifilamento, combinado o pseudomonofilamento) determina por un lado su manipulación y, por el otro, la reacción del tejido. Los materiales de sutura están normalizados y registrados en las farmacopeas europea (Metric) y norteamericana (USP). Los distintos tipos de agujas que se comercializan difieren en la forma (curvatura), el tamaño y la sección. En el presente artículo se hace referencia al instrumental microquirúrgico y se describen diversas técnicas en las que se utilizan las estructuras de la cavidad oral como «elementos de anclaje». Así mismo, se describen algunos métodos de sutura especiales (sutura de retención, de puntos separados simples, continua, de adaptación, de colchonero y círcundante) y sus indicaciones.*

(Quintessenz. 2006;57(6):635-58)

### Historia del material de sutura quirúrgica

Las heridas se tratan con material de sutura desde hace milenios. La información más antigua que se conoce sobre el tratamiento de heridas con suturas fue hallada en

papiros egipcios que datan del año 3000 a. C.<sup>9</sup>. La «prueba» más antigua de una sutura quirúrgica es la de una sutura abdominal de una momia que data del año 1100 a. C.<sup>10</sup>. La cultura india conserva descripciones de los materiales utilizados que se remontan al año 500 a. C.

En Occidente los primeros en describir las técnicas y los materiales de sutura fueron Hipócrates (460-377 a. C.) y Galeno (129-199 d. C.). Este último recomendó la utilización de hilo fabricado con tripa para la ligadura de vasos sanguíneos. También se utilizaba seda para las ligaduras. El concepto de «punto simple» (fíbula), en contraposición al «cosido continuo» (sutura), fue introducido por primera vez en el s. I d. C. por el médico romano Celsus<sup>9</sup>. El cirujano árabe Abulkasim (936-1013 d. C.) basó sus directrices en la técnica de sutura recogida en la obra de Celsus. En las regiones germánicas se utilizaban cordones de tripa de animales, hilos retorcidos e hilos fabricados con cabellos para cerrar las heridas.

La fabricación de material de sutura de aplicación específicamente quirúrgica no se produjo hasta la introducción del catgut con fenol según Lister (1860) y del catgut crómico, que se desinfectaba siguiendo el mismo procedimiento<sup>18</sup>. Kuhn desarrolló en 1906 el primer catgut auténticamente estéril mediante un pretratamiento con yodo<sup>9</sup>. La era de la tecnología trajo consigo una gran variedad de materiales de sutura quirúrgica que se abordarán en las páginas siguientes, en las que se tratará específicamente su aplicación en la cirugía periodontal.

### Materiales de sutura

#### Clasificación y características

Los materiales de sutura se pueden clasificar en primer lugar en función de su naturaleza química o su procedencia; esto es, en hilos sintéticos y de procedencia animal. La tabla 1 incluye ejemplos de ambos grupos.

Correspondencia: Departamento de Prostodoncia (Director: Prof. Dr. J. R. Strub). Clínica Odontológica y de medicina Oral y Maxilofacial. Clínica Universitaria de Freiburg. Hugstetter Strasse 55. 79106 Friburgo i. Br. Alemania. Correo electrónico: marko.knauf@uniklinik-freiburg.de

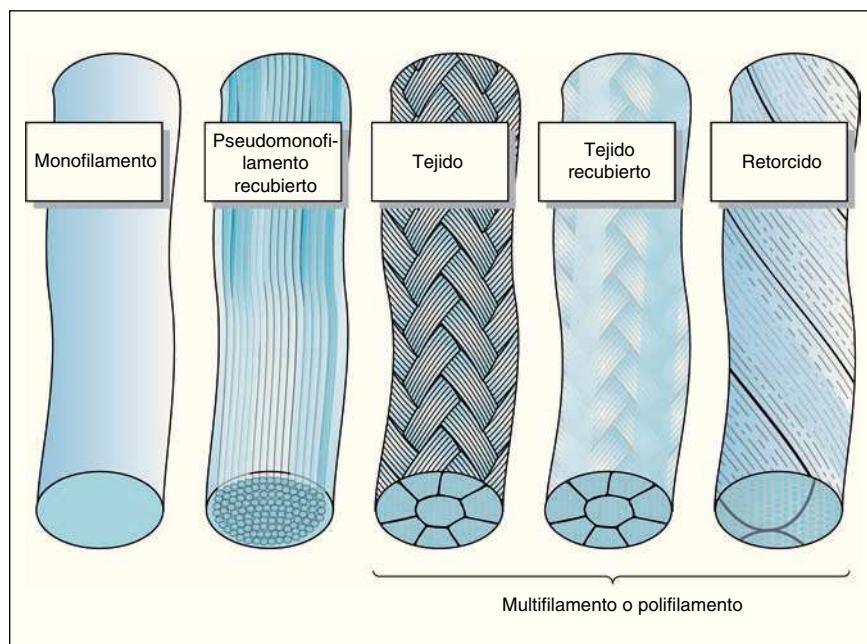


Figura 1. Esquema de diversas estructuras de hilos (según Nockemann<sup>9</sup>).

Clínicamente la clasificación de los materiales de sutura se realiza en función de sus propiedades biológicas y físicas. Las propiedades biológicas vienen determinadas por cómo reacciona el organismo ante el material de sutura. En este sentido se distingue entre hilos reabsorbibles y no reabsorbibles. Entre los hilos reabsorbibles, los materiales sintéticos (como Vicryl® o Monocryl®) se degradan por hidrólisis y los materiales orgánicos (como Catgut®) lo hacen por vía enzimática<sup>12</sup>.

Las propiedades físicas del material de sutura vienen determinadas principalmente por la «arquitectura» del hilo. Se distingue entre hilos monofilamento y multifilamento (fig. 1). Los materiales de sutura monofilamento constan, como su nombre indica, de un solo filamento y su mayor ventaja es el paso plano y atraumático a través del tejido (z. B. Gore-Tex®, Prolene®). Por su parte, los hilos multifilamento están formados por varios hilos enlazados o trenzados.

La estructura de un hilo multifilamento consta en principio de tres componentes:

1. Alma del hilo (compuesta por hilos)
2. Filamento único o bien
3. Haz de hilos alrededor del alma

La mayoría de hilos multifilamento están recubiertos a fin de mejorar el comportamiento de deslizamiento al atravesar el tejido. Si un hilo se compone de varios hilos recubiertos se habla entonces de hilos pseudomonofilamento (como Suturamid®) (fig. 1). Éstos son

más elásticos y sencillos de manipular que los hilos multifilamento<sup>2</sup>.

#### Ejemplos de los materiales de sutura más utilizados

Premilene®, Prolene®, Ethibond® y Gore-Tex® (ver tabla 1) son algunos ejemplos de hilos sintéticos no reabsorbibles. El polipropileno (Premilene®, Prolene®) es hidrófobo y con él se fabrican hilos monofilamento que son relativamente rígidos. Por esa razón en la cirugía periodontal sólo se maneja bien a partir de 6 ceros o más pequeño. Ethibond® se compone de hilos de poliéster trenzados y recubiertos y su manipulación se asemeja a la de los hilos polifilamento. Su recubrimiento (Polidipat) permite sortear las desventajas que presentan los hilos multifilamento (ver más adelante). Las suturas Gore-Tex® son un monofilamento no reabsorbible fabricado en politetrafluoretileno expandido (ePTFE) altamente poroso con un 50% de aire en volumen. Se caracteriza por su sencilla manipulación. Sin embargo, dada su porosidad, el politetrafluoretileno presenta clínicamente una acumulación de placa mayor que otros hilos monofilamento sintéticos de calibre similar.

La seda Perma-Hand® es un material de sutura multifilamento no reabsorbible recubierto de cera. Los nudos realizados con este material ofrecen una buena resistencia. A los 3 a 6 meses de la implantación pierde por completo su resistencia a la rotura. Por esa razón la seda no es adecuada en indicaciones en las que se precisa estabilidad a largo plazo.

Tabla 1. Comparativa de los materiales de sutura (modificada según Cohen<sup>2</sup>)

Sutura	Material	Tipo	Reabsorción	Estabilidad de la sutura
Cat Gut sencilla	Colágeno de bovino u ovino	Lisa	Enzimática (tras 70 días)	+
Cat Gut crómica	Colágeno de bovino u ovino curtido con sales de cromo	Cromato	Enzimática (tras 90 días)	+
Vycril® Poliglactina 910	Copolímero láctido/glicólido recubierto con Poliglactina 370	Multifilamento recubierto	Hidrólisis (tras 56-70 días)	+++
Ácido poliglicólico Dexon®	Copolímero con un ácido glicólico, recubierto con Polaxamer 188	Multifilamento recubierto	Hidrólisis lenta (tras 60-90 días)	+++
Polyglecapron 25 Monocryl®	Copolímero de glicólicos y épsilon caprolactona	Monofilamento	Hidrólisis (tras 90-120 días)	+++
Polidioxanona PDS®	Polímero de poliéster	Monofilamento	Hidrólisis lenta (tras 180-210 días)	++++
Seda quirúrgica Perma-Hand®	Fibras de proteína natural de seda cruda, tratadas con proteínas de silicona o cera	Monofilamento	Encapsulamiento fibroso (reabsorción tras 2 años)	++
Nylon Ethylon®	Polímero de poliamida	Monofilamento	Encapsulamiento fibroso (degradación del 15%-20% al año)	+++
Poliéster Ethibond®	Poliéster polietileno tereftalato	Multifilamento	Encapsulamiento fibroso (no reabsorbible)	++++
Polipropileno Prolene® Premilene®	Polímero de propileno	Monofilamento	No reabsorbible	++++
Teflón Gore-Tex®	Politetrafluoretileno altamente poroso con 50% de aire en volumen	Monofilamento	No reabsorbible bioinerte	++++

(Continuación)

Tabla 1. (Continuación)

Reacción tisular	Estabilidad ósea	Aplicación	Manipulación	Fabricante
Moderada	+++	Mucosa que cicatriza con rapidez, no es necesaria la extracción de la sutura	+	Ya no se puede utilizar
Moderada	+++	Ídem, aunque la reabsorción es más lenta	+	Ya no se puede utilizar
Mínima	++	Superficies de mucosa subepitelial, todo tipo de cierre de heridas	++	Ethicon
Mínima	++	Superficies de mucosa subepitelial	+++++	Ethicon
Ligera	+++	Cierre de tejidos blandos	Material de sutura reabsorbible sintético elástico	Ethicon
Ligera	++	Suturas reabsorbibles	++	Ethicon
Reacción inflamatoria aguda	+ (la menor)	Superficies de mucosa	++++	Ethicon
Reacción inflamatoria aguda mínima	++	Cierre cutáneo	++	Ethicon
Reacción inflamatoria aguda mínima	+++	Cirugía plástica y general	+++	Ethicon
Reacción inflamatoria aguda mínima	++	Todo tipo de tejidos blandos	++++	Ethicon B. Braun
Ninguna o mínima	++	Todo tipo de tejidos blandos	+++++	Gore (EE.UU.)

**Tabla 2.** Dimensiones normalizadas de los materiales de sutura según las farmacopeas europea (Metric) y norteamericana (USP)

Metric	USP	Margen de diámetros (mm)
0,01	12-0	0,001-0,009
0,1	11-0	0,010-0,019
0,2	10-0	0,020-0,029
0,3	9-0	0,030-0,039
0,4	8-0	0,040-0,049
0,5	7-0	0,050-0,069
0,7	6-0	0,070-0,099
1	5-0	0,100-0,149
1,5	4-0	0,150-0,199
2	3-0	0,200-0,249
2,5	2-0	0,250-0,299
3	1-0	0,300-0,349
3,5	0	0,350-0,399
4	1	0,400-0,499
5	2	0,500-0,599
6	3	0,600-0,699
7	5	0,700-0,799
8	6	0,800-0,899
9	7	0,900-0,999

Monocryl® es un material de sutura monofilamento que se degrada por hidrólisis (Poliglecapron®). Su tiempo de reabsorción oscila entre los 90 y los 120 días. Se caracteriza por una manipulación relativamente sencilla, similar a la de los hilos multifilamento. En la cirugía estética periodontal se utiliza la marca Vicryl®, disponible en el mercado desde 1975. Se trata de un copolímero compuesto de glicolida y lactida que se metaboliza por hidrólisis a ácido glicólico y ácido láctico. Los productos de la degradación desencadenan una reacción inflamatoria en el tejido, si bien ésta es moderada. Los hilos multifilamento hasta 8-0 están recubiertos, de modo que se deslizan bien a través del tejido y no provocan cizallamiento. También se ha lanzado al mercado la variante Vicryl rapid®. Este hilo pierde el 50% de su resistencia inicial a la rotura tan sólo a los cinco días. La pérdida total de dicha resistencia se produce a los doce días. La reabsorción del material se completa pasados entre 35 y 42 días<sup>3</sup>.

Para la normalización de todos los materiales de sutura que se comercializan se han impuesto los preceptos de la farmacopea norteamericana (United States Phar-

macopeia, USP) frente a los de la farmacopea europea. La USP, que es la que se suele utilizar, define el calibre de los hilos. De este modo, un hilo de calibre 6-0 tiene un diámetro de entre 0,070 mm y 0,099 mm y el diámetro de un hilo de calibre 5-0 oscila entre los 0,100 mm y los 0,149 mm. La tabla 2 incluye más datos sobre calibres.

#### *Evaluación clínica de los materiales de sutura*

A la hora de elegir el material de sutura más adecuado se tendrán en cuenta criterios subjetivos y objetivos y aspectos biológicos y económicos:

- Manipulación sencilla, en especial fácil anudamiento
- Estructura del hilo y propiedades mecánicas, como por ejemplo la resistencia del nudo
- Reabsorbible o no y tiempo de reabsorción
- Mínima reacción del tejido, ausencia de capilaridad y escasa proliferación bacteriana
- Ausencia de acción antígena
- Coste

A menudo el cierre de la herida tras una intervención quirúrgica requiere una gran inversión de tiempo y se percibe como una tarea molesta, en especial cuando las propiedades físicas del material de sutura dificultan su manipulación. La manipulación de ePTFE resulta más sencilla y cómoda que la de los hilos monofilamento sintéticos fabricados en polipropileno. Los hilos monofilamento se pueden anudar con relativa facilidad cuando éstos son de calibre 6-0 o inferior; en esta característica son claramente superados por los hilos multifilamento del mismo calibre.

A la ventaja subjetiva de la anudabilidad se contrapone la desventaja de que el nudo es menos resistente dada la estructura del hilo. Los nudos realizados con las suturas de ePTFE parecen ser menos resistentes que los realizados con poliéster trenzado<sup>2</sup>. Esto puede perjudicar el resultado global del anudamiento. La experiencia demuestra<sup>3</sup> que el hilo acaba siempre rompiéndose en el interior del nudo.

Los hilos monofilamento poseen una superficie más lisa que los hilos multifilamento, lo que les permite deslizarse mejor a través del tejido y provocar una menor reacción del mismo. Por otro lado, como ya se ha comentado, su manipulación es más compleja. La intensidad de la reacción inflamatoria del tejido depende además de la capacidad del hilo para ser reabsorbido y del tiempo de reabsorción (ver tabla 1). De ese modo, con hilos reabsorbibles multifila-

mento se pueden producir reacciones inflamatorias en el tejido más intensas (acumulación de macrófagos) que con hilos reabsorbibles monofilamento<sup>12</sup>. Los más recomendables son los hilos sintéticos monofilamento, dada su elevada biocompatibilidad. La aplicación de material de sutura reabsorbible puede estar indicada cuando no es posible retirar la sutura o cuando su retirada resulta muy compleja. Éste es el caso de suturas de tejido de dos capas y de suturas musculares. Los hilos reabsorbibles desencadenan durante su proceso de degradación una reacción más intensa del tejido que los hilos no reabsorbibles. Por esa razón, siempre que sea posible se dará preferencia a las suturas no reabsorbibles.

La capilaridad de los hilos multifilamento y su consiguiente tendencia a la acumulación de placa podría ser un factor de suma importancia. La capilaridad es la propiedad de absorber agua, y con ello, de retener bacterias en los intersticios de los filamentos y transmitirlas. Esto puede favorecer una migración bacteriana hacia capas más profundas<sup>6</sup>. Se ha demostrado que las inflamaciones que circundan los hilos multifilamento son más intensas y persistentes que las que se originan alrededor de los hilos monofilamento<sup>12</sup>. De esto se desprende que la cicatrización con hilos monofilamento parece ser menos problemática<sup>7</sup>.

Además de la inflamación bacteriana mencionada que puede verse favorecida por las propiedades estructurales del hilo, los materiales de sutura también pueden provocar per se reacciones inflamatorias en el tejido debidas a la respuesta del organismo frente a tejidos extraños, independientemente de la presencia de bacterias (ver tabla 1). Determinados pacientes hipersensibles, dada su constitución inmunológica (diátesis alérgica), reaccionan a las sustancias químicas con una mayor liberación de histamina, lo que provoca la formación de edemas y una mayor inflamación.

Por otro lado es necesario tener en cuenta que los materiales de origen animal (como catgut) pueden contener proteínas (como priones) que, si bien en raras ocasiones, transmiten enfermedades peligrosas. El Instituto alemán del medicamento y de productos sanitarios (BfArM, por sus siglas en alemán), en su calidad de máxima autoridad federal competente, realizó el 12 de enero de 2001 y en virtud del artículo 29, apartado 1 de la Ley Alemana de Productos Médicos, una evaluación por escrito de los riesgos potenciales asociados a la aplicación de suturas quirúrgicas procedentes de material de riesgo bovino u ovino en respuesta a la decisión de la Comisión Europea. En virtud de la decisión de la UE del 27 de diciembre de 2000, el material de bovino de cualquier edad procedente del segmento intestinal comprendido entre el duodeno y el recto fue clasificado como material de riesgo. En opinión de los expertos no se puede descartar por completo un riesgo de infección si se utiliza tripa de bovino como material original. Por el momento no existen procedimientos de inactivación eficaces para reducir un posible riesgo residual aplicables a los productos existentes dada la inestabilidad del material biológico frente a tales procedimientos. El Instituto alemán del medicamento y de productos sanitarios (BfArM) ha concluido que el material de sutura quirúrgico de procedencia bovina ha dejado de ser apto para ser comercializado. Los materiales de sutura quirúrgicos son productos sanitarios para los que existen de forma demostrable materiales alternativos de procedencia sintética (comunicado de la Oficina de Prevención de Riesgos Laborales, Salud en el Trabajo y Seguridad Técnica de Berlín [LAGetSi] del 23 de enero de 2001).

Por último, a la hora de elaborar el plan de tratamiento también se tendrán en cuenta los costes asociados al material de sutura y que tal vez deba asumir en parte el paciente. A modo de ejemplo, el precio de una unidad de sutura de calibre 6-0 es el siguiente:

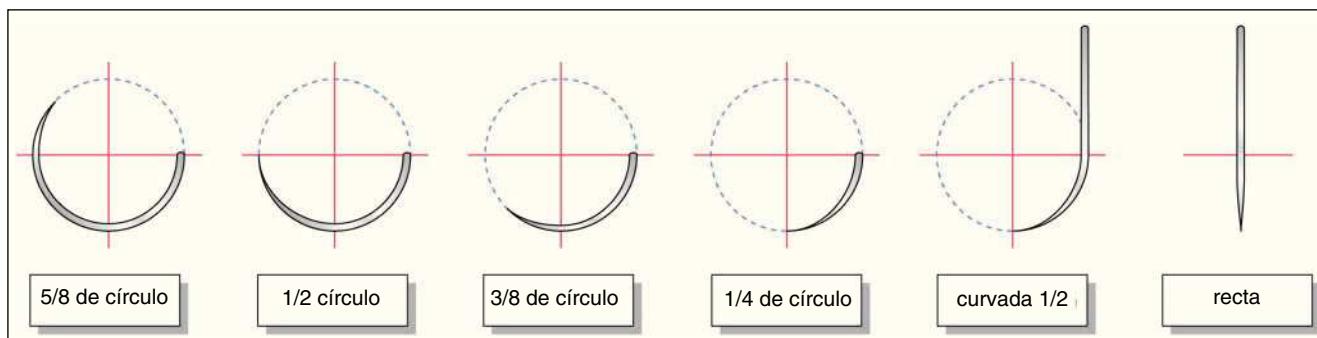


Figura 2. Nomenclatura de las agujas de distinta forma.

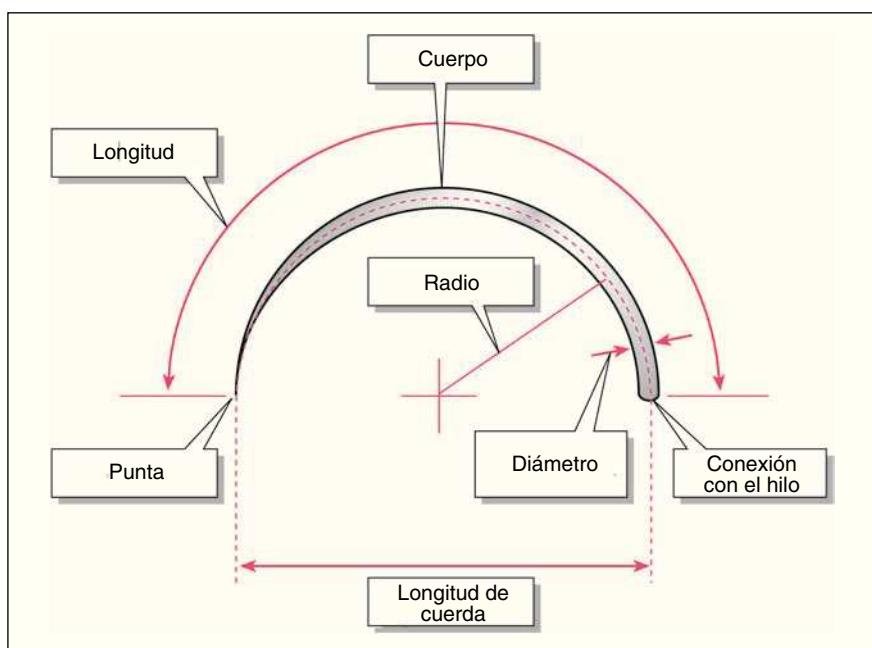


Figura 3. Estructura de una aguja.

HR		= aguja de 1/2 círculo, cuerpo redondo
DR		= aguja de 3/8 de círculo, cuerpo redondo
GR		= aguja recta de cuerpo redondo
HRT		= aguja de 1/2 círculo, cuerpo redondo con punta de trocar
DRT		= aguja de 3/8 de círculo, cuerpo redondo con punta de trocar
HS		= aguja de 1/2 círculo cortante
DS		= aguja de 3/8 de círculo cortante
GS		= aguja recta cortante
HSM		= aguja de 1/2 círculo cortante con micropunta
DSM		= aguja de 3/8 de círculo cortante con micropunta
DSI		= aguja de 3/8 de círculo triangular, parte interior cortante
FSI		= aguja de 5/8 de círculo triangular, parte interior cortante
DSI		= aguja de 3/8 de círculo triangular, parte interior cortante, plana
FSI		= aguja de 5/8 de círculo triangular, parte interior cortante, plana
VSP		= aguja espátula de 1/4 de círculo

Figura 4. Códigos correspondientes a las distintas formas de aguja de la empresa B. Braun Melsungen.

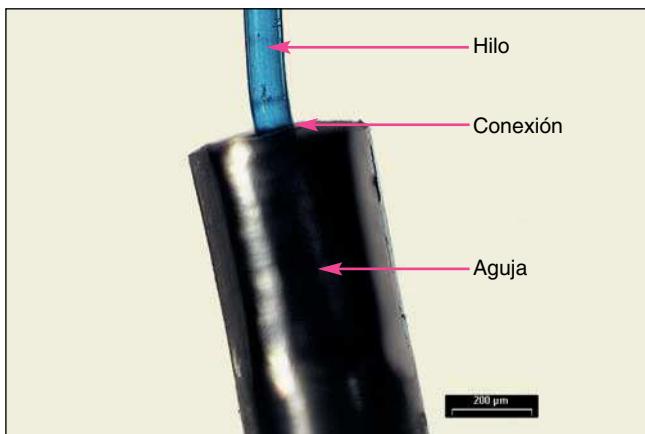


Figura 5. Imagen microscópica de aguja atraumática.



Figura 6. Portaagujas con brazos diamantados (izquierda y centro), microtijera curva (derecha).



Figura 7. Portaagujas con brazos diamantados (izquierda y centro), microtijera curva (derecha).

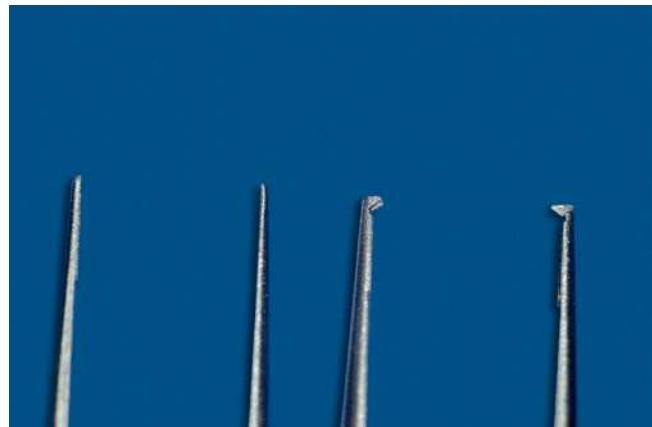


Figura 8. Diversas hojas de bisturí para microcirugía (izquierda, Aesculap, Tuttingen) comparadas con hojas de bisturí convencionales (derecha, Martin, Tuttingen).

1. Gore®: 12,70 Euros
2. Monocryl®: 9,30 Euros
3. Vicryl®: 9,20 Euros
4. Prolene®: 11,76 Euros
5. Premilene®: 5,60 Euros
6. Supramid®: 4,30 Euros

## Tipos de agujas

Existe una gran variedad de tipos de agujas disponibles de aplicación en la cirugía periodontal (fig. 2). Se diferencian principalmente en el grado de curvatura; esto es, en el radio de la porción circular en primer lugar y, en segundo lugar, en el grado de cierre del círculo (p. ej. círculo de 5/8 o de 1/4) (fig. 3). En la figura 2 se pueden consultar otras variantes. Existen agujas de diversas secciones. Se puede elegir, por ejemplo, entre agujas de cuerpo redondo, triangular o trapezoidal (espátula) y entre varias formas con dorso cortante.

En la cirugía plástica periodontal se da preferencia al uso de agujas con punta de precisión (como P-1 o P-6, Ethicon, Norderstedt) o de agujas espátula con micropuntas<sup>4,14,15</sup> (como GS-9 y GS-12, Ethicon). Todas las agujas deben presentar una punta cortante a fin de facilitar la penetración a través de tejido duro o previamente operado. Se utilizan agujas de 3/8 con una longitud de entre 11 mm y 15 mm. Las suturas interproximales requieren la utilización de agujas más largas con un radio mayor (p. ej. GS-9); para el cierre de heridas en la cresta alveolar se aplican agujas de menor radio y más fáciles de manejar (p. ej. GS-12 o DSM 10, B. Braun Melsungen, Alemania). La nomenclatura de un tipo de aguja difiere de un fabricante a otro y en muchos casos es arbitraria. En la figura 4 se incluyen ejemplos de formas de agujas de un fabricante y su nomenclatura.

Para minimizar la traumatización de los tejidos por el ojal de la aguja, ésta debería estar unida al hilo de forma atraumática (fig. 5). Además, la retención de la aguja por medio del portaagujas resulta más fácil si el cuerpo de la misma es plano.

## Instrumental utilizado en la cirugía plástica periodontal

En la elección del instrumental a aplicar en la cirugía plástica periodontal se deben tener en cuenta las características espaciales del medio oral y el proceso de cicatrización de la mucosa oral. Estas particularidades requieren la utilización de instrumental microquirúrgico con elementos de aumento óptico<sup>13,17</sup> (gafas con lupas, microscopio). Su aplicación permite lo siguiente:

- Trabajar con agujas más finas y mayor precisión
- Mejorar la reproducción de los detalles en el campo operatorio
- Minimizar la traumatización de los tejidos<sup>13,17</sup>
- Mejorar la cicatrización<sup>13,17</sup> (por primera en lugar de por segunda intención)

El juego de instrumental básico microquirúrgico consta de un portaagujas de microcirugía (con brazos diamantados o no), micropinzas quirúrgicas y anatómicas y una microtijera (recta y curva) (figs. 6 y 7). Así mismo, incluye un mango de bisturí con hojas de distintas formas y tamaños (fig. 8). Un juego básico de instrumental microquirúrgico debe contar además con un set completo de instrumental macroquirúrgico en versión reducida, como despegadores periósticos, escoplos, ganchos, bisturíes e instrumental de elevación y preparación de papillas de pequeño tamaño.

El tamaño del portaagujas debe adaptarse al tamaño de la aguja. Los brazos pequeños sólo permiten sostener agujas de tamaño reducido.

Para poder trasladar en cierto modo los movimientos de supinación y pronación de la mano a la escala reducida de los movimientos de los dedos, los mangos de los instrumentos deben disponer de un diseño fino y redondeado (manejo ergonómico). Al mismo tiempo, contarán con una longitud determinada (18 cm) que les permita descansar bien sobre la mano.

## Técnicas de sutura

### Generalidades y clases de nudos

La aplicación de técnicas de sutura especiales requiere respetar las reglas generales de la técnica. La aguja debe asirse siempre por el inicio del último tercio en ángulo recto con el portaagujas. La sujeción de la aguja por la zona de la punta provocará daños en ésta y puede dificultar la penetración a través del tejido. Por la misma razón, se evitará asir la aguja por la punta a la hora de extraerla del tejido. Así mismo se debe procurar en todo momento no dañar (aplastar) la estructura del hilo con el portaagujas, dado que la resistencia a la rotura del hilo podría verse afectada.

La técnica de sutura irá determinada por la estructura del tejido (encía, músculo o periostio) y por la posición y fijación deseada del nudo.

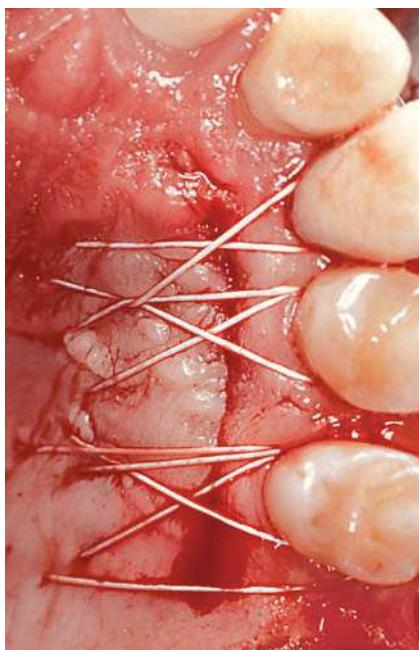


Figura 9. Cierre de zona donante de injerto con suturas circundantes/adaptación (Gore® 5-0, rectas y sobre cruzadas) utilizando los dientes como elemento de anclaje.



Figuras 10a y b. Sutura de colchonero horizontal para fijación de injerto de tejido conjuntivo con una sutura de adaptación sobre cruzada y puntos simples (Prolene® 6-0 y Supramid® 4-0).

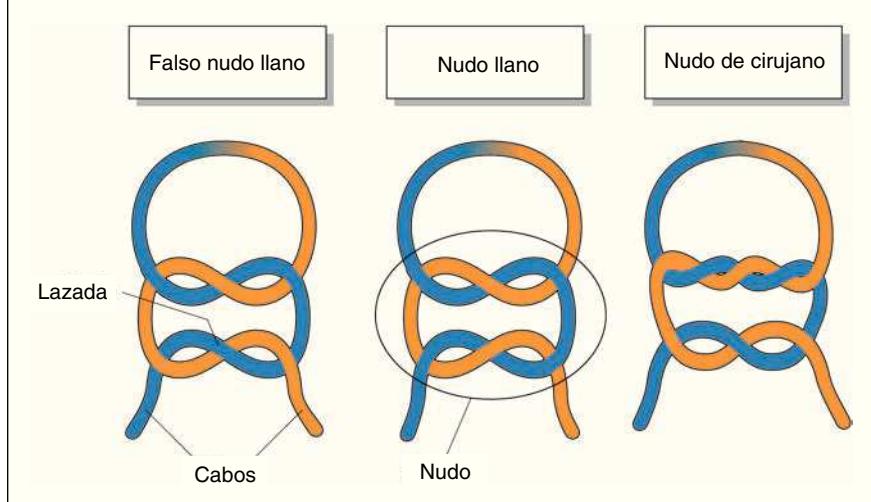


Figura 11. Clases de nudos básicos: falso nudo llano (a), nudo llano (b) y nudo de cirujano.

La mayor ventaja de la cirugía en la cavidad oral es que se pueden utilizar cuatro estructuras para el anclaje y la fijación de tejido móvil<sup>7</sup>:

1. Los dientes constituyen el anclaje más sencillo y seguro para lazadas y sistemas de soporte (sutura circundante simple o doble) (fig. 9).
2. La encía está unida y al hueso por medio del periorstio, circunstancia que la estabiliza. Desempeña un papel

clave en el aseguramiento de incisiones de descarga verticales y en la fijación de tejido desplazado de zonas adyacentes (figs. 10a y b).

3. El periorstio tiene un espesor muy fino y por consiguiente se puede desgarrar fácilmente al utilizarlo como elemento de anclaje. Sin embargo, la fijación del tejido móvil es más eficaz por medio de una sutura con el periorstio que con la mucosa móvil.

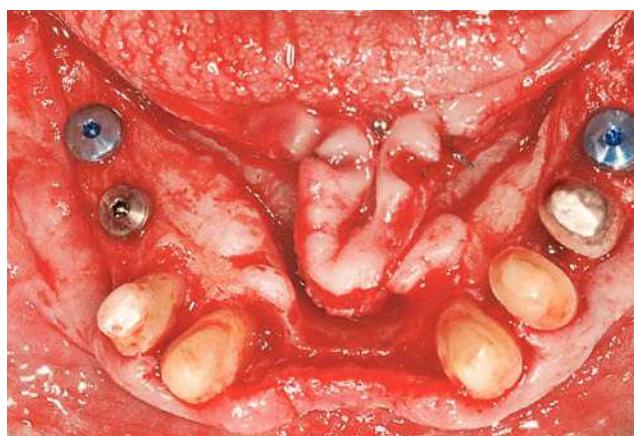


Figura 12. Las porciones linguales del colgajo se unen por medio de una sutura de retención a fin de mejorar la visibilidad durante la intervención quirúrgica.

4. La mucosa móvil y el tejido conjuntivo o adiposo de la zona retromolar son los elementos que ofrecen la menor seguridad para el anclaje de la sutura.

El material de fabricación del hilo y la técnica de anudamiento afectan a la seguridad de la sutura y del cierre de la herida<sup>1</sup>. La causa del aflojamiento o del fracaso del nudo suele ser una técnica incorrecta y no la falta de resistencia a la rotura del material de sutura. Las propiedades de fricción del material de sutura desempeñan un papel de cierta importancia en la resistencia del nudo. Los materiales de sutura monofilamento y recubiertos (como teflón o poliamida) presentan un coeficiente de fricción bajo y un alto grado de deslizamiento, pero también de deshilachamiento. En cambio, los materiales trenzados y retorcidos como el poliéster registran un alto coeficiente de fricción, por lo que ofrecen una elevada resistencia de los nudos<sup>14</sup>. La adición de cera o silicona para reducir la reacción del tejido y para evitar la capilaridad reduce la resistencia del nudo<sup>14,15</sup>.

La figura 11 ilustra la técnica de anudamiento, en la que destacan tres componentes:

1. La lazada
2. El propio nudo tensado, que consta de un número determinado de lazadas fijas (cada lazada representa la unión de los dos extremos del hilo)
3. Los cabos, es decir, los extremos que apuntan hacia el cirujano

La lazada constituye el nudo básico que determina la posición de la sutura y de los bordes de la herida. Se pueden realizar además uno o dos nudos finales para

asegurar la posición y la firmeza del nudo básico. La figura 11 recoge tres clases de nudos habituales en la cirugía periodontal. Thacker et al<sup>15</sup> demostraron que los «falsos nudos llanos» de uso habitual en el pasado son los menos seguros, puesto que el nudo se afloja con facilidad con material de sutura rígido. El grado de resistencia de este nudo es menor que el del nudo llano o el del nudo de cirujano. Por esa razón no debería utilizarse el falso nudo llano.

En la cirugía periodontal está muy extendida la técnica de anudamiento con ayuda del portaagujas. Permite acceder fácilmente a la parte posterior de la cavidad oral y ahorrar tiempo y material dado que, a diferencia del anudamiento manual, no es necesario soltar el portaagujas<sup>5</sup>.

Por lo general, las suturas se retiran después de cuatro a diez días cuando la cicatrización se produce sin complicaciones.

## Técnicas de sutura especiales

### Sutura de retención

La sutura de retención sujeta el colgajo y permite de este modo obtener una mayor visibilidad del campo quirúrgico y minimizar la traumatización del colgajo en intervenciones quirúrgicas complejas. La técnica consiste en fijar el colgajo a los dientes, al paladar, al vestíbulo o a la lengua por medio de una sutura poco apretada. De este modo se minimiza la necesidad de retener el colgajo con una cureta y las molestias postoperatorias (edema, dolor) (fig. 12).

### Sutura de puntos simples

La sutura de puntos simples es la técnica más sencilla y utilizada, dado que se puede aplicar a prácticamente cualquier situación y región. Se puede realizar en círculo o en forma de ocho. En la versión circular los bordes de la herida quedan estrechamente unidos, mientras que con el nudo en ocho una parte de la sutura permanece entre los bordes de la herida. La técnica de puntos simples requiere una gran inversión de tiempo y de material si se desea cerrar correctamente incisiones de grandes dimensiones.

La introducción de la aguja en el tejido se realiza atravesando por completo el colgajo y de modo que la trayectoria de la aguja (en función de su forma) describa un arco de círculo. Para obtener una sutura homogénea se dejará la misma distancia con respecto al borde de la herida tanto en la entrada como en la salida de la aguja (figs. 13a-e).

Figuras 13a-e. Sutura de puntos simples en el diente 27 (modelo).

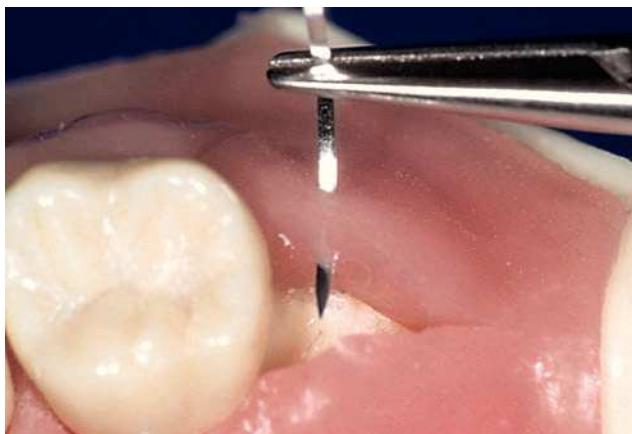


Figura 13a. Inserción desde el lado epitelial a través del colgajo vestibular perpendicular a la superficie del colgajo.

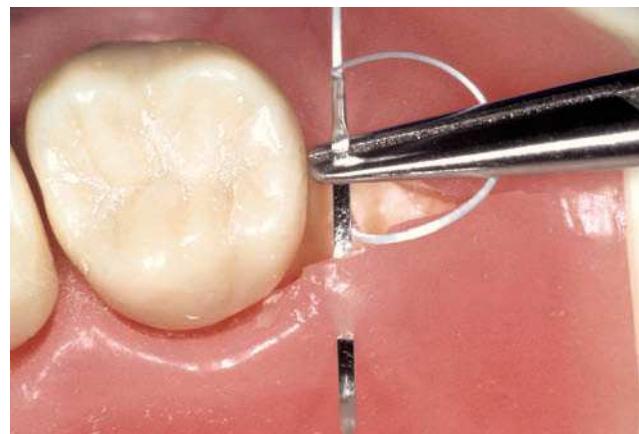
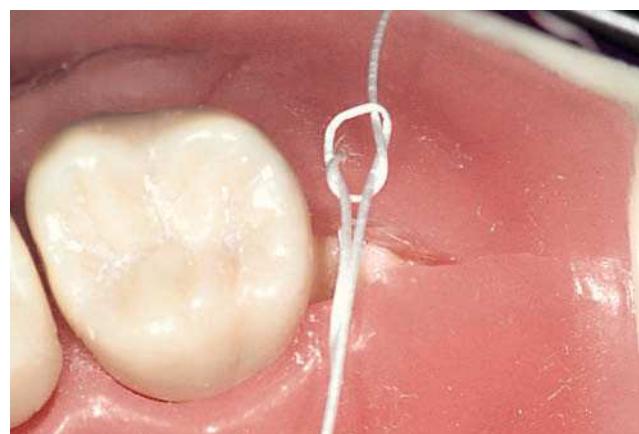
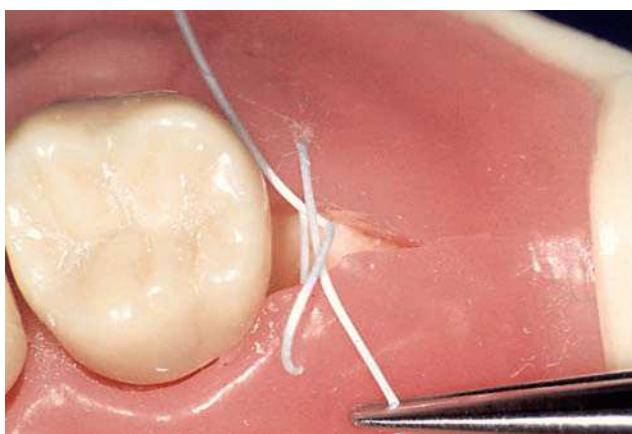


Figura 13b. La punta de la aguja sale procedente del lado conjuntivo del colgajo palatino La aguja se dirige a través del colgajo con un movimiento circular.



Figuras 13c y d. Anudamiento de la sutura con posicionamiento del nudo en el lado vestibular alejado del borde. Primera lazada: se tira firmemente del cabo corto del hilo desde el punto de entrada. En la imagen del ejemplo se tira del hilo hacia abajo. Segunda lazada: se anuda el extremo del hilo alrededor del portaagujas en sentido contrario a la primera lazada. En el ejemplo se tira del extremo de la sutura hacia arriba en dirección al punto de entrada. Se obtiene un nudo llano. Para estabilizar el nudo, se realiza una tercera lazada en sentido opuesto al de la segunda.



Figura 13e. Observación: en suturas Gore la primera lazada puede ser simple; el nudo se puede tensar después de realizar la segunda lazada en dirección opuesta a la primera. La tercera lazada se realiza para estabilizar el nudo (nudo llano). En suturas de polipropileno la primera lazada debe ser doble. El resto de lazadas se puede anudar fácilmente (nudo de cirujano).

Figuras 14a a f. Sutura continua por pasos en la región del diente 45.



Figura 14a. En distal del diente 44 se realiza un nudo, como en la sutura de puntos simples. Seguir los pasos de la figura 13. El auxiliar corta, si es necesario sólo el cabo corto del hilo.

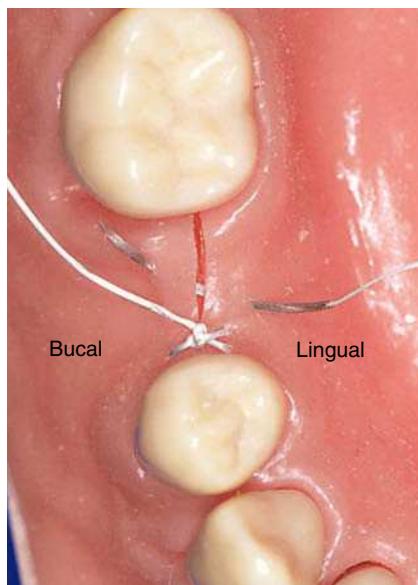


Figura 14b. La aguja se dirige del exterior hacia el interior a través de la porción lingual y del exterior hacia el interior a través de la porción vestibular. La punción vestibular se encuentra ligeramente desplazada hacia distal con respecto a la punción lingual. El auxiliar debería intentar mantener el hilo siempre bajo cierta tensión para que la tensión sobre la aguja sea uniforme.

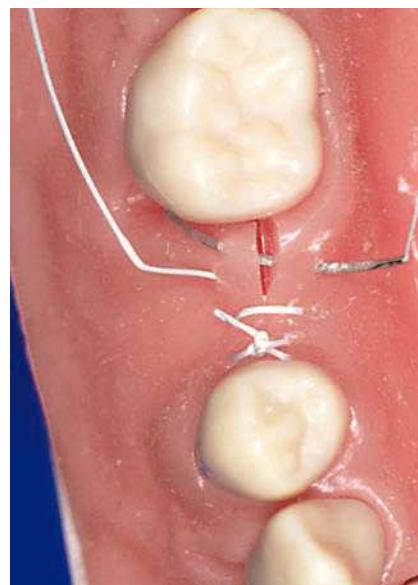
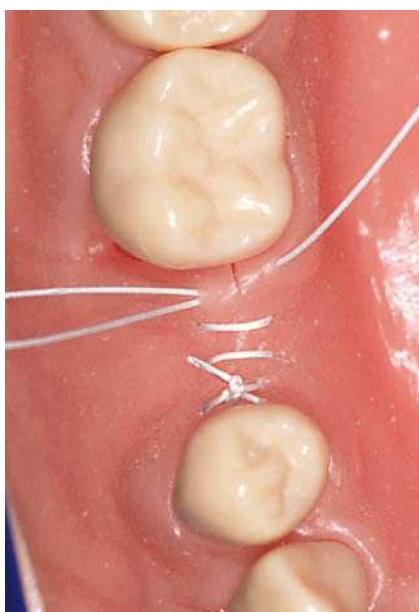


Figura 14c. Se procede del mismo modo espaciando los puntos sobre los bordes de la herida de forma regular.



Figuras 14d y e. Al final de la herida se realiza una pasada en retroceso; la lazada creada en vestibular se utiliza para hacer el nudo.

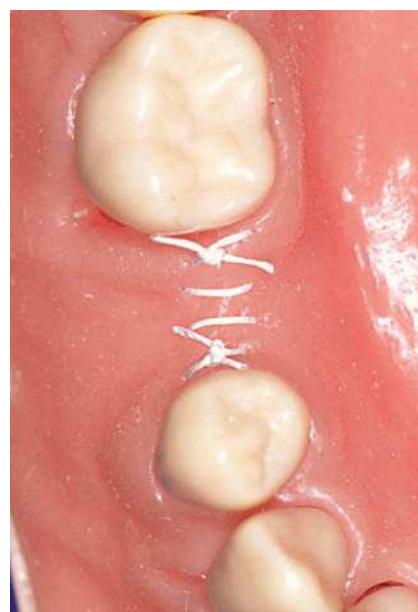


Figura 14f. El anudamiento se realiza con la lazada del hilo que se encuentra en la porción vestibular del colgajo y con la parte del hilo que se sitúa en lingual tras el último punto de salida de la aguja.

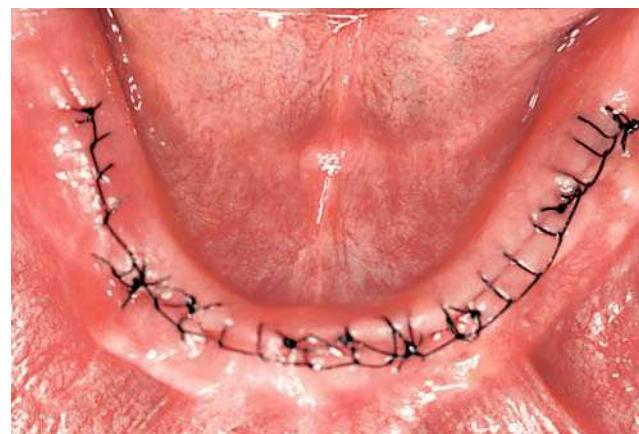
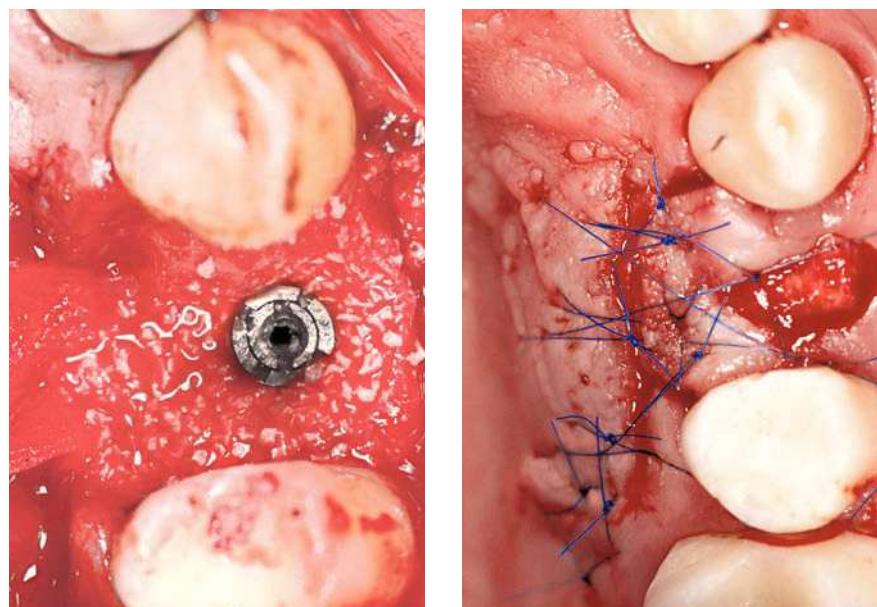


Figura 15. Sutura continua circundante tras varias extracciones y osteoplastia, reforzada con puntos simples (Supramid® 4-0).



Figuras 16 a y b.Implantación inmediata en la región del diente 24 con aumento de tejidos duros y blandos (a), suturas de adaptación sobre cruzadas (Prolene® 6-0) y utilización del diente 25 como anclaje para asegurar los puntos simples (b).

### Sutura continua

La sutura continua permite una buena adaptación de los bordes de la herida evitando la necrosis por compresión en los mismos a causa del nudo. Se distingue entre la sutura continua de puntos paralelos u oblicuos (figs. 14a-f) y la sutura continua con puntos circundantes (fig. 15). En la primera el punto de entrada y de salida de la aguja está ligeramente desplazado.

Si se opta por una sutura continua con puntos circundantes, se puede evitar el desplazamiento de los bordes de la herida. Los puntos de entrada y de salida de la aguja se encuentran a la misma altura; la sutura continua vuelve sobre la pasada anterior (figs. 26a-g). La abertura de una sutura continua puede tener consecuencias nefas-

tas, puesto que en tal caso se pierde gran parte de la adaptación de los bordes de la herida. La sutura continua se puede asegurar con puntos simples. Esta técnica se aplica por ejemplo para reducir el riesgo de que se produzca la exposición de una membrana y tal vez de material óseo por medio de un cierre ajustado. Se aplica principalmente en segmentos edéntulos con heridas en línea recta<sup>11</sup> (fig. 15).

### Sutura de adaptación

La inserción de la aguja en este tipo de sutura se realiza alejada del borde de la incisión y en una zona bien perfundida. Puede ejecutarse con técnica sencilla o sobre cruzada. El objetivo perseguido con este tipo de sutura es lograr una ligera compresión del

*Figuras 17a a e.*  
Sutura de colchonero vertical con eversión por pasos en la zona interproximal 25/26.



*Figura 17a.* La inserción se efectúa en el lado vestibular, en distal del diente 25, a través del colgajo del exterior hacia el interior en la zona apical de la base de la papila.



*Figura 17b.* El punto de salida palatino se sitúa a la misma altura, del interior hacia el exterior.



*Figuras 17c y d.* A una distancia de entre 3 y 5 mm, en la vertical del punto de salida (a la altura de la base de la papila), se hace retroceder la aguja del mismo modo de palatino hacia vestibular y se anuda en el lado vestibular.



*Figura 17e.* La sutura discurre por debajo de la incisión; los bordes quedan evertidos. Ahora las papilas se pueden aproximar/cerrar con un punto simple dispuesto en el centro de la papila.

colgajo sobre la estructura subyacente. Se aplica principalmente para la fijación de injertos de tejido o para cerrar zonas donantes de injertos de tejido conjuntivo situadas en el paladar (figs. 16a y b, ver fig. 9).

## Sutura de colchonero

Este tipo de sutura recibe el nombre de «colchonero» porque atraviesa el colgajo dos veces. Se distingue entre suturas verticales y horizontales, que se pueden ejecutar

Figuras 18a a d. Sutura de colchonero vertical con inversión por pasos en la zona interproximal 26/27.



Figura 18a. La inserción se efectúa en distal del diente 26, en el lado vestibular, unos 3 a 5 mm por debajo de la base de la papila. La aguja realiza un movimiento circular y sale del colgajo por la base de la papila.

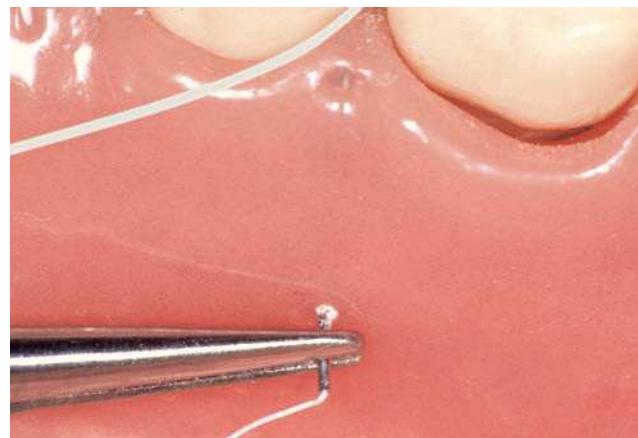


Figura 18b. Ahora la aguja se hace pasar por el espacio interproximal sujetándola por el extremo unido al hilo (para proteger la aguja). En el lado palatino se guía la aguja del mismo modo que en el lado vestibular. Se inserta la aguja desde el lado epitelial de 3 a 5 mm por debajo de la base de la papila, hacia el paladar, y se extrae en la base de la papila por el lado conjuntivo.

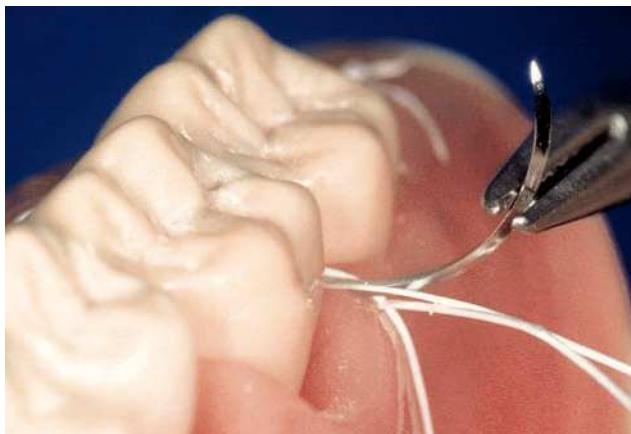


Figura 18c. Tras volver a pasar la aguja, con el extremo del hilo hacia delante, por el espacio interproximal, el hilo discurre sobre los bordes de la herida y por debajo del contacto proximal.



Figura 18d. Se realiza el nudo habitual en el lado vestibular.

con inversión o eversión de bordes respectivamente. Cada una de las dos técnicas permite una adaptación distinta de los bordes de la herida. La sutura de colchonero con inversión comprime el colgajo y el borde de la herida sobre la estructura subyacente, lo que conlleva el riesgo de que se toquen dos capas epiteliales con el consiguiente engrosamiento de la cicatriz. La sutura de colchonero con eversión, en cambio, dispone un borde de la herida contra el otro y el hilo se posiciona por debajo del colgajo, lo que minimiza la colonización bacteriana directamente en la incisión.

Las suturas de colchonero vertical y horizontal con eversión (figs. 17a-e) se aplican en principio cuando se desea crear una eversión de los bordes de la herida. Estas técnicas de sutura permiten lograr una unión especialmente íntima entre los bordes de la herida. Se utilizan principalmente tras la inserción de implantes y aumento simultáneo a fin de garantizar un cierre de la herida lo más estable posible (figs. 17a-e).

Dentro de la regeneración tisular guiada, de aplicación en la cirugía periodontal, se utiliza la sutura de colchonero con eversión en las papilas a fin de conservar la



*Figuras 19a a e.* Sutura de colchonero horizontal con inversión en la zona interproximal 23/24. Dependiendo de la dirección de la punción horizontal en palatino se realizará una sutura paralela o sobrecruzada. Si la inserción se realiza en vestibular en sentido distomesial y en palatino en sentido mesiodistal, la sutura resultante será paralela. Si la inserción se realiza en vestibular en sentido distomesial y en palatino en sentido mesiodistal, la sutura resultante será paralela.



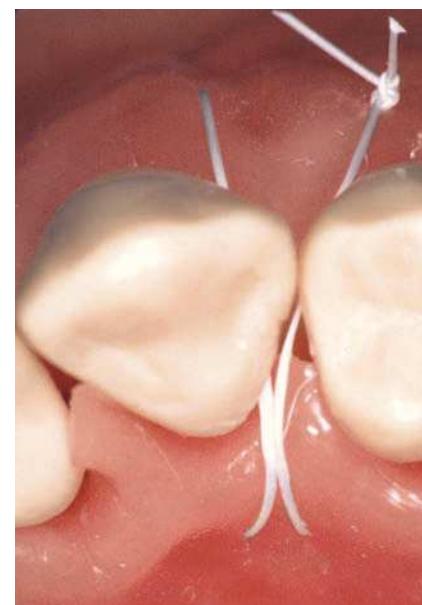
*Figura 19b.* La aguja es dirigida a través del espacio interproximal.



*Figura 19c.* En el lado palatino se guía la aguja del mismo modo que en el lado vestibular en sentido horizontal y en apical de la base de la papila.



*Figura 19d.* La aguja se pasa de nuevo por el espacio interproximal.



*Figura 19e.* El nudo se realiza en el lado vestibular.



Figura 20. Mantenimiento de la cresta con Bio-Oss® y colágeno, fijado por medio de suturas de colchonero horizontales con inversión (Supramid® 4-0, sobre cruzadas y paralelas).

Figuras 21a a e. Sutura de colchonero horizontal con eversión en el espacio interproximal 22/23.



Figura 21a. El punto de entrada se sitúa un poco hacia apical de la base papilar y desde el lado epitelial vestibular. Se pasa la aguja perpendicular a la superficie a través del colgajo vestibular y luego del espacio interproximal.



Figura 21b. La aguja sale por el lado palatino y por debajo de la base de la papila desde el lado conjuntivo.



Figura 21c. La aguja se introduce a una distancia de 3 a 5 mm del punto de salida en horizontal y se pasa hacia vestibular a través del colgajo palatino, del espacio interproximal y del colgajo vestibular.



Figura 21d. La aguja se extrae por el lado vestibular desde el lado conjuntivo del colgajo vestibular.

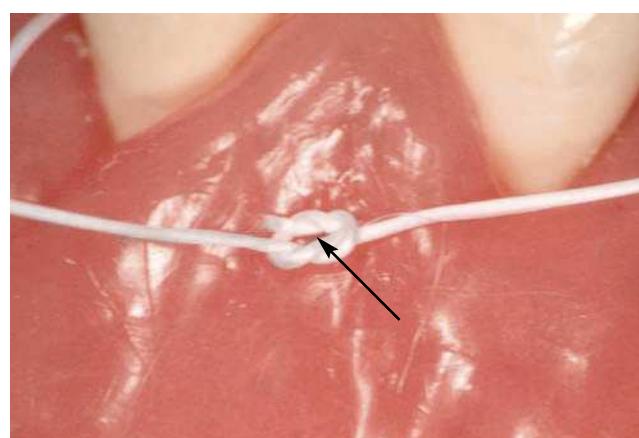


Figura 21e. Se tira del hilo y se realiza el nudo en el lado vestibular. Se realiza un nudo llano (ver flecha) = Gore®. Nudo de cirujano = resto de materiales.

Figuras 22a a e. Sutura de colchonero vertical modificada (sutura de Laurell o Gottlow). LMG = límite mucogingival.

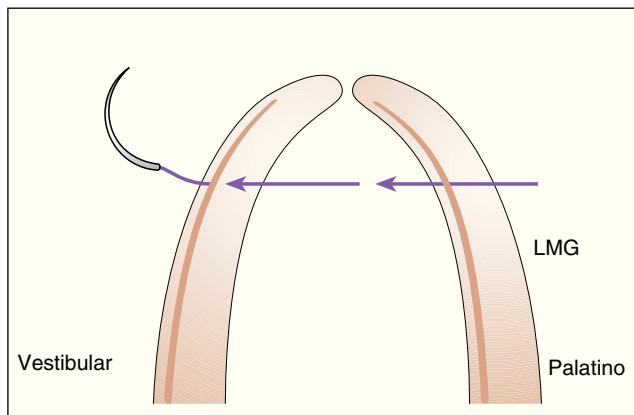


Figura 22a. La aguja se inserta en coronal del límite bucogingival, en el lado vestibular y aproximadamente a la altura de la base de la papila desde el exterior. El punto de salida se encuentra en palatino a la misma altura que el punto de entrada vestibular.

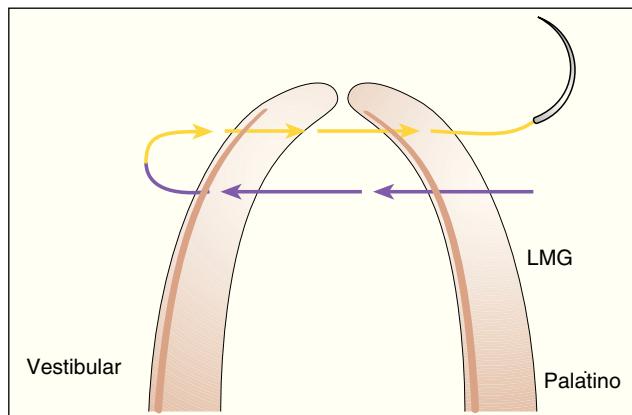


Figura 22b. Se vuelve a pasar la aguja en coronal del primer punto de salida con inserción en el lado palatino desde el exterior a la altura del centro de la papila y extracción en el lado opuesto desde el interior a través del colgajo a la misma altura. La primera parte de este paso de la sutura se corresponde con la técnica de sutura de colchonero vertical con evolución.

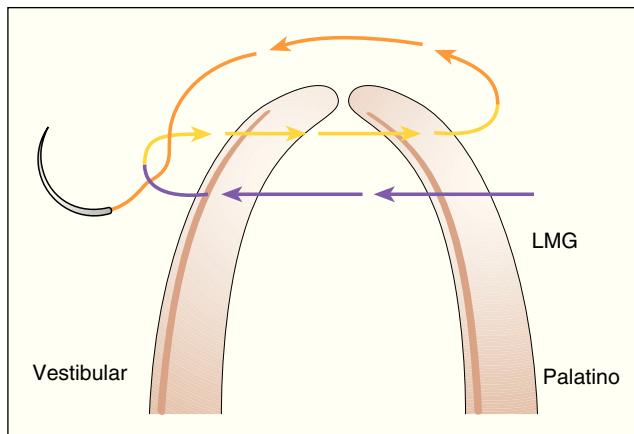


Figura 22c. El hilo se pasa por el espacio interdental en sentido vestibulopalatino. Allí se pasa la aguja para tensar la lazada palatina.

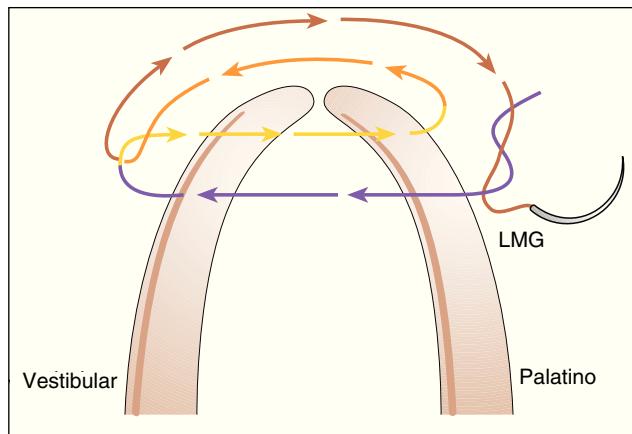


Figura 22d. Se pasa de nuevo el hilo por el espacio interdental en sentido palatinovestibular y se anuda en el lado vestibular.

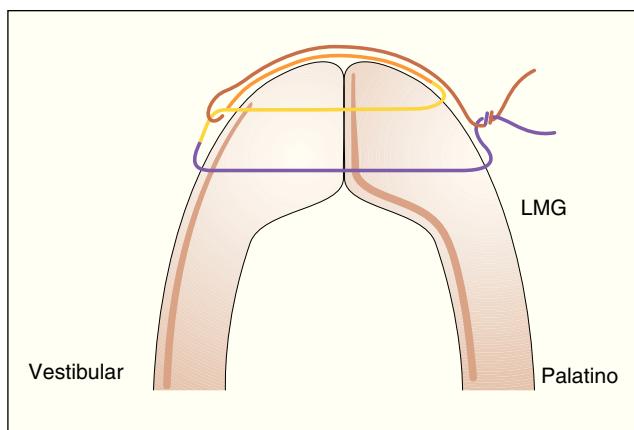


Figura 22e. Las porciones del hilo discurren en primer lugar por la parte inferior del colgajo (sutura de colchonero vertical con evolución), levantando los bordes de la herida. En la segunda parte de la sutura los bordes de la herida evertidos se fijan sobre la estructura subyacente por medio de la porción de hilo que discurre sobre el colgajo (tensado de la lazada palatina). Además, los bordes de la herida quedan unidos en una amplia superficie.

Figuras 23a a d. Esquema que ilustra los pasos a seguir para la ejecución de una sutura perióstica.

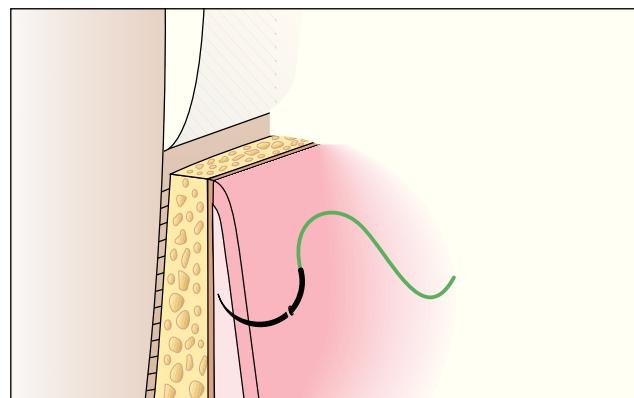


Figura 23a. La inserción de la aguja se realiza desde el lado epitelial del colgajo con o sin prensión del periostio.

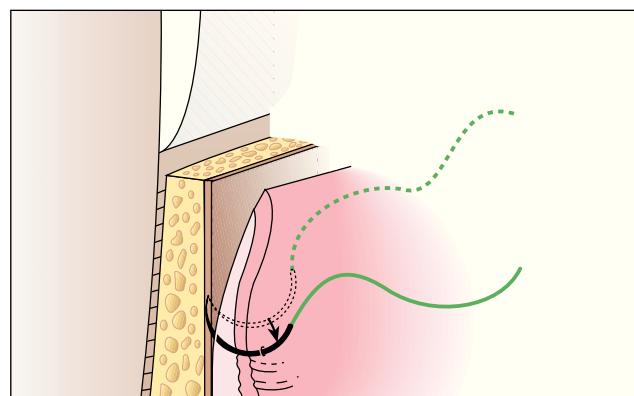


Figura 23b. La prensión del periostio se realiza con visibilidad para fijar el colgajo mucoperióstico en la posición deseada (desplazamiento apical, lateral o coronal).

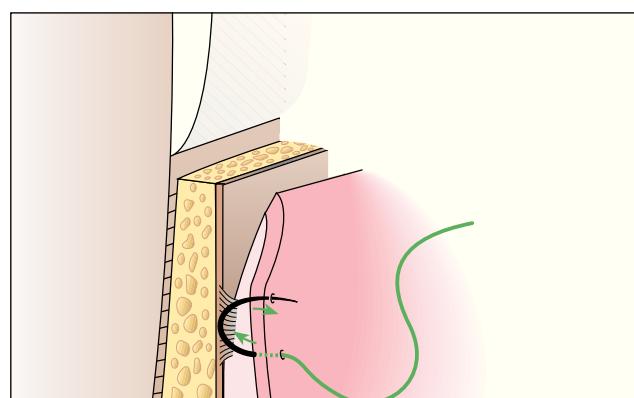
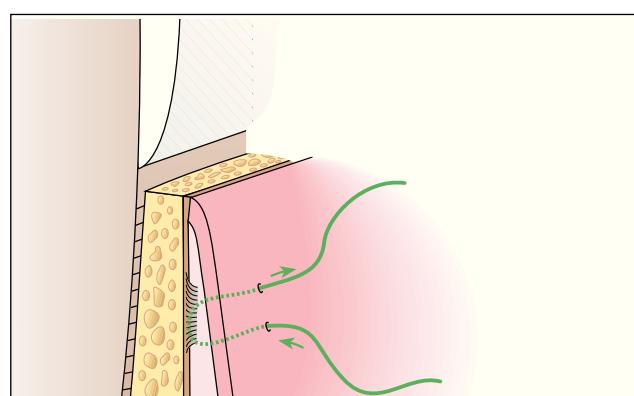


Figura 23c.



Figuras 23c y d. Se pasa de nuevo la aguja del interior al exterior a través del colgajo mucoperióstico y se realiza el nudo.

Figuras 24a a d. Sutura circundante simple por pasos en el diente 27.

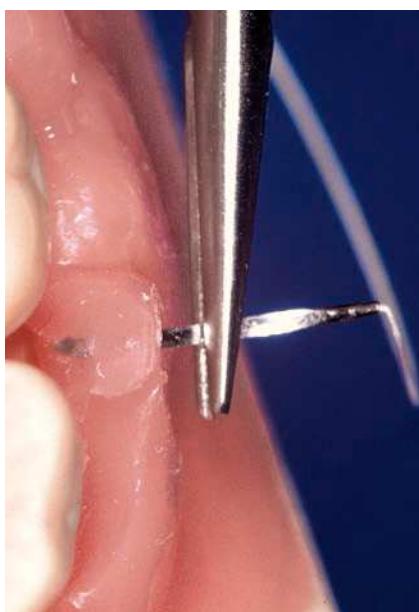


Figura 24a. Se inserta la aguja en mesial del diente 27 desde el exterior hacia el interior a través del colgajo vestibular.

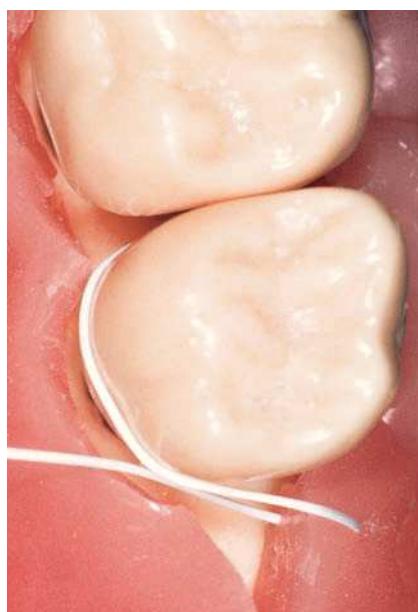


Figura 24b. Se crea una lazada palatina alrededor del diente en sentido distal con una nueva punción en el lado vestibular del exterior (lado epitelial) hacia el interior.

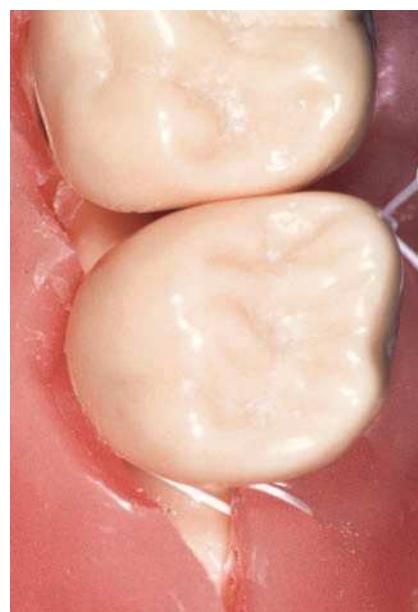


Figura 24c. Se crea otra lazada palatina hacia mesial. El hilo se hace pasar sobre la lazada (no se vuelve a punzar) y se anuda en vestibular.



Figura 24d. Ante una zona retentiva marcada, se adapta el colgajo vestibular de este modo hacia apical.

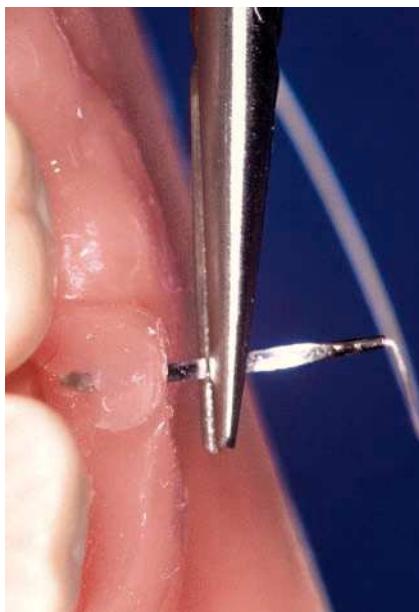
estructura anatómica de las papilas interdentales durante el proceso de integración<sup>7,8</sup> (figs. 17a a e). La sutura de colchonero con inversión se utiliza a menudo para asegurar colgajos periodontales (sobre todo colgajos de desplazamiento apical), dado que el hilo adapta el tejido sobre el hueso subyacente (figs. 18a a d). Las suturas de colchonero horizontales se utilizan para conseguir una colocación precisa de los bordes de la herida y disminuir la tensión del tejido. La sutura de colchonero horizontal con inversión se puede utilizar por ejemplo en una intervención con mantenimiento de la cresta o en colgajos de

desplazamiento apical para comprimir el colgajo sobre el hueso (figs. 19a-d y 20).

La sutura de colchonero horizontal con eversión es adecuada para la adaptación del colgajo en implantología (regeneración ósea guiada) y en periodoncia (regeneración tisular guiada), puesto que permite un buen posicionamiento y un amplio apoyo de los bordes de la herida entre sí (figs. 21a-e).

La sutura de Laurell constituye una modificación de la sutura de colchonero vertical (figs. 22a-e), que se utiliza principalmente para la fijación del colgajo en el es-

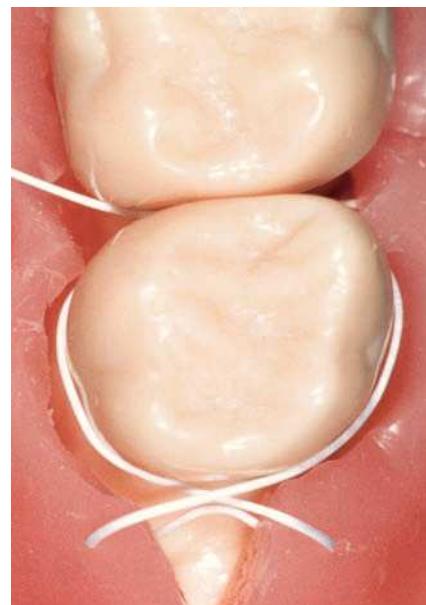
*Figuras 25a a e.* Sutura circundante doble alrededor del diente 27. Consigna: «exterior exterior, interior interior». En primer lugar se inserta la aguja en mesial del colgajo exterior (vestibular) desde fuera y en distal del colgajo exterior (vestibular) desde fuera. A continuación, se inserta en distal del colgajo interior (lingual) desde dentro y se vuelve a insertar en mesial del colgajo interior (lingual) desde dentro. Con esta sutura se pueden adaptar las dos porciones del colgajo hacia apical en presencia de una marcada zona retentiva.



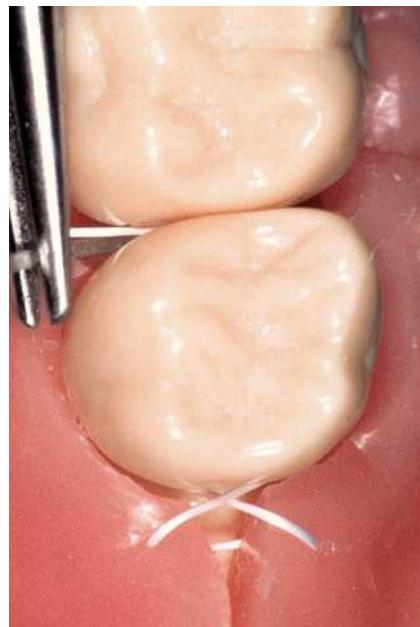
*Figura 25a.* La inserción de la aguja se realiza siguiendo el mismo procedimiento que con la sutura circundante simple en el lado vestibular del exterior hacia el interior a través del colgajo.



*Figura 25b.* Se crea una lazada en palatino alrededor del diente hacia distal con una nueva punción en el lado vestibular del exterior al interior. Inserción a través de la porción palatina distal del colgajo del interior (lado conjuntivo) al exterior.



*Figura 25c.* Se crea una lazada en vestibular alrededor del diente en sentido distomesial. Se vuelve a pasar la aguja a través del espacio interproximal 26/27.



*Figuras 25d y e.* Inserción de la aguja en el colgajo palatino en mesial del interior al exterior. Se vuelve a pasar la aguja por el espacio interproximal y se anuda en el lado vestibular.



Figura 26a a g. Sutura continua circundante doble por pasos realizada alrededor de los dientes 27, 26, 25 y 24.



Figura 26a. Inserción de la aguja en el lado vestibular desde el exterior hacia el interior en distal del diente 27.



Figura 26b. Punto de salida en el lado palatino del interior al exterior y lazada alrededor de la porción vestibular del diente 27.



Figura 26c. Se hace pasar la aguja por el espacio interdental entre los dientes 27 y 26 y se inserta en el colgajo palatino del interior al exterior.

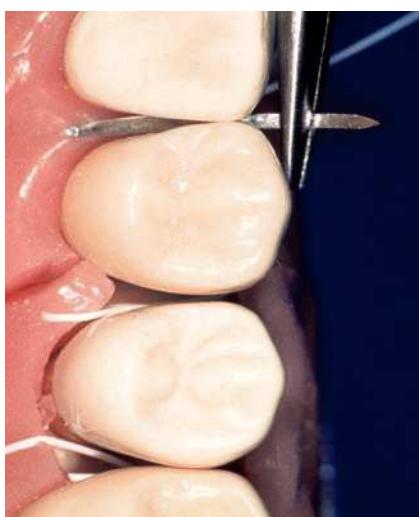


Figura 26d. Se hace pasar la aguja por el espacio interproximal 26/27 alrededor de la porción vestibular del diente 26 y a continuación se pasa por el espacio interproximal 25/26 y se inserta en el colgajo palatino del interior al exterior. Se hace pasar la aguja por el espacio interproximal 25/26 con lazada en 25.

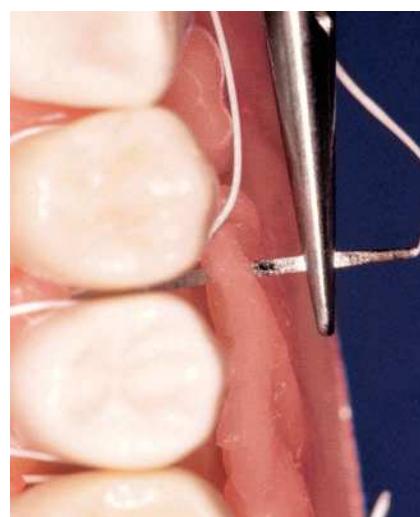


Figura 26e. Una vez se llega al último diente (aquí el 24), se sitúa la lazada alrededor del diente 24 en mesial y palatino. Se pasa la aguja por el espacio interproximal 24/25. En el lado vestibular se inserta la aguja a través del colgajo vestibular desde el exterior. Se pasa la aguja por el espacio interproximal 24/25.

pacio interdental. Frente a las suturas de puntos simples, la sutura de Laurell permite un apoyo amplio entre los bordes del colgajo y la adaptación de éste al hueso por medio de la lazada que se realiza por encima de los bordes de la herida<sup>5</sup>. Esta técnica de sutura se utiliza principalmente en la regeneración tisular guiada en zonas interproximales.

## Suturas especiales en la cavidad oral

**Sutura perióstica:** La sutura perióstica es un método aplicado para utilizar el periostio como elemento de an-

claje de tejido móvil. La unión perióstica permite retener el colgajo en distintas posiciones (apical, lateral o coronal).

Se utiliza con colgajos de desplazamiento apical, por ejemplo, a fin de asegurar la encía insertada existente contra el hueso subyacente (figs. 23a-d).

**Sutura circundante:** La sutura circundante puede ser simple o doble y realizarse alrededor de un punto de anclaje (diente o implante [figs. 24a-d y 25a-e, ver fig. 9]). Si una sutura circundante se realiza alrededor de varios dientes, entonces se habla de una sutura circundante continua (figs. 26a-g). La sujeción de los puntos circun-



*Figura 26f.* Se realiza el punto circundante palatino del diente 25 y se pasa la aguja entre los dientes 25 y 26. Se inserta la aguja en el colgajo vestibular del exterior al interior y se vuelve a pasar hacia palatino.



*Figura 26g.* En el último diente (27) se anuda la sutura con un nudo de cirujano que se sitúa en distal del diente 27.

dantes en zonas retentivas permite desplazar el tejido hacia apical y fijarlo contra la estructura subyacente.

*Sutura de colchonero en escalera:* Esta técnica permite crear «nuevas papilas» entre los implantes a fin de conseguir mejores resultados estéticos. Consiste en desplazar la porción vestibular del colgajo en sentido apico-coronal y la palatina en sentido coronoapical. Los «escalones» formados con la porción vestibular y la palatina resultan en un exceso de tejido en vestibular que permite crear una especie de papila<sup>16</sup>.

### Resumen y recomendaciones

- El conocimiento de las distintas posibilidades de anclaje intraorales unidas a los distintos tipos de nudos y de técnicas y materiales de sutura permiten al cirujano ejecutar la sutura de forma sencilla y rápida y conseguir un cierre de la herida seguro y preciso.

- La elección del material de sutura requiere una especial atención dada la tendencia natural de la cavidad oral a sufrir una colonización bacteriana en las intervenciones dentoalveolares y de cirugía periodontal. Dicha elección se regirá por la indicación e irá en función de cada caso.

- Para las intervenciones quirúrgicas periodontales se recomienda la aplicación de agujas 3/8 cortantes atrau-máticas de unos 13 mm de longitud (DSM 13) y de hilos monofilamento de calibre 6-0 o 7-0.

- Se dará preferencia a los hilos de polipropileno no reabsorbibles, puesto que éstos desencadenan una reacción del tejido menos intensa.

- Para el cierre de heridas en zonas no estéticas puede estar indicado el hilo de politetrafluoretileno expandido no reabsorbible, puesto que su manipulación es más favorable que la de los hilos monofilamento.

- Para suturas intradérmicas y para el cierre de estructuras tisulares más profundas se recomienda un hilo monofilamento de poliglicapron de calibre 6-0, puesto que la reacción que provoca es menos intensa que la de los hilos reabsorbibles multifilamento.

- Un juego de instrumental microquirúrgico básico facilita la manipulación de los materiales de sutura recomendados y permite al odontólogo que ejerce la cirugía trabajar de forma ergonómica.

### Bibliografía

1. Burkhardt R. Neue Wege in der plastisch-parodontalen Chirurgie. Schweiz Monatschr Zahnmmed. 1999;109:639-55.
2. Cohen ES. Atlas of cosmetic and reconstructive periodontal surgery. Chapter 2: Sutures and suturing. Hagerstown: Lippincott, Williams & Wilkins; 1994.
3. Debus ES. Physical, biological and handling characteristics of surgical material: a comparison of four different multifilament absorbable sutures. Eur Surg. 1997;29:52-61.
4. Edlich RF. Scientific basis for selecting surgical needless and needle holders for wound closure. Clin Plast Surg. 1990;17:583-601.
5. Erpenstein H, Diedrich P. Atlas der Parodontalchirurgie. München: Urban & Fischer/Elsevier; 2004.
6. Lilly GE, Armstrong JH, Salem JE, Cutcher JL. Reaction of oral tissues to suture materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1968; 26:592-9.
7. Moore RL, Hill M. Suturing techniques for periodontal plastic surgery. Periodontol 2000. 1996;11:103-11.

8. Newel DH, Brunsvoeld MA. A modification of the «curtain technique» incorporating an internal mattress suture. *J Periodontol.* 1985; 56:484-7.
9. Nockemann PF. Die chirurgische Naht. 4. Aufl. Stuttgart: Thieme; 1992.
10. Rodegra H. Qualitätssicherung in der Medizin unter medizinhistorischen Aspekten. *Med Welt.* 1982;33:1607-10.
11. Schulte W. Parodontale Aspekte bei chirurgischen Eingriffen. *Dtsch Zahnärztl Z.* 1986;41:892-4.
12. Sebastian MT. Einfluß des Nahtmaterials auf die Wunde. *Zahnärztl Mitt.* 1999;89:1074-80.
13. Shanelle DA, Tibbets LS. A perspective on the future of periodontal microsurgery. *Periodontol 2000.* 1996;11:58-64.
14. Thacker JG. Surgical needle sharpness. *Am J Surg.* 1989;157: 334-9.
15. Thacker JG, Rodeheaver G, Moore JW et al. Mechanical performance of surgical sutures. *Am J Surg.* 1975;130:374-80.
16. Tinti C, Benfenati SP. The ramp mattres suture: A new suturing technique combined with a surgical procedure to obtain papillae between implants in the buccal area. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2002;22:63-9.
17. Van Hattum AH, James J, Klopper PJ, Muller JH. A model for the study of epithelial migration in wound healing. *Virchows Arch B Cell Pathol Incl Mol Pathol.* 1979;30:221-30.
18. Witt ML. Die chirurgische Naht. *Die Schwester/Der Pfleger.* 1991; 30:141-4.