

TP  
H 557A  
2005

UNIVERSIDAD DE VALPARAISO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
CATEDRA DE CIRUGIA Y TRAUMATOLOGIA  
ORAL Y MAXILOFACIAL

Tesis para optar al grado académico de Profesor Titular de  
Cirugía y Traumatología oral y Maxilofacial de la  
Facultad de Odontología de la  
Universidad de Valparaíso

Tesis  
AUTOTRANSPLANTES DENTARIOS

Autor

Prof.Dr. Máximo Alejandro Hernández Rodier

Valparaíso-Chile

2005

## INDICE

<b>PROLOGO</b>	<b>03</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>07</b>
<b>GENERALIDADES DE LOS AUTOTRASPLANTES</b>	<b>09</b>
Indicaciones	11
Contraindicaciones	12
<b>CONSIDERACIONES CLÍNICAS</b>	<b>13</b>
Tipo de diente a transplantar	13
Tamaño de diente a transplantar	15
Desarrollo del injerto al momento del trasplante	16
Sitio receptor	17
<b>CICATRIZACIÓN DE HERIDAS EN TRANSPLANTES DENTARIOS</b>	<b>18</b>
Folículo dental	18
Encía y complejo perióstico	18
Complejo cemento-ligamento periodontal-hueso alveolar	19
Complejo pulpo dentinario	25
Vaina epitelial radicular de Hertwig	30
<b>FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA CICATRIZACIÓN PULPO PERIODONTAL DESPUÉS DEL TRANSPLANTE</b>	<b>32</b>
<b>TÉCNICA QUIRÚRGICA</b>	<b>34</b>
<b>EVALUACIÓN CLÍNICA Y RADIOGRÁFICA DE LOS AUTOTRASPLANTES</b>	<b>39</b>
<b>PRONÓSTICO DE LOS AUTOTRASPLANTES</b>	<b>42</b>
<b>CONSIDERACIONES PERSONALES</b>	<b>44</b>
<b>CASOS CLÍNICOS</b>	<b>45</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>56</b>

**Tesis para optar al grado académico de Profesor Titular de  
Cirugía y Traumatología oral y Maxilofacial de la  
Facultad de Odontología de la  
Universidad de Valparaíso**

**Tesis  
AUTOTRANSPLANTES DENTARIOS**

Prólogo:

Hace ya casi 30 años que comencé mis primeros pasos en la Cátedra de Cirugía y Traumatología Oral y Maxilofacial, graduándome en la entonces Escuela de Odontología de la sede de Valparaíso de la Universidad de Chile. En esos años asistiendo a algunos de mis maestros efectué, como ayudante, los primeros autotransplantes dentarios ( AT ), el éxito de estos era errático, pero ya en esos años se ensayaron casi todas las técnicas que entonces existían, de hecho tuvimos en nuestra Escuela un banco de dientes, efectuando entonces transplantes homogénicos. En el tiempo esta técnica fue abandonándose ya que los porcentajes de éxito eran impredecibles por lo tanto el tratamiento era ofrecido como algo que podría resultar en un 50% de los casos, casi como dejado prácticamente al azar.

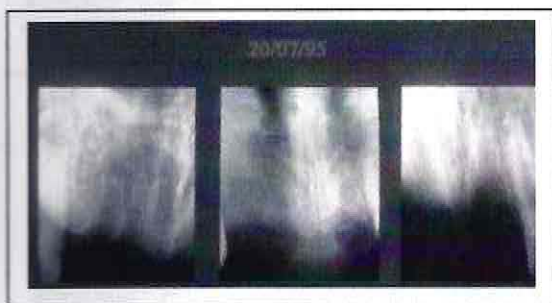
Varios años después fui invitado a participar en la IADT ( International Association for Dental Trauma ) cuyo centro era la Clínica Vasca dirigida por la Dra. Marie Therese Flores Duret. Ya en esa época comenzó un estrecho contacto con el Dr. Andreasen y su grupo de trabajo quien dentro de los tratamientos para tratar algunos casos de pérdidas dentarias usaba el material dentario del propio paciente para darles solución, efectuando autotransplantes, y ahora sí, siguiendo un protocolo estandarizado en cuanto a selección de los pacientes y al tratamiento propiamente tal los porcentajes de éxito se elevaron a niveles aceptables de sobre el 90% a los 5 años. Su grupo de trabajo ha tenido una prolífica producción científica con múltiples publicaciones respecto a AT logrando develar las claves para el éxito de los mismos. Animado por esta evidencia científica fue que mi colega y amigo el Dr. Juan Eduardo Onetto Calvo llegó hasta mí para proponerme efectuar un tratamiento de AT en un paciente con secuelas de trauma dentario que determinaron la pérdida de incisivos superiores, con los antecedentes que hasta el momento tenía la idea no me entusiasmó mucho pero luego de compartir literatura al respecto e intercambiar opiniones es que me convencí que sí era una buena opción para este paciente, y lo operamos con el

entusiasmo y el miedo de probar, por primera vez, una conocida y probada técnica para otros. El paciente fue intervenido realizándose un AT de un premolar superior a la zona de los incisivos superiores, y efectuamos solo uno ya que yo preferí comprobar primero que el tratamiento era confiable en nuestras manos. Y Sí ! nos fue bien por lo que al cabo de un tiempo realizamos el segundo AT y ya que el primer diente autotransplantado estaba en tan buena condición lo usamos de pilar para anclar la ferulización necesaria para el segundo diente autotransplantado. El paciente ha sido controlado hasta hoy, ya más de 10 años y aún están ambos dientes en boca.



El paciente consulta inicialmente a servicio de urgencia, donde se diagnostica luxación extrusiva de dte 1.2, fractura radicular dte 1.1 y 2.1.

A la derecha se observa radiografía inicial del paciente



Se le efectúan exodoncias de los tres dientes comprometidos, dejando al paciente de 8 años con pérdidas de incisivos centrales y lateral. Los dientes debieron haber sido tratados.



En las fotos superiores observamos el premolar autotransplantado en la primera cirugía en su sitio receptor en una imagen vestibular y palatina. Hacemos notar que el premolar ha sido rotado de manera que ocupe el máximo de espacio disponible.



En la fotografía superior izquierda aparecen los premolares auto transplantados en una etapa temprana de evolución; en el recuadro superior derecho se observan los dientes caracterizados a los 8 años de evolución; en el recuadro izquierdo se observa el control radiográfico en este tiempo. En ella se observan los dientes con periodonto nuevo



En la foto de la izquierda se observa al paciente con sus dientes caracterizados y funcionales

Desde entonces hasta hoy la utilización de la técnica de AT es una rutina en nuestro quehacer y a pesar de tener algunos casos que se han complicado y algunos casos en que los dientes autotransplantados se han perdido, los menos, los porcentajes de éxito han sido altos.

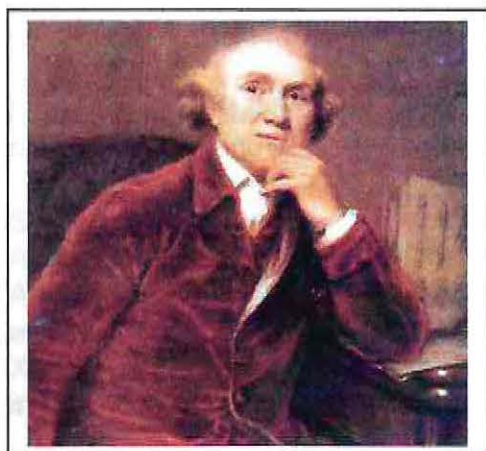
Nuestro trabajo ha sido reconocido nacional e internacionalmente siendo incluso felicitados por quien más experiencia tiene respecto al tema el Dr. Andreassen.

Esta historia contada así como casi un cuento sirve para establecer el porqué he elegido el presentar este tema de los AUTOTRANSPLANTES DENTARIOS como el tema para desarrollar con el fin de cumplir el requisito para ascender a Profesor Titular de la Facultad . Mi apreciación es que cumple con los requisitos ideales ya que es un trabajo que hemos desarrollado multidisciplinariamente, científicamente y con lo que hemos logrado solucionar un grave problema de nuestros pacientes, la pérdida de material dentario en ellos. Además es necesario precisar que se trata de una solución biológica y barata, al alcance de cualquiera.

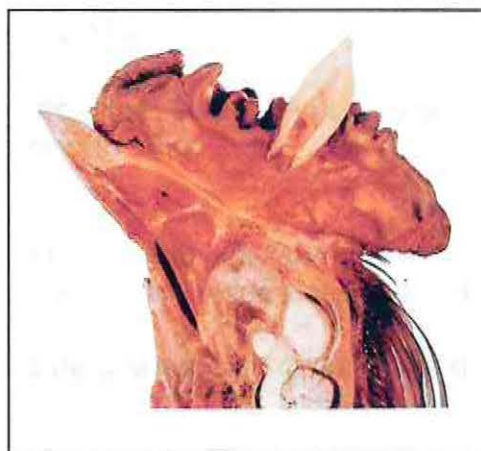
## INTRODUCCIÓN

La Odontología, por siglos ha estado avocada, dentro de otros temas, a la solución del problema que significa la pérdida de material dentario. Soluciones para ello han venido de diferentes especialidades como por ejemplo: la **prótesis removible**, que es una buena solución pero inaceptable, hoy en día, para los pacientes jóvenes; la **prótesis fija tradicional** que es un paso adelante con respecto a la solución anterior y que además ha evolucionado positivamente permitiendo la utilización de materiales cada vez más estéticos pero que tiene el gran inconveniente de desgastar una gran cantidad de material dentario sano para permitir sean usados como pilares de una prótesis fija plural, además en mucho de los casos es necesario desvitalizar dientes y efectuar tratamientos endodónticos lo que a mi juicio es hoy inaceptable, además dado que las personas están teniendo cada día una mayor sobrevida es muy posible que un tratamiento efectuado en un paciente de digamos 15 años de edad hoy sea necesario de ser retratado varias veces antes de que deje de existir; y hoy **la Cirugía y la Prótesis removible y/o fija** que han permitido la utilización de Implantes Oseointegrados evitando el dañar tejido sano en busca de anclaje, el inconveniente de esta última solución son los costos ya que de las soluciones es, a pesar de la caída de los precios, la más costosa e inaccesible para la gran masa de nuestros pacientes. Es así que el uso del propio material dentario del paciente para recuperar un diente donde hubo un diente que funcionará tal como funcionaría su antecesor me parece la solución ideal hoy en día, solución que ha venido de **la Cirugía**. A futuro sin duda la solución vendrá del conocimiento de los factores de crecimiento que permitan la inyección de factores de crecimiento apropiados en el sitio problema para estimular a las células madres haciéndolas diferenciarse hasta un determinado diente logrando la erupción de un nuevo diente, ¿ciencia ficción? yo creo que no, ya que la ciencia va muy bien encaminada al respecto.

En consecuencia me parece que las ventajas de reemplazar un diente con un diente que funcionará como tal es la solución ideal para los casos donde está indicado. La utilización de este procedimiento lleva ya varios siglos como lo demuestran algunos grabados donde se aprecia la extracción de dientes de un esclavo para ser puestos en un noble desdentado. Es John Hunter quien en el siglo XVIII ( 1771 ) realiza un experimento científico hetero transplantando un diente humano a la cresta de un gallo logrando que este erupcionara, enunciando su conclusión " un diente hetero transplantado dentro de la cresta de un gallo se adhiere en cualquier lado de la cresta por vasos sanguíneos, en forma similar a la que el diente se une a su alvéolo" ( Andreassen, 1992 ) .



John Hunter 1728-1793



preparación anatómica del experimento  
Realizado por Hunter ( Andreasen 1992)

En los últimos veinte años el mundo científico se dedicó a estudiar los problemas que los AT tenían y sus soluciones, así encontramos múltiples trabajos científicos respecto a cicatrización pulpar y periodontal , reabsorción radicular, control de la infección y otros. Los resultados han sido positivos y estos problemas han sido abordados logrando prevenir su ocurrencia y acceder a su solución cuando estos se han presentado. De esta manera obtenemos hoy porcentajes de sobrevida más que aceptables.

## GENERALIDADES

Los AT están clasificados dentro de los injertos, que se definen como el reemplazo de un tejido dañado o perdido por otro tejido sano.

Son clasificados en :

Autoinjerto o Autólogo : el tejido donante es del mismo individuo que lo recibe.

Aloinjerto u Homólogo: el tejido donante es de otro individuo pero de la misma especie.

Xeno injerto o Heterólogo: el tejido proviene de una especie distinta a la del individuo que la recibe.

Según esto los AT pueden ser divididos en :

Autotransplante dentario: el diente proviene del mismo individuo que lo recibe.

Alotransplante dentario: el diente donante proviene de otro individuo pero de la misma especie. Este tipo de transplante ha sido casi dejado de lado ya que la tasa de rechazo era muy elevada , además la posibilidad de que exista riesgo de infección por Sida o Hepatitis B hace necesario someter a los individuos donantes a exámenes que aumentan los costos y aún así los pacientes no están dispuestos a asumir el riesgo de infección cruzada.

En 1771 John Hunter describió ciertos principios para realizar un transplante dentario , que se describen a continuación ( Moss, 19975 ).

Deben ser realizados solamente cuando los dientes a autotrasplantar estén sanos.

Utilizar dientes uniradiculares.

La transferencia debe ser con mínima demora.

El diente debe ser inmovilizado con seda o con alambre.

La extracción debe ser hecha lo más rápido posible.

Deben existir controles posteriores de los pacientes.

Este procedimiento se desarrolló en un principio para reemplazar primeros y segundos molares destruidos por caries por terceros molares ( Apfel, 1954 ) , y fueron realizados por primera vez en Estados Unidos a comienzo de la década de los 50 por Apfel en 1950 y Millar en 1951.

Hale en 1951, establece conceptos básicos , los cuales aún están vigentes y son :

- Selección y preparación apropiada de los pacientes.
- Manipulación cuidadosa de los tejidos dentarios y blandos.
- Mínima manipulación del transplante, para no dañar el periodonto y exponer tejido dentinario o pulpar.

Por lo tanto y como por norma se debe tener especial cuidado por evitar la pérdida de ligamento periodontal y cemento radicular, ya que es a partir de ellos que se realiza la reparación y regeneración del hueso alveolar, además la preservación de los mismos permite que las complicaciones disminuyan y la reabsorción radicular y anquilosis sean poco frecuentes mejorando el pronóstico del procedimiento. Es preferible la utilización de dientes inmaduros ya que eso favorecerá su futura erupción con lo que se ganará en altura de hueso alveolar, lo que es muy favorable para los casos de zonas de rebordes alveolares edentulos y que se encuentran atróficos. El ápice abierto permitirá por otra parte la revascularización pulpar. La raíz inmadura a medida que crece forma nuevo periodonto, y según estudios de Hoffman en 1960 la raíz neoformada no mostró reabsorción ( Laskin, 1988 ).

Respecto al pronóstico de los AT este se ve afectado tanto por el grado de erupción dentaria como el grado de formación radicular. La cantidad de tejido periodontal desgarrado durante la exodoncia es mayor en el diente totalmente erupcionado que en los casos de dientes incluidos o semi incluidos ( Laskin, 1988 ). los dientes con poco desarrollo e incluidos están cubiertos por un grueso fólculo o ligamento periodontal, por lo tanto las fuerzas necesarias para remover al diente de su alveolo son menores, por lo tanto la posibilidad de daño es menor también ocurriendo todo lo contrario en los casos de dientes erupcionados y con formación radicular completa donde la fuerza necesaria para efectuar la exodoncia es mayor produciendo en la raíz zonas de la superficie radicular donde se producen áreas de muerte celular, principalmente en las esquinas de la raíz, coincidente con los hallazgos clínicos que muestran que las zonas donde es más frecuente la reabsorción es en esta área ( Andreasen et al., 1990 parte III ), además según lo reafirma Andreasen, este ligamento periodontal más ancho tiene mayor injerencia en una inserción normal ( Laskin, 1988 ).

El paciente debe ser sometido a examen radiográfico de la zona dadora y receptora para poder efectuar mediciones de los anchos coronarios y espacio en zona receptora que permitan el alojamiento del diente a autotransplantar (Andreasen et al., 1990 parte I ).

Por lo tanto podemos mencionar como bases para el AT el elegir dientes no erupcionados, efectuar manipulación mínima y cuidadosa. Y si es necesario de ser mantenido extrabucalmente, debe ser preservado en medio húmedo y ser trasladado lo antes posible al sitio receptor.

Respecto a las aprensiones de los pacientes o sus parientes al grado de disconfort del procedimiento podemos decir que no es mayor al de una exodoncia común. Ningún paciente ha experimentado dolor o molestias después de la cicatrización postoperatoria completa de los tejidos ( Slagsvold & Bjercke, 1978 ).

### Indicaciones de los AT

Pérdida de dientes anteriores por trauma (Slagsvold & Bjercke, 1978; Andreasen et al. , 1990 parte I; Slagsvold & Bjercke y 1993 ). En estos casos está indicado la utilización de los premolares inferiores para ser AT a la zona de los incisivos superiores, se debe tener en cuenta que el paciente debe ser un paciente que necesite un plan reductor en que la oclusión no se vea afectada posteriormente a la utilización de ellos (Slagsvold & Bjercke, 1978 ).

Ectopias, (Schwartz et al., 1985 )

Pérdida prematura de primeros molares permanentes (Schatz & Joho, 1992 )

Exodoncias por caries extensas, fracasos de la odontología restauradora (Slagsvold & Bjerke, 1974 ) ( Schwartz et al., 1985 ).

Impactación desfavorable de caninos (Schatz & Joho, 1993 ), donde el tratamiento ortodóncico tiene peor pronóstico y debe ser reducido al mínimo por razones estéticas o sociales ( Guralnick & Schulman, 1962; Ahlberg et al., 1983 ).

En caso de agenesia( Slagsvold & Bjerke, 1978; Schwartz et al., 1985; Andreasen et al. , 1990 parte I Andreasen et al.; Schatz & Joho, 1992 y 1993 ) Schatz & Joho, 1992.

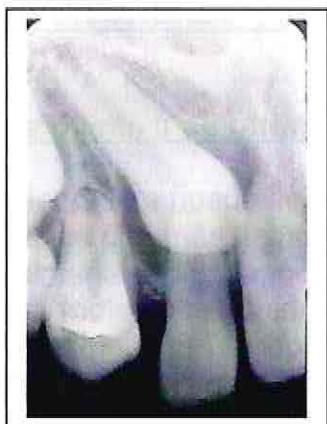
Mi experiencia dice que la mejor indicación es cuando existe un segundo o primer molar con indicación de exodoncia y un tercer molar incluido o semiincluido cuya exodoncia esté indicada también, luego para el cirujano que está comenzando con este tipo de tratamiento el riesgo es mínimo, dado a que ambas exodoncias están indicadas. Esta situación anima al paciente a elegir el tratamiento fácilmente ya que no existe riesgo y de resultar es la solución más económica y fisiológica para su caso.



Perdidas por trauma



Pérdida prematura y mala odontología



Inclusión desfavorable



Agenesia

### **Contraindicaciones**

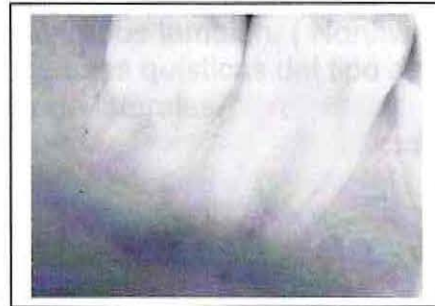
Inflamación aguda

Cuando existan medios convencionales para mantener el diente en boca  
( Laskin, 1998 )

## CONSIDERACIONES CLÍNICAS PARA LOS AUTOTRANSPLANTES

### Tipo de diente a autotransplantar:

Cualquier diente puede ser autotransplantado, pero generalmente son los terceros molares los que más habitualmente son utilizados ya que la exodoncia de ellos es habitualmente indicada, por lo tanto han sido usados para reemplazar los primeros molares destruidos por caries ( Northway & Konigsberg, 1980). Son frecuente ,menos utilizados para efectuar estas sustituciones de los 14 a 15 años (Slagsvold & Bjercke, 1974 ). Otro motivo para su uso es que el desarrollo radicular de los mismos continúa en el período de los 13 a los 20 años de manera que pueden ser utilizados en adultos ( Northway & Konigsberg, 1980).



Los premolares inferiores son dientes ampliamente utilizados para efectuar AT sobre todo en aquellos casos donde existe un plan reductor por indicación de ortodoncia y pérdidas en algún otro lugar ( Northway & Konigsberg, 1980), la edad más frecuente para su utilización es de los 8 a los 16 años (Slagsvold & Bjercke, 1974 ), la anatomía es muy adecuada cuando se requieren reemplazos en el sector anterior ( Northway & Konigsberg, 1980). Sin embargo el peor candidato es el primer premolar superior ya que presenta raíces divergentes, esto determina que sea menos posible realizar exodoncias atraumáticas de ellos. Se recomienda que los premolares superiores deben ser AT al lado contrario mandibular y viceversa , para obtener las relaciones oclusales óptimas (Andreasen 1992 ).



Se han utilizado incisivos inferiores para reemplazo de incisivos laterales superiores. Y en algunos casos de centrales superiores.

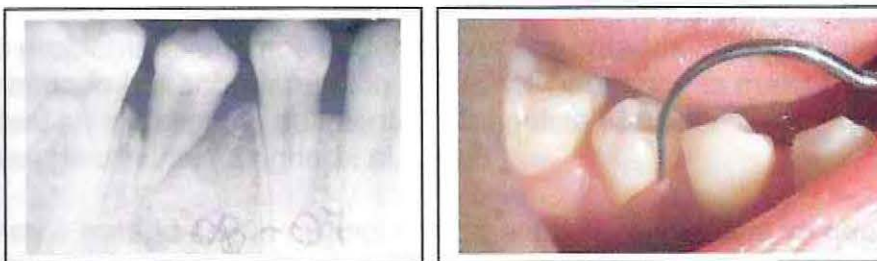


Los caninos impactados que no pueden ser tratados mediante tracción ortodóncica, son frecuentemente autotransplantados también. ( Northway & Konigsberg, 1980). Caninos superiores con lesiones quísticas del tipo dentígero, que estén produciendo lesión a nivel radicular de laterales.



Se han usado molares para ser usados en caso de agenesia de premolares inferiores en los caso en que el molar deciduo esta en boca ya que estos presentan un mayor tamaño que los molares, lo que permite lograr una oclusión ideal. ( Schatz & Joho, 1994 ).





Se pueden usar también dientes supernumerarios, siempre que su anatomía y tamaño lo permitan. Algunas veces pueden ser utilizados como un tratamiento Intermedio , para realizar luego un tratamiento fijo o un implante. ( Schatz & Joho, 1993,1994 )

### **Tamaño de diente a transplantar**

El tamaño del diente a transplantar debe ser evaluado y comparado con el espacio disponible del sitio receptor y esto debe ser efectuado en el sentido mesio distal y vestibulo bucal, se ha sugerido el uso de radiografías retroalveolares, que permiten una evaluación de las mediciones bastante exactas y para ancho vestibulo bucal la radiografía oclusal , sin embargo se debe tener en cuenta que estas entregan una imagen distorsionada generalmente 1 a 2 mm. mayores al ancho real de la corona ( Andreasen, 1992 ). En los casos en que los terceros molares sean demasiados grandes podemos evaluar la posibilidad de usar premolares.

Las diferencias deben ser eliminadas previamente al procedimiento, con el objetivo de acortar el tiempo de permanencia extraoral del injerto. En algunos casos como por ejemplo el uso de premolares para sustituir incisivos, podemos ubicar el injerto rotado en 45° o 90° de manera de ocupar en mejor forma el ancho que ocuparía un premolar ( Andreasen, 1992 ) para luego utilizar los recursos de la restauradora para simular dientes anteriores. Es además posible efectuar desgastes proximales de los dientes próximos a la brecha o bien del mismo diente a transplantar, bajo abundante irrigación ( Northway&Konigsberg, 1980). Además con este procedimiento podemos eliminar las caries proximales que pudiese tener el injerto ( Hale, 1956 ) .

Para permitir un diente autotransplantado a una zona ósea con un déficit de espacio vestibulo bucal podemos utilizar la remoción y posterior reubicación de las tablas óseas . Podremos además dejar los dientes relativamente rotados para posibilitar que el injerto se acomode dentro del hueso disponible, y posteriormente indicaremos su reubicación ortodóncia (Northway & Konigsberg, 1980).

En aquellos casos en los que el diente sea de menor tamaño que el espacio disponible podemos utilizar los fragmentos óseos eliminados para efectuar rellenos, siempre que lo consideremos necesario.

Otro problema al que nos podemos ver enfrentados es que el espacio vertical sea inadecuado por sobre erupción del diente oponente, lo más utilizado aunque no es lo ideal es el desgaste del diente antagonista ( Laskin, 1988 ), que generalmente carece de atrición ( Sagne et al., 1986 ) .

Lo antes tratado según mi juicio es de especial relevancia ya que los ajustes necesarios para dar cabida a un diente en un espacio no adecuado son a menudo largos , produciendo en las constantes pruebas compresiones indebidas sobre el periodonto que determinarían un peor pronóstico para el injerto. Es muy importante por lo tanto, el estudio del caso clínico y las mediciones correspondientes en las radiografías y en boca para adecuar lo más posible el espacio disponible con el diente a autotrasplantar.

### **Desarrollo del injerto al momento del trasplante**

Este es un punto de mucha importancia y va encaminado para obtener el mayor desarrollo radicular posible.

En los dientes en estadio de botón es de vital importancia ya que puede afectar el desarrollo posteriormente (Northway & Konigsberg, 1980). El órgano del esmalte es el tejido más sensible y puede llegar a desorganizarse por completo si el trasplante es realizado en una etapa precoz del desarrollo dentario. Estudios de Slagsvold y Bjercke observaron que si se efectúa un AT en el período cercano al término de calcificación de la corona se puede afectar a la calcificación del esmalte. Trabajos realizados en perros realizados por Monsur y Adkins en 1983, demuestran que si se efectuaban trasplantes tan pronto formada la corona existían alteraciones en los primeros estados de la odontogénesis formándose cavidades quísticas con epitelio desarrollado a partir de el diente autotrasplantado. Además la mayoría de los dientes trasplantados en estos estadios derivaron en anquilosis y fracasaron en su desarrollo y posterior erupción ( Jensen et al., 1985) . Diversos estudios han determinado que el tiempo ideal para el trasplante es cuando este terminado  $1/3$  a  $3/4$  de la formación radicular por lo tanto cuando la calcificación de la corona está terminada. Hale ha aconsejado que para tener un AT exitoso se deben tener al menos 3-5 Mm. de desarrollo radicular ((Northway & Konigsberg, 1980). El largo intermedio ideal ha sido recomendado entre 4-7 mm. de manera que el injerto no produzca problemas con el canal dentario inferior ni el seno maxilar (Slagsvold y Bjercke, 1978 ). Debemos considerar además que una apófisis alveolar atrófica puede requerir trasplantes de largo radicular menor, con el objetivo que el desarrollo radicular promueva el crecimiento de la apófisis alveolar ( Andreasen, 1992 ) .

Es recomendable permitir un desarrollo radicular adecuado antes del trasplante ya que el desarrollo posterior al trasplante es nulo o muy escaso, pudiendo además haber alteraciones en la morfología (Northway & Konigsberg, 1980).

En un trabajo de Kristerson y Andreasen de 1984 , efect Northway & Konigsberg, 1980) realizado en monos determino que los gérmenes dentarios trasplantados

desarrollaban un largo radicular levemente menor al de sus homólogos no transplantado. Los dientes dejados en infraoclusión tuvieron un menor desarrollo que los dejados en oclusión y esto se atribuyó a daños ocasionados en la vaina de Hertwig, daños durante el procedimiento y la posible demora en la revascularización (Jensen et al., 1985).

Sin duda el mejor tiempo de realizar un AT es en el momento de los  $\frac{3}{4}$  partes de desarrollo radicular, donde el largo de esta es considerable y el ápice aún permanece abierto. Es en estos casos en los que he visto la menor tasa de fracasos y el mayor número de revascularizaciones pulpares.

### **Sitio receptor**

En el sitio receptor nos podemos encontrar con dos situaciones:

Que este sea una apófisis alveolar que se encuentre desdentada de una larga data, lo que dificulta y a veces imposibilita el procedimiento, ya que a veces el espacio remanente es tan escaso que efectuar el procedimiento implicaría el daño al nervio alveolar inferior o al seno maxilar. Siempre, por lo tanto se debe realizar un estudio radiográfico de la zona.

La segunda situación es que nos encontremos con un diente a ser extraído en la zona receptora, esto facilita mucho el procedimiento, ya que tenemos un espacio a utilizar sin la necesidad, muchas veces de realizar fresado óseo para dar cabida al injerto.

En cualquiera de los casos el sitio receptor debe cumplir con un requisito básico cual es la ausencia de inflamación aguda. En los casos en que exista esta situación deberemos realizar previamente el tratamiento de dicha patología y luego efectuaremos el procedimiento, es más, en algunas ocasiones es preferible efectuar la exodoncia del diente en el sitio receptor y efectuar el AT en forma diferida, es decir una o dos semanas después, se debe tener en cuenta que la remodelación alveolar se produce entre 6<sup>a</sup> y 8<sup>a</sup> semana, es decir más allá de ese tiempo nos encontraremos con un alvéolo de ancho reducido (Laskin, 1988). La inflamación crónica sin embargo no contraindica el AT inmediato ya que con la exodoncia y el curetaje solucionamos el problema (Laskin, 1988).

Sin duda la presencia de un diente en el sitio receptor ayuda muchísimo en el sentido de disminuir la manipulación del sitio receptor y del AT mismo, en mi experiencia el caso ideal es tener un alveolo inferior que permite por lo regular el alojamiento fácil del dte a AT en el sitio receptor, a veces basta con eliminar el septum interradicular con un elevador de Winter para aumentar el espacio.

## **CICATRIZACIÓN DE LAS HERIDAS EN LOS TRASPLANTES DENTARIOS**

La respuesta seguida al trasplante dentario es una respuesta fisiológica normal, debido a que se elimina todo tipo de reacciones adversas cuando usamos el tejido del mismo individuo (Northway & Konigsberg, 1980).

### **Folículo dentario**

El folículo dentario o saco dentario es el tejido conectivo que permite al diente en desarrollo estar separado del alvéolo. Desde el punto de vista funcional se le considera formador del ligamento periodontal, del cemento dentario y del hueso alveolar. Además el folículo desarrolla un importante rol durante la erupción dentaria (Andreasen, 1992).

La clasificación de desarrollo radicular ampliamente utilizada es la de Moorrees, Fanning y Hunts (1963) que clasifica el desarrollo radicular como sigue:

- Estado 1: formación inicial
- Estado 2:  $\frac{1}{4}$  de formación radicular
- Estado 3:  $\frac{1}{2}$  de formación radicular
- Estado 4:  $\frac{3}{4}$  de formación radicular
- Estado 5: raíz completa con ápice abierto
- Estado 6: ápice a medio cerrar
- Estado 7: cierre apical completo

La reacción del folículo a una lesión quirúrgica en la que se retiran grandes partes de él consiste en una anquilosis entre la superficie dentaria y su cripta alveolar y con ello se detiene la erupción. Se desconoce hasta que cuantía de daño se puede someter sin tener las consecuencias antes enunciadas.

Respecto a la infección se ha visto que el folículo dental es muy resistente a ellas (Andreasen, 1992).

### **Encía y complejo perióstico**

La encía libre cumple funciones importantes como los son sellar, mantener y defender el área crítica que corresponde a la zona donde el diente atraviesa el tejido conectivo y penetra a la cavidad oral. El epitelio de unión es un tejido que permite el sellado entre el periodonto y la cavidad oral, mientras que el epitelio del surco enfrenta al diente sin entrar en contacto directo con él (Andreasen, 1992). El periostio en su estructura posee vasos sanguíneos linfáticos y nervios, recubre el proceso alveolar y cumple importantes funciones como son la aposición, reparación ósea y remodelado luego de sufrir lesiones (Andreasen, 1992).

Reacción de la encía y el periostio a la lesión quirúrgica y a la infección:

Luego de 7 días del autotransplante se forma un nuevo epitelio de unión. El tejido conectivo, las fibras colágenas gingivales y transeptales desgarradas por lo común también se unen en este período ( Andreasen, 1992).

La relación entre infección y fijación gingival después del transplante aún no ha sido estudiada ( Andreasen, 1992 ). En un estudio de 370 premolares se observó la pérdida de adhesión del margen en 3 de los casos, lo cual fue asociado a una ubicación superficial del transplante en su nuevo lecho ( Andreasen et al., 1990 parte III ).

En relación a la reacción del tejido al autotransplante podemos decir que la formación saco sin inflamación gingival son más frecuentes después del AT, generalmente se ven profundidades o reducidas (Northway & Konigsberg, 1980).

El levantamiento de colgajos implica la lesión del periostio y del hueso subyacente, lo que produce una reabsorción inicial de la superficie ósea. Sin embargo, luego ocurre un depósito de hueso que tiende a reparar la pérdida inicial. En algunos casos es recomendable eliminar hueso durante la cirugía, ya sea con la remoción del injerto o al preparar el sitio receptor. En este caso el potencial osteogénico del colgajo se torna esencial. En individuos jóvenes existe un gran potencial para este remodelado por lo que el perfil óseo resulta a menudo totalmente reparado, mientras que en los adultos esta capacidad es restringida o está ausente debido a la menor actividad metabólica ( Andreasen, 1992 ).

### **Complejo cemento-ligamento periodontal-hueso alveolar**

El cemento es un tejido duro cuya sustancia intercelular se califica y se presenta en capas alrededor de la raíz dental. Existen dos clases de cemento radicular: acelular ( cuando las células formadoras de cemento no se incluyen en el mismo ) y celular ( se forma debido a una aposición más aclarada que incluye células formadoras del mismo ) ( Genco et al., 1993 ). El depósito de cemento parece ocurrir rítmicamente durante toda la vida con un promedio de 3 micrones por año ( Andreasen, 1993 ).

Los fibroblastos periodontales son las células predominantes en el ligamento periodontal ( LP ). Se encuentran paralelos a las fibras de Sharpey posiblemente sea de importancia para un rápido remodelado del LP y para la pronta cicatrización después de la lesión. Las células mesenquimáticas indiferenciadas o células progenitoras se encuentran alrededor de los vasos y juegan también un papel importante en la cicatrización de las lesiones del LP ( Andreasen, 1992 ).

Los osteoblastos revisten la pared alveolar, los espacios medulares y los conductos de Havers, y son responsables de la formación de hueso nuevo, además participan con los osteoclastos en el remodelado óseo.

La edad del paciente es un factor crítico para la regeneración ósea alveolar, en menores de 20 años se observa que los espacios alrededor del transplante fueron

llenados en menos de 3 meses. En los adultos mayores de 20 años , este proceso ocurrió más lento y no totalmente y en muchos casos nunca quedó firme el trasplante. La encía sana es un factor importante para la regeneración ósea, ya que cuando existe enfermedad periodontal con sacos presentes suele no ocurrir la regeneración de hueso ( Hovinga, 1969 ).

Con relación al papel que tiene el cemento dentro de la unidad morfofuncional del ligamento periodontal, se determinó en un estudio realizado por Birman y De Arango en dientes trasplantados en la capa subcutánea de tejidos, que la integridad del ligamento periodontal fue esencial para que se produjera la unión entre diente y el tejido circundante, pero que además es necesaria la presencia de cemento dentario ya que en las áreas sin cemento no se pudo formar una unión saludable. Según los reportes de Rockert y Ohman, en dientes extraídos para su estudio, observaron desmineralización en la capa de cemento . respecto al mismo punto, Frostel reportó que esas áreas fueron rellenas con nuevo cemento pero Rocket y Ohman no confirmaron estos hallazgos ( Northway & Konigsberg, 1980 ).

Reacción Complejo cemento-ligamento periodontal-hueso alveolar a la lesión quirúrgica y a la infección ( Andreassen, 1992 ):

La lesión quirúrgica del hueso alveolar más común es la originada por la extracción dentaria. Se han descrito según Andreassen una serie de estadios que se superponen basándose en la observación de las biopsias de la cicatrización de heridas por la extracción en humanos:

Una vez cesada la hemorragias se forma un coagulo con eritrocitos y leucocitos en igual proporción que en la sangre circulante atrapados en una malla de fibrina precipitada.

Se forma tejido de granulación a lo largo de las paredes alveolares de 1 a 3 días después de la cirugía, el que se caracteriza por proliferación de células epiteliales, capilares y abundantes leucocitos. En el transcurso de 1 semana casi siempre el tejido de granulación reemplaza al coágulo.

Comienza la formación de tejido conectivo en la periferia, que en un lapso de 3 semanas sustituye al tejido de granulación inicial.

Luego de una semana puede verse el desarrollo del hueso en la base del alvéolo. Los principales contribuyentes de la cicatrización alveolar parecen ser el hueso esponjoso y la médula ósea, el LP restante desempeña aparentemente un papel menor. Luego de 6 semanas el alveolo está ocupado por hueso inmaduro. Después de 2 a 3 meses este hueso madura y forma trabéculas. Pasado 3 a 4 meses la maduración se habrá completado.

Se ha estudiado en monos la reacción al seccionamiento del LP, donde se ve que después de la luxación por lo general se produce una ruptura de las fibras del LP. Una semana después de la reubicación del diente ocurre la unión de las fibras

observado al microscopio la existencia de hueso, ligamento periodontal y cemento ( Apfel, 1954 ).

Kristerson y Andreasen en 1984, postulan que la reparación periodontal en dientes maduros transplantados, se ve alterada por encontrarse estos en posiciones impactadas, lo que lleva a la atrofia del ligamento periodontal. Además los que tenían mayor alteración en su periodonto, tanto en dientes vitales como en aquellos endodóticamente tratados, además habría diferencias en la unión de este al tejido circundante ( Jensen et al., 1985).

### **Tipos de reabsorción ( Andreasen, 1992 ):**

Después del AT ocurren distintos procesos dependiendo de la agresión de los diversos componentes del LP, donde tenemos reabsorción radicular externa y reabsorción ósea.

#### **Reabsorción superficial:** ( fig. 1 )

Este tipo de reabsorción radicular o rizálisis se produce luego de pequeñas lesiones en la capa interna del LP y posiblemente también den el cemento, esta acción dará origen a que los osteoclastos ataquen la raíz dentaria en forma superficial. La cicatrización es gracias al ligamento periodontal adyacente dando lugar a una reparación con la formación de un cemento nuevo. Este tipo de reabsorción se puede ver histológicamente una semana después del AT.

Este daño celular puede deberse al trauma del tejido durante la extracción dentaria, a la eliminación física o a la desecación del LP. La reabsorción superficial en principio no posee relación con la pulpa siempre que la cavidad no haya penetrado en el cemento.

La reabsorción superficial posee al principio cavidades muy pequeñas por lo que no pueden verse a la radiografía , pero si existen se pueden ver como cavidades poco profundas que afectan a la raíz y a la lámina dura del hueso adyacente (fig.2 ). Pasado el tiempo al ocurrir la reparación se produce un espacio periodontal normal siguiendo el perfil del defecto ( Andreasen, 1992; Shatz & Joho, 1994 ).

La reabsorción superficial esta relacionada con el grado de erupción, aumentando significativamente en caso de dientes erupcionados con formación radicular incompleta justo antes de la erupción ( Andreasen et al., 1990 parte III )

En un estudio en monos se observó que este tipo de reabsorción estaba relacionada con la misma frecuencia de acuerdo al período extra-alveolar y medio de almacenaje ( andreasen, 1981 ) .

### Reabsorción inflamatoria: ( fig. 2 )

Este tipo de reabsorción ocurre por la lesión de la capa más interna del LP posiblemente también del cemento dentario, donde ocurrirá un ataque mayor de los osteoclastos a la superficie dentaria, por lo que habrá una exposición de los tubulillos dentinarios, si además esto tumulillo se contaminan con bacterias de la pulpa ocurrirá un proceso continuo de reabsorción que continuará hasta que el tejido de granulación haya penetrado en el conducto radicular. Este tipo de reabsorción puede observarse histológicamente a la semana después del trasplante.

Para que este tipo de reabsorción se deben dar 4 fenómenos: que exista lesión del LP que produzca reabsorción; que la reabsorción deje expuestos los tumulillos dentinarios; que lo tumulillos dentinarios se comuniquen con el tejido pulpar necrótico o con una zona de infiltrado leucocitario que albergue bacterias; y poca maduración de la raíz. Por este último punte es que se ve mayor cantidad de dientes afectados por este proceso entre los diente inmaduros o maduros jóvenes y no así en los dientes maduros. La reabsorción inflamatoria también puede ser causada por proceso inflamatorio originado de fuentes diferentes que el tejido pulpar infectado, por ejemplo la reabsorción inflamatoria cervical se puede originar por una inflamación periodontal marginal. Otros estudios han mostrado que ésta se presentó con mayor frecuencia en los trasplantes de caninos con formación radicular completa ( Aleonen et al., 1978; Ahlberg et al., 1983 ).

La reabsorción inflamatoria se percibe radiográficamente como cavidades del ti Bowl situadas en la superficie radicular adyacente al hueso ( fig. 3 ).

En un estudio realizado en monos, este tipo de reabsorción estuvo especialmente relacionado con un período extralveolar de 30 minutos en un medio seco ( Andreasen, 1981 ).

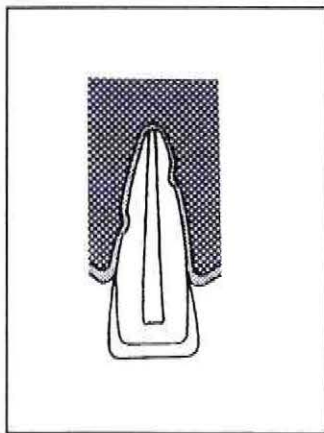
En un estudio de caninos transplantados con ápice abierto, la reabsorción inflamatoria fue tratada en un principio con hidróxido de calcio y luego con la endodoncia tradicional logrando la detención del proceso, correspondiéndose así con los resultados encontrados por Andreasen, pero no así con los encontrados por Moss ( Andreasen et al., 1990 parte III; Schatz & Joho, 1993 ). En otro estudio similar pero de caninos con desarrollo radicular completo, el tratamiento de endodoncia también tuvo resultado positivo en la detención de la reabsorción inflamatoria ( Ahlberg et al., 1983 ).

### Reabsorción por sustitución ( Anquilosis ) ( fig.3 )

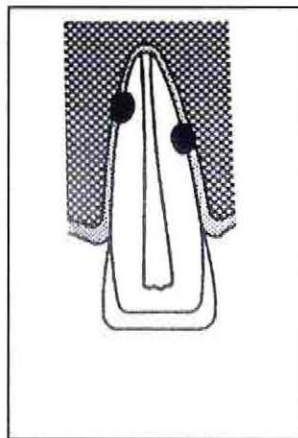
Esta reabsorción se produce por la lesión extensa de la capa más interna del LP y posiblemente también del cemento. En este caso se produce una separación por células del hueso adyacente con lo que se forma una anquilosis, ya que por el ciclo de remodelación ósea el diente se convierte en parte integrante del sistema y la raíz es transformada gradualmente en hueso. Este remodelado es común en niños y disminuye significativamente en adultos. La anquilosis puede ser vista histológicamente 2 semanas después del trasplante ( Andreasen, 1992 ) y radiográficamente a los 2 meses ( Schatz & Joho, 1994 ).

La patogenia de la reabsorción sustitutiva se manifiesta en 2 formas: mediante la reabsorción sustitutiva permanente que reabsorbe gradualmente la raíz ( fig. 4 ) o bien por la reabsorción sustitutiva transitoria en la que la anquilosis establecida desaparece posteriormente. La forma permanente ocurre con la eliminación total del ligamento periodontal antes de realizar la reimplantación. La transitoria tiene relación con la lesión menor de la superficie radicular , en estos casos se formará una anquilosis que después es reabsorbida por áreas adyacentes de tejido periodontal normal. En el estadio inicial la anquilosis se verá radiográficamente con una obliteración del espacio periodontal y la sustitución de la sustancia radicular por hueso es un hallazgo tardío ( Andreasen, 1992 ).

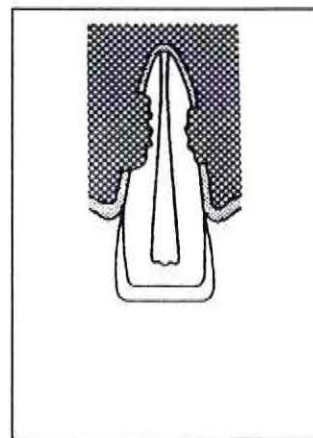
En un estudio en monos, la reabsorción por reemplazo estuvo fuertemente relacionada con la rizálisis por reemplazo es aceptada como la causa más frecuente de falla en los trasplantes, dando como resultado según muchos estudios un pronóstico a largo plazo muy pobre ya que la raíz termina siendo totalmente reemplazada ( Schatz & Joho, 1993).



Reabsorción superficial  
fig. 1



Reabsorción inflamatoria  
fig. 2



Reabsorción por sustitución  
fig. 3

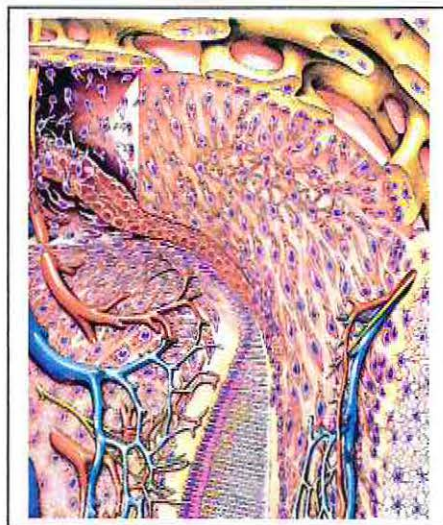
### Reabsorción ósea:

Al ocurrir una lesión del compartimiento tisular próximo a la superficie radicular, un nuevo tejido conectivo repoblará la zona dañada. Durante este proceso se produce reabsorción osteoclástica de la pared alveolar. Esta reabsorción se detendrá en el tiempo y la cavidad de reabsorción será ocupada por hueso nuevo. Además nuevas fibras principales quedan ancladas en la pared alveolar ( Andreasen, 1992 ).

En un estudio de trasplantes de caninos con formación radicular completa se asocia la reabsorción ósea marginal externa en el tercio cervical, al trauma o espacio inadecuado en el alvéolo preparado en el sitio receptor, siendo asociados estos hechos con el daño a los cementoblastos ( Alberg, 1983 ).

### Complejo pulpo dentinario

La pulpa es un tejido conectivo laxo y especializado que responde a las lesiones quirúrgicas o traumáticas, y a las agresiones bacterianas. Las células predominantes en la pulpa son los fibroblastos. Junto a los vasos sanguíneos se encuentran las células progenitoras o mesenquimáticas indiferenciadas, las que desempeñan un papel importante en la cicatrización de la pulpa después de una lesión.



La producción de dentina primaria en el hombre es como promedio de 3 micrones por día durante la erupción. Cuando ha terminado la erupción, la formación dentinaria disminuye en la cámara pulpar pero continúa en la raíz .

El complejo pulpo dentinario posee múltiples funciones: asegura la formación radicular junto a la vaina epitelial de Hertwig posteriormente su función será de protección y reparación ante estímulos nocivos, como la exposición dentaria por atrición, reparación de cavidades, traumatismos o avance de caries ( Andreasen, 1992 ).

La cantidad de vasos que penetran por el forámen apical parece estar relacionado con la madurez del diente, encontrándose en menor cantidad 3n dientes maduros. Los nervios de la pulpa siguen el recorrido de los vasos sanguíneos. Los nervios mielínicos permiten la vasoconstricción y la vasodilatación y posiblemente se encargan del monitoreo de la cavidad odontoblástica, mientras que los nervios amielínicos responden a los estímulos dolorosos. La cantidad de fibras mielínicas aumentan con la madurez dentaria correspondiéndose con una disminución del umbral para la estimulación pulpar electrométrica ( Andreasen, 1992 ). Según Guralwick & Shulman, luego que el nuevo suplemento de sangre ha sido establecido y el LP se ha restaurado, el diente puede ser considerado vital sin hacer caso del estado de regeneración nerviosa ( Moss, 1968; Hasselgren et al., 1977; Northway & Konigsberg, 1980 ). Si se transplanta un diente próximo a la completación radicular, hay más posibilidades de obliteración del espacio pulpar que en caso que el diente sea transplantado en un estadio más temprano, siendo un signo de vitalidad, el criterio de obliteración pulpar es de ningún modo un hallazgo alarmante (Slagsvold & Bjerke, 1978 ).

La supervivencia pulpar a pesar de ser el determinante para la completación radicular no parece ser un factor crítico para el pronóstico de los dientes transplantados, siempre y cuando se realicen los exámenes radiográficos de rutina, teniendo en cuenta un diagnóstico temprano y el tratamiento de la patología periapical ( Schatz & Joho, 1992 ). cuando los procesos reabsortivos son muy severos se puede afectar la pulpa vía tumulillos dentinarios, produciéndose necrosis pulpar dando como resultado una reabsorción inflamatoria la cual puede ser observada después de 2 semanas y controlada mediante tratamiento endodóntico ( Schatz & Joho, 1994 ).

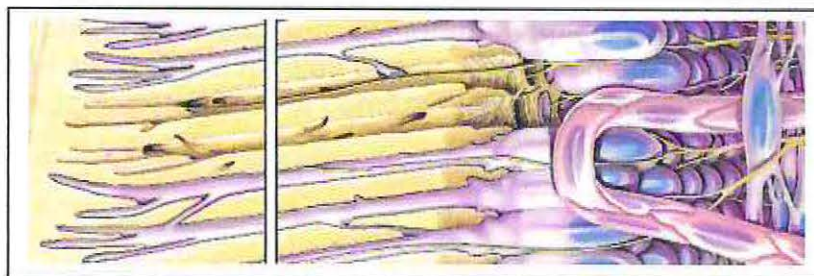
#### Reacción del complejo pulpo dentinario a la lesión quirúrgica y a la infección

Durante el AT ocurre desgarro de tejido pulpar en la zona apical o cerca de ella, lo que implica seccionamiento de los vasos sanguíneos y nerviosos, con el compromiso todas las poblaciones celulares del la pulpa. La cicatrización comienza con el crecimiento hacia el interior de tejido conectivo vascular desde apical , que se va desplazando hacia coronal y reemplazando al tejido pulpar avascular. La revascularización exitosa depende del tamaño de la interfase pulpoperiodontal, es decir el estadio de desarrollo radicular, siendo por lo general exitoso en dientes con forámen apical abierto e ineficaz en los dientes con forámen estrecho. Otro factor decisivo es la infección; si las bacterias logran llegar al tejido pulpar avascular la revascularización se suspenderá definitivamente, se cree que la senda de infección para que las bacterias lleguen

a la pulpa puede ser la manipulación extraoral, las bacterias atrapadas en el coágulo o las que lleguen a la pulpa desde el surco gingival siguiendo el coágulo. Además las bacterias pueden invadir la pulpa mediante la dentina expuesta (Andreasen, 1992). Guralnick & Schulman en 1962 postularon que el aporte vascular se restablece si el tejido periodontal se encuentra intacto. En este caso el diente se considera vital, a pesar de no lograr una regeneración nerviosa que indique la respuesta típica al test de vitalidad (Moss, 1968; Jensen et al., 1985).

Luego del AT ocurre una formación de dentina por lo general bastante amplia y lleva a una obliteración masiva del conducto pulpar. Según estudios en incisivos de monos transplantados y observados durante 9 meses se ve que la producción diaria promedio de dentina fue de 4 micrones (Andreasen, 1992), esta obliteración puede ser verificada mediante radiografías luego de 6 meses de realizado el trasplante (Andreasen et al., 1990 parte II). El tejido pulpar tiende a presentarse normal en la mitad y tercio apical de la raíz al final de tercer mes. La porción coronal de la pulpa, tanto como la resiente masa radicular desarrollada, generalmente será rellena con osteodentina o una mezcla de tejido conjuntivo rico en colágeno semejando hueso esponjoso. Además podemos mencionar que hay una alta diferenciación en los odontoblastos de las paredes de la cámara pulpar (Northway & Konigsberg, 1980). Monsour & Adkins en 1983 encontraron una serie de cambios pulpares después del trasplante, estos fueron: degeneración en algunos de los odontoblastos y desdiferenciación de otros; metaplasma o transformación de células pulpares, calcificación, osificación e invasión de la pulpa por los tejidos circundantes al diente. El daño del odontoblasto, que es una célula diferenciada, trae como consecuencia su pérdida de polaridad, además de la detención en la producción de dentina tubular. Cuando el trasplante se realizo con todas las precauciones se evitó cualquier tipo de daño, tanto metabólico como mecánico, permitiendo la continua producción de dentina de parte del odontoblasto. El cambio metaplásico a dentina osteoide, es atribuido por Agnew y Fong en 1956<sup>a</sup> los odontoblastos dañados, produciéndose en forma directa una desdiferenciación celular poco especializada producida por el estrés de la cirugía, o de forma indirecta por medios de degradación (Jensen et al., 1985).

Se debe saber que el tejido pulpar necrótico puede persistir durante largos períodos sin ser afectado, siendo considerado como necrosis aséptica, y por ende, la infección es evitable en algunos casos .



### Curación de la pulpa después del AT en dientes inmaduros

Dependiendo al período transcurrido desde el AT podemos encontrar los siguientes cambios microscópicos normales podemos encontrar los siguientes:

- Día 2: la capa de odontoblastos de la cámara pulpar muestra áreas de separación de la pared pulpar con infiltrado inflamatorio asociado a la hiperemia, que puede tener una duración de 3 a 5 días. Es temporal debido a la privación nutricional relativa que posteriormente se remedia con la revascularización del diente ( Andreasen, 1992 ). Además es probable que el trasplante reciba nutrientes por medio de la difusión desde los tejidos circundantes ( Northway & Konigsberg, 1980 )
- Día 3: se hayan modificaciones pulpares con evidente necrosis en su parte coronaria ( Andreasen, 1992 ) .
- Día 4: la pulpa muestra áreas de necrosis localizada ( Northway & Konigsberg, 1980), además se inicia un proceso de revascularización desde el foramen apical con lo que el tejido pulpar dañado es sustituido gradualmente por células mesenquimáticas y capilares en proliferación (Andreasen, 1992; Skoglund et al., 1981 ).
- 4 a 5 semanas: la revascularización ya estará concluida. En unos casos donde se haya producido una anastomosis borde a borde entre los vasos que crecen hacia el interior y los vasos ya existentes, puede verse revascularización completa a la semana después del trasplante. la cicatrización lleva a la formación de una nueva capa de células a lo largo de la pared dentinaria. Se formará en un principio un tejido duro en los tubulillos dentinarios con algunas células ocasionales ( osteodentina ).
- Algunas células situadas en la pared del conducto pulpar empiezan a parecerse a los odontoblastos con procesos citoplasmáticos en la matriz recién formada, lo que permite la formación de dentina tubular. Según Andreasen en seres humanos y animales se encontraron fibras nerviosas en regeneración y también funcionales entre 1 y 2 meses luego del trasplante ( Andreasen, 1992 ).

En estudio de Andreasen en 1996, se mostró que el factor decisivo de la cicatrización pulpar es el diámetro del foramen apical y no el largo pulpar, definiéndose este como la medida desde el foramen apical hasta la más diferenciable parte coronal de la cámara pulpar ( Andreasen et al., 1990 parte III).

## **Curación de la pulpa después del AT en dientes maduros**

Generalmente en estos dientes la mayor parte de la pulpa se necrosa y cesa la revascularización en el curso de 1 a 2 mm. al interior del conducto, pero en casos muy contados podría revascularizarse la pulpa completamente, y en esas situaciones se produce una amplia obliteración del conducto con tejido duro celular (osteodentina o cemento) (Andreasen, 1992). Sin embargo según otros estudios la revascularización es posible en dientes con desarrollo radicular completo, a pesar de que es sabido que el ápice abierto es un prerequisite para mantener la revascularización (Ahlberg et al., 1983).

Estudios microangiográficos han demostrado que la revascularización es más fácil en dientes inmaduros debido a su foramen apical más amplio. (Schatz & Joho, 1993).

La necrosis pulpar es más frecuente en dientes maduros, por lo tanto es frecuente la indicación post transplante del tratamiento endodóntico temprano para evitar que se infiltre el material necrótico a los tejidos circundantes, lo cual podría producir una reacción inflamatoria en el ligamento periodontal y la consecuente reabsorción del cemento (Ahlberg et al., 1983; Schatz & Joho, 1993). Las vías de infiltración de este material necrótico a los tejidos vecinos son el foramen apical, los canales accesorios y los túmulos dentinarios; en etapas posteriores puede agregarse la difusión a través de perforaciones y defectos de reabsorción más probablemente vía saco periodontal.

Dentro de los cambios encontrados posterior al transplante, se han mencionado áreas de dentina desmineralizada (Northway & Konigsberg, 1980).

La realización de la apicectomía al momento del transplante permite exponer mayor cantidad de tejido pulpar a los tejidos peri apicales, lo cual podría facilitar la revascularización. Todo este procedimiento tendrá que estar asociado a una manipulación cuidadosa de la pulpa durante el proceso quirúrgico, por lo tanto, la preparación del foramen apical más amplio por medio de fresas, por ejemplo, no ha sido exitosa. En un estudio se realizó el procedimiento mediante un instrumento agudo, causando una hemorragia por una herida insicional de la pulpa. Los dientes con apicectomía, al contrario de los dientes sin la misma, se revascularizaron en su mayoría al cabo de 120 días. El porcentaje de revascularización fue menor que en los dientes inmaduros, pero el mayor espacio entre el ápice con apicectomía y el bolsillo alveolar podría en parte explicar esta diferencia (Skoglund, 1981).

En un estudio sobre 22 molares AT, se determinó que el 95% de los casos presento respuesta positiva al examen eléctrico pulpar (Aurasa WaikakuIBSc, 2002).

### **Vaina epitelial radicular de Hertwig**

La vaina radicular de Hertwig es un manguito continuo de células epiteliales que separa la pulpa del folículo dentario, la cual está relacionada con el crecimiento radicular (Andreasen, 1992).

El crecimiento radicular parece estar relacionado con el estado del desarrollo radicular en el momento del trasplante y una cierta reducción en el largo final ocurre en muchos casos. Se dice que la reducción del crecimiento puede estar relacionado con el trauma en la vaina epitelial de de Hertwig o por un déficit nutricional cuando se completa la revascularización en el lugar del trasplante (Andreasen et al., 1990 parte IV; Schatz & Joho, 1992). La primera posibilidad puede se soportada por casos donde la detención de la formación radicular del trasplante es seguido por el desarrollo de una estructura de resto radicular en el sitio dador (Andreasen et al, 1990 parte IV). También se postula que el largo radicular está genéticamente determinado de acuerdo a los hallazgos de este estudio (Schatz & Joho, 1992 y 1993). Además se postula que el menor crecimiento puede estar asociado al hecho de que algunos pacientes poseen anodoncias o ausencias dentarias parciales en lo cuales se cuestiona si podemos esperar un crecimiento radicular normal (Slagsvold & Bjercke, 1974). Estos autores afirman que un diente transplantado puede llegar a una longitud final cuando el procedimiento quirúrgico es hecho bajo condiciones óptimas (Schatz & Joho; 1993); siendo el procedimiento quirúrgico demostrado como factor principal que participa en las alteraciones del crecimiento radicular (Slagsvold & Bjercke, 1974).

Por lo tanto podemos afirmar que posterior al un procedimiento de autotrasplante se produce formación radicular y consecuente cierre apical, gracias a la vaina epitelial que mantiene su capacidad de crecimiento posterior a la cirugía (Slagsvold & Bjercke, 1974)-

### **Reacción de la vaina radicular a la lesión quirúrgica y a la infección**

Durante el trasplante la vaina radicular puede ser dañada o separada de la pulpa, ya sea durante la exodoncia o durante la reubicación. Si esta situación ocurre, dará como resultado una condensación o distorsión de la estructura de la raíz; según Slagsvol y Bjercke , lo que se produce por una alteración de la vaina epitelial de Hertwig durante la cirugía ( Northway & Konigsberg, 1980 ), además el conducto radicular será invadido por hueso que proviene desde el fondo del alvéolo, aunque separado de la pared del conducto radicular por un LP interno ( Andreasen, 1992 ). Posterior a esto se puede reanudar la formación normal de la raíz pero frecuentemente hay un acortamiento máximo de su desarrollo ( Northway & Konigsberg, 1980 ). Dependiendo del daño de la vaina, por lo tanto, ocurrirá una interrupción del crecimiento radicular, ya sea parcial o total ( Andreasen, 1992 ) alterando con esto el proceso de erupción del diente. En un estudio realizado en perros, se hizo el trasplante de dientes con no más de la mitad de la formación dentaria y que presentaban vaina epitelial intacta, y fueron reintegrados de inmediato a la función masticatoria. Luego de reanudada la dieta, la vaina se observó desintegrada y no se vio continuación del crecimiento radicular, por lo tanto, se puede concluir que es deseable evitar fuerzas oclusales directas sobre el trasplante para que se mantenga la vaina epitelial y continúe la formación radicular. La producción de cemento radicular se realiza para la reparación de los tejidos duros o para ajustes en los cambios funcionales. La formación del cemento irregular ocurrió en las zonas de mayor requerimiento funcional acompañándose de fibras periodontales más densas ( Monsour & Adkins, 1984 ).

La vaina puede seguir funcionando a pesar de la inflamación generada por una necrosis pulpar, parcial, lo que demuestra que el desarrollo radicular como tal no puede ser tomado como criterio para la vitalidad pulpar. En alguno de estos casos se ve una formación radicular restringida, independientemente de que se haya realizado endodoncia o no ( Andreasen, 1992 ).

Fong y Agnew observaron que luego del trauma durante el trasplante ocurre una deposición irregular de osteodentina y cemento celular, y el tope del crecimiento radicular es ocultado groseramente por estos tejidos. Con la desintegración de la vaina epitelial, no sólo aumenta la producción de cemento radicular sino que cesa también la formación de dentina tubular de la región y se desarrolla osteodentina en la pared pulpar apical. La extensión radicular por lo tanto es a expensas de osteodentina y cemento. Además se puede encontrar

dislaceraciones de la porción apical, que frecuentemente ocurre como resultado del trasplante ( Monsour & Adkins, 1984 ).

### **FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA CICATRIZACIÓN PULPO PERIODONTAL DESPUÉS DEL AT** ( Andreasen, 1992 )

- Rol de la lesión del folículo: cuando resultan lesionadas áreas extensas del folículo se produce anquilosis y los dientes por lo tanto no erupcionan después del AT. Aún no se conoce la medida mínima del área dañada lesionada que puede provocar estas alteraciones.
- Rol del LP ubicado sobre la raíz: la vitalidad LP situado sobre el diente transplantado es decisiva para la cicatrización periodontal, por ello la eliminación del LP lleva a una extensa reabsorción radicular. Además la conservación del diente en medios no fisiológicos o la lesión del LP durante el procedimiento de extracción también puede dañar las células periodontales, dando también origen a reabsorción.
- Rol de la pared ósea alveolar: los gérmenes dentarios y los dientes maduros con LP viable tienen cierto potencial osteogénico. Observaciones en seres humanos indican que ocurre remodelación ósea luego del AT de 3os molares y premolares con formación radicular incompleta, aún faltan estudios si esto es posible en dientes con formación radicular completa.
- Rol del estado de la pulpa: la obturación radicular extraoral de dientes maduros puede reducir significativamente la magnitud de la reabsorción inflamatoria si se le compara con dientes sin tratamiento endodóntico, pero a la vez aumenta significativamente la reabsorción por sustitución en el área apical. Por ese motivo el método de elección es el AT con ulterior terapia pulpar mediante hidróxido de calcio y pasados 7 a 10 días el tratamiento endodóntico convencional al considerar la capacidad de reparación del LP y su relación en el tiempo con la reabsorción inflamatoria.
- Rol del medio de conservación y tiempo de conservación: en los casos clínicos se demuestra que el medio que rodea al diente influye sobremanera en la cicatrización periodontal, todo esto dado por la viabilidad de las células del LP. Por ello se conserva en suero fisiológico a 37° C si el diente no puede ser dejado en el alvéolo, aunque se prefiere la luxación del diente donante y su estadía en el alvéolo hasta que el sitio receptor esté totalmente preparado para recibirlo.

- Rol de la ubicación: si los trasplantes dentarios se ubican demasiado superficialmente en los alvéolos, la revascularización de la pulpa lleva a la producción de serias lesiones en la vaina epitelial radicular de Hertwig. El resultado usualmente es la ausencia o disminución de la formación radicular y a veces el crecimiento del hueso hacia el interior del conducto radicular en asociación con un LP interno.

#### La férula

- Rol de la ferulización y de los estímulos funcionales: estudios recientes indican que la ferulización rígida no mejora la cicatrización periodontal después del trasplante, si no, que por el contrario, da un aumento de los sitios de anquilosis. Según Andreasen en sus estudios no encontró ninguna diferencia entre los resultados con férula y sin férula. En el AT, las férulas rígidas poseen un efecto negativo sobre la vascularización pulpar y la cicatrización periodontal. A pesar de que no se tiene todavía una clara explicación para estos hallazgos, se cree que el crecimiento hacia adentro de nuevos vasos durante el período de revascularización es propiciado por movimientos pequeños durante la función. Además los movimientos pequeños que se producen durante el período de cicatrización pueden prevenir o eliminar pequeños sitios de anquilosis.

#### La terapia

- Rol de los antibióticos sistémicos: en estudios experimentales en monos se demostró que los antibiótico sistémicos administrados con el trasplante reducen significativamente la magnitud de la reabsorción radicular. En cambio, cuando ya se generó una reabsorción inflamatoria se observa que no puede modificarse el progreso de la reabsorción mediante la administración de antibiótico terapia sistémica. Respecto a la cicatrización pulpar no se halló efecto alguno por antibiótico terapia sistémica con doxiciclina, mientras que el uso de la misma droga en forma tópica ( diente dentro de una suspensión de 1mg. de doxiciclina en 20 ml. de suero fisiológico durante 5 minutos ) aumentaba significativamente la frecuencia de la revascularización completa y a la vez reducía la frecuencia de anquilosis. Los estudios indican que se debieran usar en forma complementaria los antibióticos por vía sistémica y tópica, aunque aún no se conoce el tipo óptimo de antibiótico, su posología ni la duración del tratamiento.

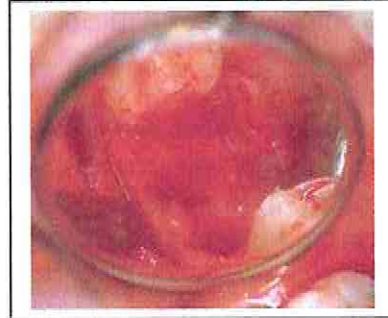
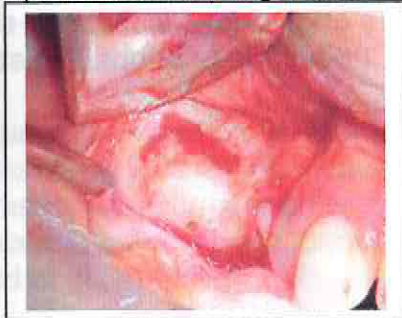
## TÉCNICA QUIRÚRGICA

La técnica quirúrgica es la etapa de los AT que más influye en el pronóstico de los mismos ya que cualquier daño al LP y/o cemento puede traer como resultado reabsorción radicular anquilosis o falta de desarrollo radicular por daño a la vaina de Hertwig.

En cuanto a la técnica misma se deben tomar en consideración los siguientes aspectos:

- **Paciente :** se debe estar seguro que el paciente entiende el procedimiento y será partícipe del proceso, es decir debemos tener un paciente cooperador ( Northway & Konigsberg, 1980 ). Debemos hacer notar que el paciente candidato a un AT debe tener un índice bacteriano oral bajo y actividad cariogénica nula o muy baja, estamos realizando un procedimiento donde la presencia de bacterias juega un rol negativo para el futuro de los AT.
- **Premedicación:** la utilización de antibióticos previo a la cirugía sigue siendo controversial, mientras algunos autores la indican solo en caso de pacientes que se encuentren con alguna alteración de tipo local, o en casos que la condición sistémica de ellos así lo indique ( Northway & Konigsberg, 1980 ), otros lo administran de rutina en el preoperatorio y post operatorio de manera que al momento de la cirugía se encuentren niveles antibacterianos en los tejidos antes del procedimiento ( Laskin, 1988 ), se recomienda su inicio 24 horas previas al tratamiento ( Hale, 1956 ) y continuar con la terapia 5 a 7 días ( Moss, 1975 ). El antibiótico de elección es la penicilina o cualquiera de su grupo , en pacientes alérgicos se indica el uso de Eritromicina 500 mg. c/ 8 horas por 10 días. En lo personal estamos indicando amoxicilina 1 gr. c/ 12 hrs. Desde la noche previa a la cirugía y por un total de 7 días, además agregamos la indicación de pasta dental con clorhexidina para ser usada en vez de la de uso normal, además indicamos su uso hasta por 2 semanas.
- **Anestesia:** la anestesia normalmente consiste en anestesia local,, ya sea infiltrativa y /o troncular con vasoconstrictor de preferencia para una mayor duración.
- **Colgajo:** no en todos los casos es necesario efectuar un colgajo, por ejemplo cuando realizamos los AT de terceros molares a lugar de los segundos o primeros molares donde en el sitio receptor tenemos un diente a ser extraído, no es necesario realizar colgajo. Si es necesario de realizar

será un colgajo mucoperióstico de tamaño adecuado para una eficiente visualización de la zona a intervenir, debemos en lo posible tratar de no incluir las papilas para no alterar la estética igual como lo hacemos para los implantes oseointegrados.



Ejemplo de técnica sin colgajo y con colgajo ( derecha e izquierda respectivamente)

- Luxación del injerto:** el diente a ser auto transplantado debe ser extraído con movimientos suaves teniendo en cuenta de realizar mínimo daño al periodonto o al cemento radicular. Si el diente está erupcionado debemos comenzar por realizar la sección del ligamento periodontal, tal maniobra debe ser realizada con instrumento cortante, bisturí , de manera de evitar desgarrar del mismo y lograr obtener un diente con un collarete de inserción epitelial adherido, luego se procederá a efectuar la luxación del mismo , con fórceps, cuando es posible, una vez lograda la luxación el injerto se deja en el alvéolo esperando que el sitio receptor esté preparado, esto favorece el pronóstico del AT, si no es posible debe ser almacenado en suero fisiológico durante la permanencia fuera de boca. En caso de que los dientes estén incluidos debemos realizar una osteotomía cuidadosa para no dañar al folículo.
- Una vez efectuada la osteotomía procedemos a realizar la luxación cuidadosa del injerto, una vez lograda es necesario realizar un debridamiento cuidadoso del capuchón pericoronario y especial cuidado se debe tener al momento de la exodoncia de no traccionar el capuchón hasta que este se encuentre totalmente liberado de su lecho óseo, de no realizar dicha maniobra el capuchón se desgarrara llevando consigo al ligamento periodontal separándolo de la raíz.



Fotografía donde se observa debridamiento del saco pericoronario

En algunos casos como en el de los caninos superiores cuya corona se encuentra en estrecha relación de los ápices de los incisivos es necesario realizar previamente un tratamiento ortodóncico encaminado a facilitar la exodoncia más atraumática, además la ortodoncia nos genera un periodonto más ancho lo que facilita la exodoncia, sobre todo en adultos donde el hueso alveolar es de menor elasticidad ( Berlund et al., 1996 ).

Eventualmente podemos realizar la exodoncia de un diente a transplantar y guardarlo en un bolsillo submucoso, para utilizarlo una vez creado los espacios para su ubicación correcta en la arcada. Incluso hemos visto un caso donde un lateral tratado así completo formación radicular en ese bolsillo submucoso. (Beglund et al., 1996 ).

- Preparación del lecho receptor: dependerá de la presencia o no de diente en zona receptora. Si no existe diente en la zona receptora y tenemos suficiente espesor óseo podremos utilizar fresas similares a la de los implantes oseointegrados, con irrigación interna que permiten el tallado alveolar sin colgajo, se sugiere el uso de dientes de acrílico para ir probando el tamaño del lecho receptor y así no manipular el diente a autotransplantar ( Northway & Konigsberg, 1980 ). En nuestra experiencia hemos realizado dicho procedimiento con fresas para implante con diámetro de sobre 4 mm. Si el área a ser injertada no posee suficiente espesor óseo debemos levantar un colgajo y efectuar osteotomía para tallar un alvéolo. Esto se realiza con fresas fisuras 701, realizando una osteotomía que corresponda a la forma radicular del diente a injertar, luego la osteotomía se completa con cincel y se trata de que la tabla alveolar vestibular salga en forma completa, esta debe guardarse en suero para posteriormente reinjertarla dejando la zona medular hacia el colgajo y la cortical hacia la raíz, de ese modo favorecemos la revascularización y oponemos hacia el LP y a sus células un tejido compacto similar a la lámina dura. La profundidad del lecho tallado debe ser la suficiente para permitir que el diente quede en aquiescencia y no afectemos a ningún elemento noble vecino, como seno maxilar, conducto dentario inferior etc. Cuando contamos con un lecho, posterior a una exodoncia, este debe ser preparado de manera que sea eliminado todo tipo de impedimento para la entrada del trasplante, ya sea tejido de granulación de un proceso crónico, o el mismo septum radicular, como ocurre en los casos de AT de terceros molares a lugar de 1os molares donde el septum, por lo general es muy marcado. Esta maniobra puede ser realizada fácilmente con un elevador de Winter teniendo especial cuidado de eliminar el septum desde la pared más apical y las zonas más próximas a las paredes corticales. En el auto trasplante de caninos es mucho más ventajosa la eliminación de la pared vestibular y luego tallar el lecho óseo para dar cavidad al injerto ( Laskin, 1988 ).

- **Transplante:** una vez preparado el lecho, el injerto puede ser removido desde su alvéolo, se debe debridar el folículo alrededor de la corona para evitar el desgarro del mismo y del LP adherido a él, además este capuchón puede servirnos de asa para manipular el injerto sin tener que tocar la raíz dentaria lo que podría producir procesos patológicos como la reabsorción según lo demostró Moss. Esta etapa es de gran importancia ya que el tiempo que tome en extraer y reimplantar el injerto es de gran importancia para el pronóstico siendo el grado de éxito inversamente proporcional al tiempo que toma extraer y reimplantar el injerto ( Northway & Konigsberg, 1980 ). Es importante destacar que muchos intentos para adaptar el diente al alvéolo pueden representar un riesgo de contaminación bacteriana del transplante ( Andreasen et al., 1990 parte III ). Sobre los 30 minutos de permanencia extraoral influencia muy adversamente los resultados ( Aleonen et al., 1983 ).
- **Ubicación del transplante:** el diente debe ser dejado en infraoclusión, para evitar daño a la membrana de Hertwig lo que se traduce en una detención del desarrollo radicular. La infraoclusión permitirá además una adecuada implantación del LP. El diente posteriormente erupcionará llegando a plano oclusal o podrá ser manejado ortodóncicamente para lograr su óptima ubicación . si se ha de recolocar tabla vestibular debe ubicarse con la cortical hacia el diente y la medular hacia el colgajo para no permitir además que la capacidad osteogénica de la medular produzca una anquilosis( Andreasen, 1992 ). Se debe tener en cuenta que los tratamientos endodónticos deben ser realizados con posterioridad para evitar cualquier irritación de los tejidos en proceso de cicatrización ( Northway & Konigsberg, 1980; Berglund et al., 1996 ).

Reposición del colgajo y sutura: luego de reposicionar el colgajo se debe efectuar una sutura que sirva de férula.



Si es necesario se debe dejar protegido el colgajo con cemento quirúrgico hasta el momento del retiro de la sutura. De esa manera a la semana , cuando ya esta

reestablecida la inserción epitelial el diente esta en mejor condición para resistir alimentos y algunas fuerzas masticatorias ( Moss, 1975 ).

Indicaciones post operatorias: son por lo general las mismas que las para una exodoncia normal poniendo énfasis en el cuidado de no masticar por la zona del diente con AT, rigurosa higiene, uso de pastas con clorhexidina y mantener antibioticoterapia hasta el retiro de la sutura( Moss, 1975 ). La dieta normal se puede reanudar a las 6 semanas de efectuado el procedimiento ( Laskin, 1988 ).

Remoción de las suturas se debe efectuar entre 7 a 10 días cuando ya ha habido un selle biológico en la zona.

Ferulización: el objetivo de ella es una paulatina reanudación de la función para permitir la proliferación celular y reducir la actividad osteoclástica durante el período de recuperación ( Northway & Konigsberg, 1980 ).

Generalmente se realiza , cuando es necesaria, inmediatamente después del retiro de las suturas y su permanencia es de 2 a 6 semanas de acuerdo al caso (Schatz & Joho, 1992 ). Generalmente es más frecuente en los dientes con formación radicular completa donde el diente es dejado más cerca del nivel oclusal de los vecinos, cosa que no ocurre en los casos donde este puede ser dejado en infraoclusión marcada. Dientes AT en maxilar superior necesitan a menudo una ferulización ya que la gravedad juega un rol importante en su desalojo ( Slagsvold & Bjercke, 1974; Jensen et al., 1985 ). Se debe recordar que la ferulización no debe buscar rigidez y además permitir limpieza fácil y estar alejada de la zona gingival.

Esta puede ser efectuada mediante: puntos de sutura, alambre composite, brackets ortodóncicos. Algunos han usado acrílico para ferulización pero nos parece el menos recomendable de los métodos al igual que lo han pensado otros autores como Northway y Konigsberg, 1980.

Controles post operatorios: se han sugerido básicamente 2 formas de control : a los 2 días, una vez por semana durante el primer mes, a las 6 a 8 semanas y a los 4 y 6 meses para luego efectuarlo 2 veces al año ( Laskin, 1988 ); otra modalidad es a la semana , al mes, a los 3 meses, a los 6 meses, y luego c/ 6 meses ( Schatz & Joho, 1992 ).

Cada vez que se realiza un examen clínico es necesario realizar un examen de rx para especial importancia cobra el examen post operatoria cercano para tener un punto de comparación.

A los 3 meses ya se puede efectuar un examen clínico que incluya sondaje periodontal, movilidad, oclusión y anquilosis ( Laskin, 1988 ).

Especial cuidado se debe tener con la oclusión ya que el trauma oclusal puede ser muy negativo para el futuro del AT.

Se debe estar atento a los signos de necrosis pulpar como so: radiolucidez y/o reabsorción radicular inflamatoria, asociado a un test de vitalidad negativo. Cierre prematuro del forámen apical cuando el canal pulpar no muestra signos de obliteración luego de 6 meses, asociado también a la falta de sensibilidad. La mayor parte de las necrosis son diagnosticadas dentro de las primeras 8 semanas hasta los 6 meses, muy pocas se diagnostican con posterioridad ( Andreasen et al., 1990 parte II ) . se asume necrosis parcial cuando la parte coronal del conducto no presenta obliteración y hay un cierre apical prematuro con una radiolucidez periapical asociada ( Andreasen et al., 1990 parte II ).

Cuando existe evidencia de lesión apical , infección y/o reabsorción radicular se debe realizar tratamiento de endodoncia con relleno de hidróxido de Ca, lo que permite detener la reabsorción inflamatoria si está presente ( Laskin, 1988) posteriormente cuando hay evidencia de cesación de la reacción de reabsorción y no hay signos de inflamación podremos realizar la endodoncia tradicional ( Ahlberg et al., 1983 ). Se recomienda realizar la endodoncia en todos los dientes AT con ápice cerrado ( Schatz & Joho, 1993 ). Se recomienda efectuarlo a las 4 semanas después de la cirugía y con terapia de hidróxido de Ca por 6 meses para luego realizar la terapia convencional ( Berglund et al., 1966). En mi experiencia personal he preferido esperar a ver si existe alguna reacción negativa que indique la endodoncia y he visto que muchos de los dientes autotransplantados, sobre todos los molares no han desarrollado problema inflamatorio alguno en el tiempo. Es decir en aquellos dientes considerados viejos prefiero esperar y ver y esto ha resultado exitoso en la mayoría de los casos. En caso de que se trate de un diente joven prefiero indicar la endodoncia temprana.

El tratamiento de ortodoncia se recomienda no empezarlo antes de 6 meses de realizado el AT ( Lagerstrom & Kristerson, 1986 ).

## **EVALUACIÓN CLÍNICA Y RADIOGRÁFICA DE LOS AT**

Dentro de los elementos diagnósticos con los que contamos para determinar el éxito de un AT podemos mencionar el examen clínico donde la ausencia de cualquier signo de inflamación es lo esperado para considerar el éxito del tratamiento ( Guralnick & Shulman, 1962 )

Exploración visual y digital de los tejidos blandos: debe ser realizado para evidenciar cambios de coloración aumentos de volumen, fístulas en fin cualquier cambio que pudiera ser índice de infección, sobre todo en los caso de aquellos dientes en los cuales no se ha realizado terapia endodóntica y que están con el ápice cerrado al momento del transplante. ( Moss, 1975; Aleonen et al., 1978 ).

Pruebas de vitalidad pulpar: puede ser medida por medio de test térmicos, eléctricos, percusión y palpación. Además se debe señalar que existe para trabajos experimentales la utilización de laser doppler para medir el movimiento de eritrocitos dentro de los vasos sanguíneos intrapulpares.

Debido a la reorganización del tejido nervioso podemos decir que usualmente la respuesta sensitiva es no típica, considerando que este índice por si solo no es señal de éxito o fracaso ( Northway & Konigsberg, 1980 ). Solo debe ser tomado como un dato mas a consignar y usualmente es necesario usar más de un test pulpar ( Ingle & Bakland, 1994 ).

Inicialmente el test es siempre negativo pero puede llegar a ser positivo hasta 2 años después del procedimiento, lo que indica una reinervación del diente ( Moss, 1975 ). Además se debe tener en cuenta que el umbral d sensibilidad tiende a disminuir con el incremento de madurez del diente ( Andreasen et al., 1990 parte I).

Se puede usar :

Pruebas térmicas, calor y frío , siendo más confiable el frío aunque la adaptación es más rápida ( Ingle & Bakland, 1994 ). Ninguna es 100% confiable.

Percusión: sirve para detectar la presencia de dolor índice de inflamación del periodonto o del peri ápice. Además podemos detectar anquilosis por la presencia de un sonido metálico al percutir o un sonido mate índice d periodonto sano.

Palpación: sensibilidad a la presión digital de los tejidos es indice de proceso inflamatorio presente si a eso sumamos respuesta pulpar negativa y un espacio periodontal ensanchado podemos sospechar de pulpa desvital .

Prueba pulpar eléctrica: es más exacta que los métodos anteriores pero debe ser comparada la respuesta con un diente homólogo sano y se debe tener un período de entrenamiento que permitan tomar pruebas valederas.

Otras pruebas pulpares: hemos mencionado el laser doppler además se puede usar cristales colestéricos para mostrar diferencias de temperaturas siendo más calientes las pulpas vitales que las necróticas ( Ingle & Bakland, 1994 ). Debemos insistir que la revascularización de la pulpa y no la reinervación es el índice determinante de la vitalidad. Además existe la cámara de Hughes Probeye que permite detectar diferencias de hasta 0,1° lo que permite medir vitalidad pulpar. Elementos estos últimos solo de uso experimental, pero es posible que se determine que sean los de uso regula r en el futuro ( Ingle & Bakland, 1994 )-

### Examen radiográfico

A pesar que la radiografía es un examen de especial significancia debe ser siempre acompañado de otros exámenes como el examen clínico.

Debe ser realizado en cada vez que se realicen controles siendo de vital importancia el efectuado al momento del primer control para tener un punto de inicio. ( Baum & Hertz, 1977 ).

Altura ósea alcanzada: analizar se es suficiente para proporcionar una relación corono radicular favorable ( Northway & Konigsberg, 1980). Es considerado éxito cuando hay formación ósea y continuación del desarrollo radicular ( Guralnick & Schulman, 1962 ) .

Lámina dura apical: según Hale un grosor apical aumentado puede ser índice del desarrollo radicular impedido ( Northway & Konigsber, 1980 ), lo ideal es que se encuentre al examen radiográfico una lámina dura normal, ya que cualquier signo de discontinuidad de ésta o de la raíz puede ser signo de reabsorción o alteración pulpar.

Superficie radicular: la rizálisis por reemplaza es aceptada como la más frecuente caso de fracaso de los AT, dando como resultado según muchos estudios , un pronóstico muy pobre ( Schatz & Joho, 1993 ). Se debe tener en cuenta la posible aparición de otros tipos de reabsorción. La reabsorción superficial se presenta como pequeñas cavidades de reabsorción en la superficie adyacente a un espacio periodontal normal o levemente ensanchado; la reabsorción inflamatoria presenta pequeñas o grandes cavidades en la superficie radicular, asociada a una actividad similar de reabsorción en el hueso alveolar adyacente; la reabsorción por reemplazo presenta ausencia de espacio periodontal con un área de reabsorción radicular sin radiolucidez con relación al área de reabsorción ( Andreasen et al., 1990 parte III ).

Espacio periodontal: este se puede presentar normal y circunscribir completamente al diente ( Moss, 1975 ); Northway & Kinigsberg, 1980 ), lo que es deseado y proporciona un pronóstico favorable al AT; puede presentarse aumentado lo que junto a otros exámenes puede significar un problema pulpar o de trauma oclusal. Se puede encontrar también una línea periodontal inexistente lo que junto a un sonido metálico a la percusión es índice de anquilosis, lo que complica el pronóstico.

Cámara y conducto radicular: idealmente se busca un estrechamiento de la cámara y del conducto radicular, lo que se interpreta como reacción de pulpa vital. Esta obliteración es visible a la s8 semanas, casi siempre presente a los 6 meses ( Andreasen et al., 1990 parte II ).

### Examen periodontal

El examen periodontal puede ser considerado como principal factor para la evaluación a largo plazo del éxito de los AT ( Schatz & Joho, 1992-1993 )

Sondaje periodontal ( Kinoshito & Rosa, 1990)

Se debe realizar según las indicaciones tradicionales, tomando el examen con sonda periodontal calibrada en el máximo de puntos posibles. Y se debe registrar para comparaciones posteriores.

Movilidad dentaria: inicialmente el AT presenta movilidad casi nula , sobre todo en los casos en los que la corona ha quedado bastante ajustada a los dientes vecinos, al desplazarse los mismos el AT se afloja y solo vuelve a afirmarse cuando tiene lugar la reinserción periodontal entre 3 a 4 semanas después de la cirugía ( Laskin, 1988 ) podría mantenerse esta movilidad hasta por 6 meses correspondiéndose con la regeneración ósea ( Aleonen et al., 1978 ).

En los casos que la movilidad es evaluada como patológica por lo general se debe a una infección o inflamación del ligamento periodontal, reabsorción ósea activa , disminución de la altura del periodonto de inserción, traumatismo dentario agudo y disminución del largo radicular ( García et al., 1997 ).

Por lo regular su evaluación es subjetiva, bi manual pero puede ser objetiva mediante aparatos d medición como Periotest r de la Siemens.

### PRONÓSTICO DE LOS AT

A manera de resumen se puede decir que el pronóstico de los AT depende de una serie de factores tales como: selección del caso, edad del paciente ( Aleonen et al., 1978; Schartz et al.; 1985 ), desarrollo radicular, tipo de diente a transplantar ( Schawtz et al., 1985 ), posición de diente a transplantar ( Ahlberg et al., 1978; Laskin, 1988; Andreasen et al., 1990 parte III ), cooperación del paciente en cuanto a higiene y a medicación, habilidad del cirujano ( Schatz & Joho, 1993), técnica utilizada ( Aleonen et al., 1978; Northway & Konigsberg, 1980; Schartz et al., 1985 ), fijación o ferulización, trauma oclusal y tratamiento de ortodoncia.

El pronóstico que encontramos en distintos trabajos es variable según diferentes autores así por ejemplo tenemos el estudio de Andreasen et al. parte II donde se estudiaron 370 AT con período de observación de 1 a 13 años, y se encontraron los siguientes resultados dientes con ápice abierto 95% de sobrevida a los 5 años y dientes con ápice cerrado 98% . Schatz et al. en su trabajo de 1985 sobre 291 transplantes encuentra un 76% de sobrevida a los 5 años y un 59.6% a los 10 años.

Andreasen enfatiza la relación de grado de desarrollo radicular y/ o erupción y la rizálisis posterior al transplante, siendo de un 90% de regeneración periodontal en

dientes inmaduros y un 60% en los casos de dientes con formación radicular completa al momento del AT.

La revascularización ya se ha comentado que es posible y frecuente en dientes con ápice abierto y no así en los que tienen ápice cerrado ( Northway & Konigsberg , 1980; Schatz & Joho, 1993-1994 ). El tiempo de almacenaje extraoral también juega en contra de la revascularización pulpar, siendo crítico en los casos de ápice cerrado.

En un trabajo reciente con el uso de IRM se verificó que la revascularización fue observada en los casos de dtes. auto transplantados que tenían el ápice abierto (Oliver Ploder et al., 2001 )

Por lo tanto el mejor pronóstico lo encontramos en pacientes cuyos dientes tengan un desarrollo radicular incompleto, lo que permite la revascularización, donde más frecuentemente encontramos esta condición es entre los 11 y los 15 años ( Guralnick & Sculman, 1962; Swartz et al., 1985 ). En un estudio sobre caninos transplantados los mejores resultados se encontraron en los pacientes menores de 20 años, pero en los pacientes donde la motivación era mejorada y se obtenía una mayor colaboración se lograban igualar y hasta mejorar las cifras de éxito. ( Altonen et al., 1968; Slagsvold & Bjerke, 1978 ).

Otro hallazgo importante es que en un estudio respecto a premolares autotransplantados con ápice abierto llegaron a dar hasta en un 95% de los casos respuestas positivas al año ( Andreasen et al., 1990 parte II ).

El mejor pronóstico de dientes sigue siendo el momento en que el desarrollo radicular es completo y el ápice no se ha cerrado.

El largo radicular final, por lo general es menor a los dientes homólogos pero con diferencias de 10 %.

Los dientes sometidos a movimientos ortodóncicos resultaron 0.4 mm. más corto que dientes controles y es más común en dientes con tratamiento de endodoncia principalmente ( Andreasen et al., 1990 parte III ).

Sin duda una técnica quirúrgica cuidadosa y el temprano tratamiento endodóntico ( a la semana del trasplante ) se ve de gran valor en el caso de caninos con ápice cerrado ( Ahlberg et al., 1983) y de cualquier tipo de dientes.

Es por eso que en los caso de 3os molares AT que han estado impactados son los que presentan la mayor tasa de reabsorción por sustitución ( Jensen et al., 1985 ).

Un factor importante para el éxito de los trasplantes es sin duda también la ausencia de trauma oclusal.

En el trabajo de Tesis de las Dras. Cecilia López y Andrea Landaeta, guiado por mí encontramos que de los 17 casos estudiados los 17 se encontraban funcionales y en boca con controles desde los 4 meses a los 4 años y medio.

En un trabajo sobre 50 3os molares transplantados encontraron que a los 4 años la sobrevida era de un 81.4% (Bertil Mejare et al., 2004 )

### **CONSIDERACIONES PERSONALES**

En el tiempo que me he dedicado a efectuar este tipo de procedimiento he podido observar algunas claves respecto a los AT:

- Selección del paciente: los casos que menores problemas me han dado han sido aquellos en que nos encontramos con un paciente joven , alrededor de los 20 años, con un riesgo cariogénico bajo, buena higiene.
- El mejor caso para comenzar es el efectuar un AT de un 3er molar incluido mucoso a la zona del 1er molar mandibular donde la exodoncia de ambos es la única alternativa viable. Estos caos por lo general son de corto tiempo de cirugía y la acomodación del injerto es sencilla.
- Se debe evaluar muy bien el espacio disponible en el sitio receptor y los anchos y largos radiculares, evaluar si el diente antagonista no está alargado, si el espacio es insuficiente en cualquiera de los sentidos del espacio es necesario tratarlo ya que el tiempo que lleva cualquier corrección es altamente perjudicial para la sobrevida de los transplantes.
- Debemos lograr llevar la inserción epitelial del diente a transplantar junto con el diente, esto mejora ostensiblemente la concreción de la reinserción epitelial en el sitio receptor.
- Regularmente he notado que cuando a la semana encontramos una inserción epitelial lograda el diente progresará en óptimas condiciones.
- He realizado AT hasta en pacientes sobre los 40 años con éxito.
- Ante la disyuntiva de efectuar un trasplante o no creo que salvo raras excepciones debe efectuarse ya que en el 99% de los casos autotransplantados aún con mal pronostico se han podido conservar, efectuando tratamientos complementarios, por tiempos más que aceptables además permitiendo la conservación del hueso para un posterior implante si es que fuera necesario.
- Debemos tener en cuenta que lo que al final estamos transplantando son células vivas y por lo tanto debemos tratarlas con delicadeza.
- El organismo cada vez más nos sorprende con su tremenda capacidad de recuperación y regeneración cuando es bien tratado y ahora que la biología dentaria ha sido develada es que salvaguardando unos pocos puntos clave como es la viabilidad del periodonto el tratamiento funcionará y habremos reemplazado tejido dentario por tejido dentario. Lo anterior es optimo si tenemos en cuenta que cada día viviremos más y cualquier tratamiento

efectuado a los 20 deberá ser repetido más de una vez si es que pensamos que estamos llegando a los 80 años de vida con bastante facilidad.

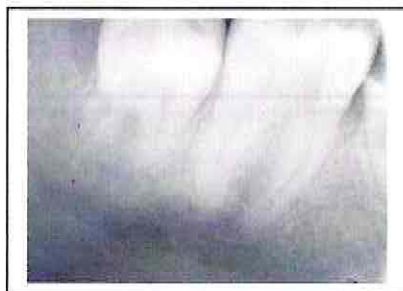
- El futuro seguramente será el lograr develar los secretos de los factores del crecimiento específicos que puedan ser inyectados en el sitio de las pérdidas para estimular a las células madre a diferenciarse en un diente canino, premolar molar etc.

## CASOS CLÍNICOS

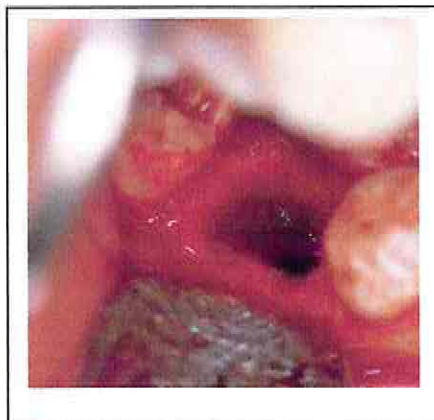
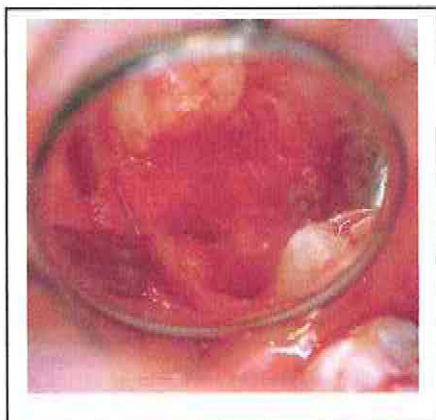
1. Paciente 20 años, sexo femenino, concurre para exodoncia de diente 4.6. la paciente presenta buena higiene, sin pérdidas dentarias, comenzó tratamiento de endodoncia pero su dentista tratante fallece por lo que no termina tratamiento. Porta examen de radiografía donde se observa dte. 4.6 con caries extensa coronaria, tratamiento endodóntico parcial, con relleno radiopaco en los conductos, sobrepasado hacia apical en raíz mesial, lesión osteolítica apical, se observa además parcialmente corona de dte. 4.8.



Se le explica a la paciente la alternativa de realizar AT, a lo que la paciente accede, se solicita radiografía de dte. 3.8 y el tratamiento es realizado bajo anestesia local troncular.



Se comienza realizando exodoncia de dte. 3.6 y luego se procede a adecuar el sitio receptor eliminando septum interradicular por medio de la utilización de elevadores de Winter.



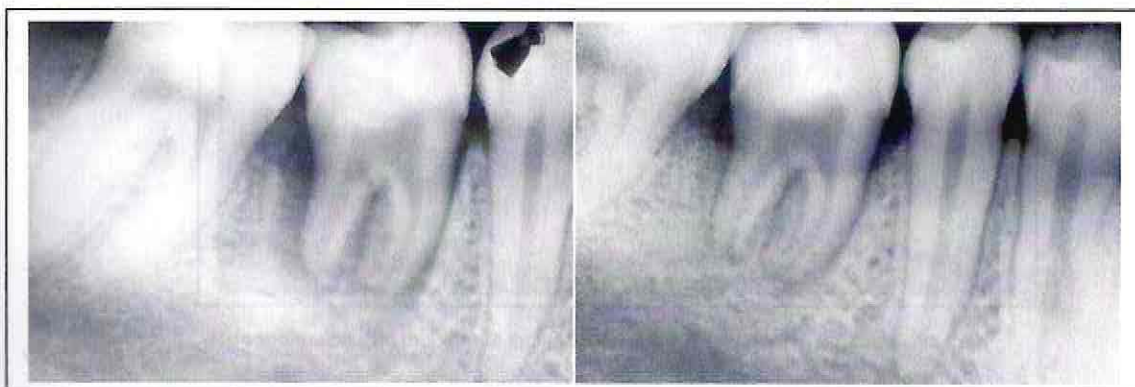
Alvéolo fresco con séptum interradicular Alvéolo preparado sin séptum



Diente en su nuevo alvéolo

Chequeada la oclusión

En las siguientes fotografías se observan radiografías y foto clínica al año de evolución.

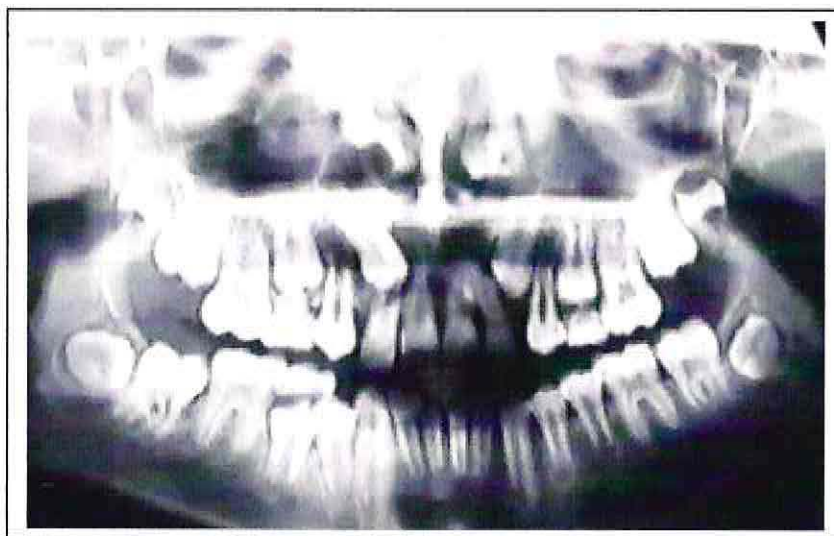


Control al mes donde se observa evolución normal y a los tres meses con periodonto nuevo



Radiografía donde se observa obliteración pulpar al año y foto del aspecto clínico al año

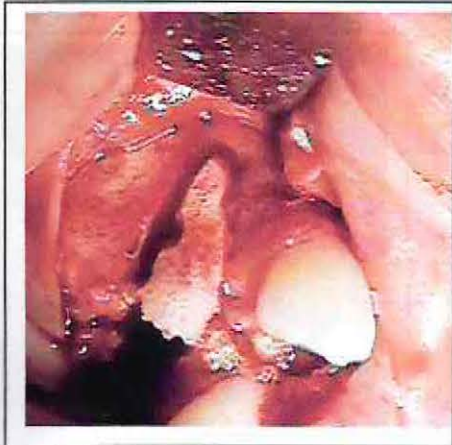
2. Paciente 12 años sexo masculino, me es enviado para realizar AT diente 1.3 que se presenta incluido con capuchón peri coronario engrosado con imagen radiográfica similar a quiste dentígero , se aprecia clínicamente dte. 1.2 distalado y en Rx se observa con la corona de dte 1.3 produciendo lesión de tabla vestibular a dte 1.2, ortodoncista indica exodoncia de dte 1.4 y AT de dte. 1.3 a esa zona.



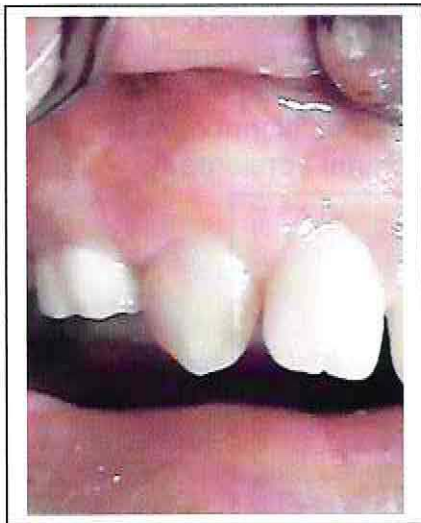
Rx panorámica que muestra la inclusión de dte. 1.3 en relación a raíz de dte. 1.2



Foto clínica donde se muestra distalamiento 1.2 y radiografía en que se observa engrosamiento de capuchón de dte. 1.3 e inclusión del mismo.



Fotos intra quirúrgicas donde se muestra la osteotomía en el alvéolo de dte. 1.4 y AT dte. 1.3. nótese la pérdida total de tabla vestibular de dte. 1.2.



Fotografías clínicas a los 3 meses de la cirugía, aspectos vestibular y palatino. Nótese anatomía de la encía adherida de aspecto absolutamente normal.

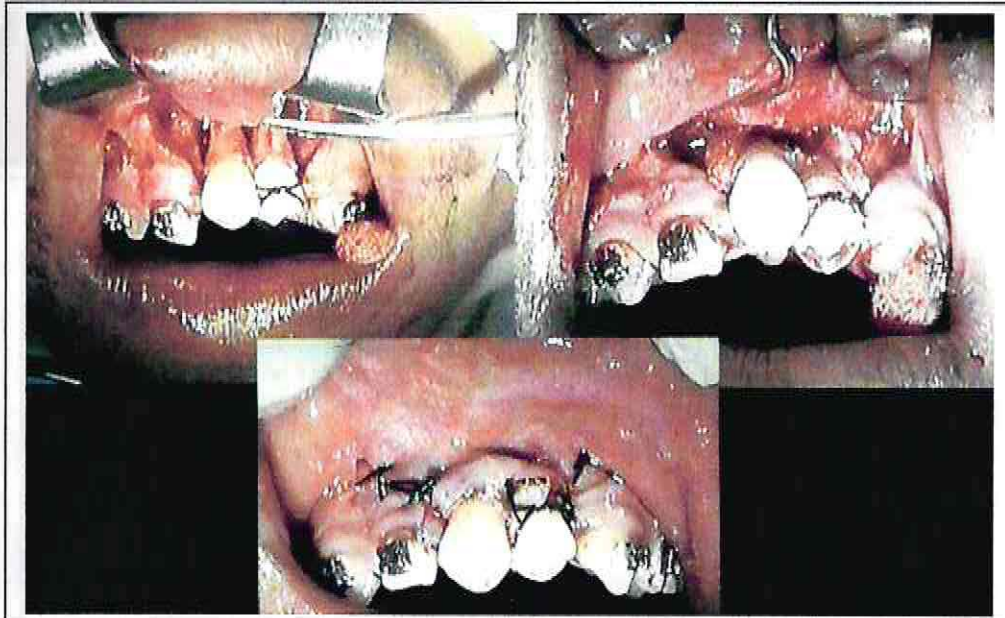


Radiografía donde se muestra el nuevo periodonto y ápice cerrándose

3. Paciente 17 años quien sufrió accidente del tránsito y sufre pérdida de masa encefálica, queda internado en UCI por varios días, después de años de rehabilitación logra recuperación con secuelas de retardo mental. Consulta para rehabilitación de la estética y función masticatoria ya que sufrió pérdidas dentarias de incisivos superiores. En consulta con ortodoncia se determina plan reductor por lo que se propone AT de premolares inferiores a la zona de los incisivos superiores.



Aspecto clínico del paciente al comienzo del tratamiento



Aspectos de la cirugía donde se observan los dientes ya autotransplantados



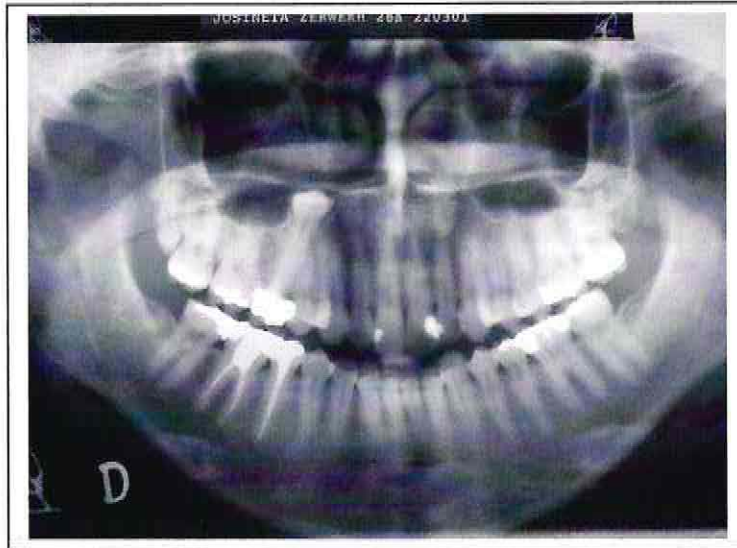
En la foto superior se observan los injertos ya en una etapa avanzada de su consolidación y en la inferior ya efectuada la caracterización



En la radiografía de la derecha se observan los dientes con el tratamiento endodóntico terminado. Podemos ver en la radiografía como los dientes presentan periodonto normal. Esta corresponde al control de los 3 años



4. Paciente de 22 años sexo femenino, que me es referida para exodoncia de dte. 1.5 incluido en posición invertida erupcionando hacia piso de seno maxilar. Se le explica a la paciente posibilidad de utilizar el dte. Para AT. Se realiza el abordaje quirúrgico del mismo y se realiza el AT.



Radiografía panorámica donde se observa dte 1.5 invertido



Detalle de inclusión dentaria



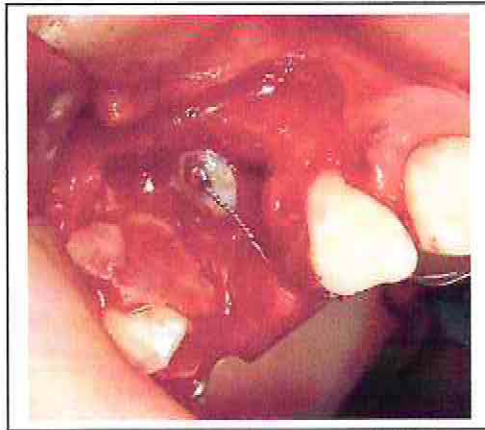
Tomografía donde se observa relación con seno maxilar



Control a los 2 años y medio, obsérvese radiografía donde es posible observar periodonto

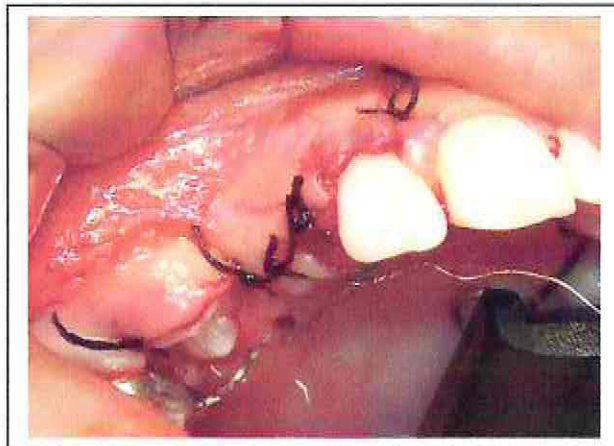
5. Paciente de 14 años , sexo femenino que consulta por presentar retenciones de premolares maxilares izquierdos y derechos y gran lesión quística maxilar lado izquierdo, además presentaba retención de premolar inferior mandibular.





En esta fotografía se observa premolar AT y canino con amarra

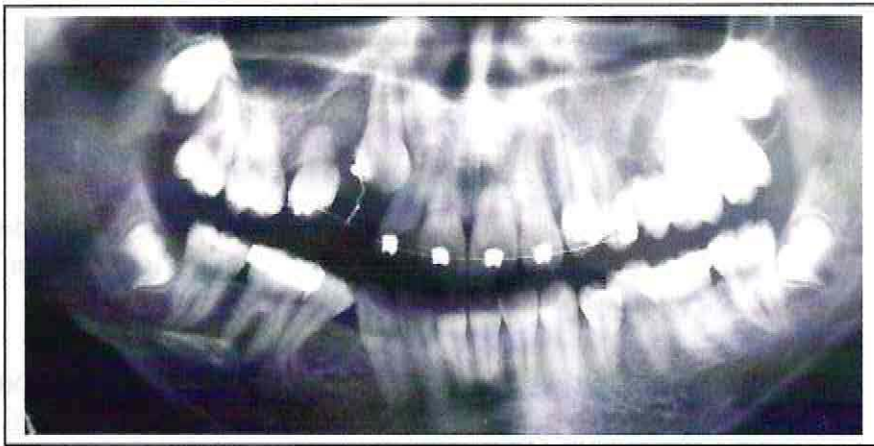
Paciente es intervenida bajo anestesia general efectuando exodoncias y quistectomía de premolares retenidos, y colocación de botón metálico para rescate canino superior derecho, se decide efectuar AT diente 1.4 apoyado por injerto de tabla ósea retirado para efectuar exodoncia de retenido y quistectomía.



Aquí observamos diente autotrasplantado en nueva ubicación



Rx retroalveolar donde se observa dte 1.4 en ubicación y evolución satisfactoria



Rx de mayor tiempo de evolución donde observamos el premolar AT en excelente condición

## BIBLIOGRAFIA

Ahlberg K; Bystedt, H. Eliasson S; Odenrick, L. (1983): Long-term evaluation of autotransplanted maxillary canines with completed root formation Acta Odontol Scand 41 23- 31.

Altonen, M.; Haavikko, K ;Malmstrom, M. (1978): Evaluaijon of autotransplantations of completely developed maxillary canines. Int J Oral Surg 7: 434-441.

Andreasen, J.O. (1981): Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisor in monkeys. Int. J Oral Surg. 10: 43-53.

Andreasen JO. (1981): Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisor in monkeys. Int. J. Oral Surg. 10: 54-61

Andreasen, J.O.; Paulsen, H.U.; Yu, Z., Ahlquist, R., Bayer, T., Schwartz, O. (1990): A longterm study of 370 autotransplanted premolars Part I. Surgical procedures and standardized techniques for monitoring healing. Eur J Orthod 12: 3-13.

Andreasen, JO.; Paulsen, H.U.; Yu, Z.; Bayer, T.; Schwartz, O. (1990): A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation Eur J Orthod. 12: 14-24

Andreasen, J.O.; Paulsen, H.U.; Yu, Z., Schwartz, O. (1990): A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III Periodontal healing subsequent to transplantation. Eur J Orthod. 12: 25-37.

Andreasen, J.O.; Paulsen, H.U.; Yu, Z., Bayer, T. (1990): A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV Root development subsequent to transplantation. Eur J Orthod 12: 38-50.

Andreasen, J.O. (1992), Anatomía quirúrgica y cicatrización de heridas,

- Aurasa, W. et al.; (2002): Response of autotransplanted teeth to electric pulp testing. *OOO*. 94:2
- Autotrasplante de premolares En: Reimplantación y trasplante en Odontología. Atlas, Editorial Panamericana, Buenos Aires, pag. 16-52, 140-174.
- Apfel, H (1954) Preliminar' work in transplanting the third molar to the first molar position *J. Am Dent Asos.* 48 143-150.
- Baum, A., Hertz, R (1977): Autogeneic and allogeneic tooth transplants in the treatment of malocclusion *Am. J. Orthod* 72: 386-396.
- Berglund, L.; Kurol, J.; Kvint, S. ( 1996): Ohodontic pre- treatment prior to autotransplantation of palatally Impacted maxillary canines: case reports on a new approach. *Eur J Orhod.* 18(5):449-456.
- Bertil, M. et al.; ( 2004 ) A prospective study on transplantation of third molars with complete root formation. *OOO*. 97:2
- Carranza. FA. (1990), Interrelaciones restaurativas y periodontales En: *Periodontología Clínica*, McGraw-Hill Eds México: Interamericana, pp. 1028-1030.
- Eliasson, S., Strindberg, L. (1988): Autotransplanted teeth with early-stage endodontic treatment: a radiographic evaluation *Oral Surg.* 65: 598-603.
- Eric, G. et al.:( 2002 ): Functional fixation of autotransplanted tooth germs by using bioresorbable membranes. 94:6
- Flanklin, W. (1991), Diagnostico y plan de tratamiento. En: *Terapéutica en Endodoncia*. Editorial Salvat, Barcelona, pp. 59-66.
- Garcia, L.F., Bahamondes, C., Goldmith, D. (1997): Movilidad dentaria y amortiguación del periondonto: Sistemas de Evaluación. *Rev. Fac. Odontología Universidad de Valparaíso.* 2: 38- 47.
- Genco, R.; Goldman, H.; Cohen, W. (1993), El aparato de inserción periodontal: estructura, función y química. En: *Periodoncia*, Editoiral interamericana, México, pp. 34-38.

Guralnick, W.C., Shulman, L.B. (1962): Tooth Transplantation. Dent. Cl. North. Am. July: 449- 511.

Hale, M.L. (1956): Autogenous transplants. Oral Surg. 9: 76-83.

Hasselgren, G., Larsson, A., Rundquist, L. (1977): Pulpal status after autogenous transplantation of fully developed maxillary canines. Oral Surg. 44: 106-112.

Hovinga, J. (1969): Autotransplantation of maxillary canines: a long-term evaluation. J. Oral Surg. 27: 701-708.

Ingle, J., Bakland, L. (1994), Procedimiento para el diagnóstico. En: Endodoncia. Editorial McGraw-Hill Interamericana, pp. 494-499.

Jensen, C., López, M.I., Buchheister, G. (1985): Transplante dentario autógeno. Seminario de Tesis Universidad de Valparaíso.

Lagerström, L.; Kristersofl, L. (1986): Influence of orthodontic treatment on root development of autotransplanted premolars. Am J Orthod. 89: 146-150.

Laskin, D. (1988), Trasplante y reimplantación de dientes. En: Cirugía Bucal y Maxilofacial, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, pp. 132-139.

Monsour, F.N.T.; AdkinS, K.F. (1984): Responses of periOdontal tissueS and cementUm following transplantation of teeth. J Oral Maxfacial Surg. 42: 441-446.

Moss J.P. (1968): Autogenous transplantation of maxillary canines. Oral Surg. 26: 775-783.

Moss, J.P. (1975): The indications for the transplantations of maxillary canines in light of 100 cases. Br. J. Oral Surg. 12: 268-274

Northway, W.M.; Konigsberg S. (1980): Autogenic tooth transplantation. The "state of the art". Am J Orthod 77: 146-162

Oliver, P. et al.; ( 2001 ) Reperfusion of autotransplanted teeth—comparison of clinical measurements by means of dental magnetic resonance imaging 92:3

Sagne, S., Lennartsson, B., Thilander 13. ( 1 986): Transalveolar transplantation of maxillary canine: an alternative to orthodontic treatment in adult patients. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 90: 149-157

Schatz, J.P.; Joho, J.P. (1992): Long-term clinical and radiologic evaluation of autotransplanted teeth. Int J Oral Maxillofac Surg. 21 : 271-275.

Schatz, J.P.; Joho, J.P. (1993): A clinical and radiologic study of autotransplanted impacted canines. Int J Oral Maxillofac Surg. 22: 342-346.

Schatz, J.P.; Joho, J.P. (1993): Autotransplantation and loss of anterior teeth by trauma. Endod Dent Traumatol. 9: 36-39.

Schatz, J.P., Joho, J.P. (1994): Indications of autotransplantation of teeth orthodontic problem cases. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 4: 351-357.

Schwartz, O.; Bergmann, P.; Klausen, B. (1985): Autotransplantation of human teeth. A life-table analysis of prognostic factors. Int J Oral Surg 14: 245-258.

Swartz, O., Andreasen, JO. (1988): Allotransplantation and autotransplantation of mature teeth in monkeys: the influence of endodontic treatment. J. Oral Maxillofac. Surg. 46: 672-681.

Skoglund, A., Tronstad, L., Wallenius, K. (1978): A microangiographic study of vascular changes in replanted and autotransplanted teeth of young dogs. Oral Surg. 45: 17-27.

Skoglund, A. (1981): Vascular changes in replanted and autotransplanted apicoectomized mature teeth of dogs. mt. J. Oral Surg. 10: 100-110.

Skoglund, A., Hasselgren, G., Tronstad, L. (1981): Oxidoreductase activity in the pulp of replanted and autotransplanted teeth in young dogs. *Oral Surg.* 52: 205-209.

Slagsvold, O.; Bjercke, B. (1974): Autotransplantation of premolars with partly formed roots. An radiographic study of root growth. *Am J Orthod.* 66: 3 55-366.

Slagsvold, O.; Bjercke, B. (1978): Indications for autotransplantation in cases of missing premolars. *Am J Orthod.* 74: 241-257.

Slagsvold, O.; Bjercke, B. (1978): Applicability of autotransplantation in cases of missing upper anterior teeth. *Am J Orthod.* 74: 410-421.

Yoshimasa, K. et al (2003): Use of third molar transplantation for closure of the oroantral communication after tooth extraction: A report of 2 cases. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 95:4