

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA

FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

ARIMINUM RESEARCH AND DENTAL EDUCATION CENTER

TÍTULO:

Influencia del tejido blando sobre la reabsorción del hueso marginal peri-implantar.

Autor:

Dr. Franco Bengazi

Tutores:

Dr.C Joaquín Urbizo Vélez

Dr.C Daniele Botticelli

Tesis para aspirar al Grado científico de

Doctor en Ciencias Estomatológicas

La Habana

2014

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana y en especial a la Dra.C. Ileana Grau León por haberme brindado la posibilidad de realizar mis estudios en el fascinante campo de la investigación.

Al Dr.C. Joaquín Urbizo Vélez y al Dr.C. Daniele Botticelli por el apoyo brindado en la realización de esta investigación. Sus estímulos y asesorías han sido de inestimable ayuda.

SÍNTESIS

La mucosa peri-implantar desempeña un papel fundamental en la protección del tejido óseo y de sus características depende la posición del margen mucoso y óseo peri-implantar. Con el objetivo de analizar las características del tejido peri-implantar duro y blando y su comportamiento en relación a la calidad de la mucosa de cobertura, se realizaron estudios clínicos y experimentales, los cuales demostraron que:

- 1) El estado de salud del tejido peri-implantar no depende de la calidad de la mucosa que recubre los implantes.
- 2) Siempre ocurre una recesión del margen mucoso durante la fase de curación, que la reabsorción del margen óseo es mayor en áreas cubiertas por mucosa alveolar y no depende del espesor de la cresta ósea.
- 3) Aumentando el espesor de la mucosa alveolar con un injerto de encía se reduce la cantidad de reabsorción ósea marginal y de recesión del margen mucoso peri-implantar.

Estos estudios también demostraron, por primera vez, la importancia de aumentar el espesor de la mucosa peri-implantar utilizando un injerto de encía para contener y reducir las modificaciones que ocurren durante la curación en los tejidos duros y blandos peri-implantares cuales son la recesión del margen mucoso y la reabsorción ósea marginal peri-implantar.

| | ÍNDICE | Pág. |
|--|---------------|-------------|
| INTRODUCCIÓN | | 5 |
| Capitulo I. MARCO TEÓRICO | | 15 |
| I.1. La mucosa oral | | 16 |
| I.2. El tejido blando periodontal | | 17 |
| I.3. La encía | | 18 |
| I.4. El tejido blando como guardián del periodonto propio | | 20 |
| I.5. El tejido blando peri-implantar | | 21 |
| I.6. Comparación de la mucosa crestral con la mucosa peri-implantar | | 23 |
| I.7. La mucosa peri implantar y periodontal | | 24 |
| I.7.a El epitelio | | 25 |
| I.7.b El tejido conectivo | | 25 |
| I.8. El tejido blando como guardián del hueso de soporte peri-implantar | | 27 |
| I.9. Características clínicas de la mucosa peri-implantar | | 30 |
| Capitulo II. MATERIAL Y MÉTODO | | 39 |
| II.1. Estudio clínico retrospectivo | | 40 |
| II.2. Estudios clínico prospectivo | | 42 |
| II.3. Investigaciones experimentales en modelo animal | | 44 |

| | | |
|----------------------|--|-----------|
| II.3.a | Procedimientos quirúrgicos | 45 |
| II.3.b | Procedimiento de preparación y evaluación histológica | 51 |
| Capitulo III. | RESULTADOS | 54 |
| Capitulo IV. | DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 66 |
| Capitulo V. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 92 |
| V.1. | Conclusiones | 93 |
| V.2. | Recomendaciones | 94 |
| Capitulo VI. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | |
| Capitulo VII. | ANEXOS | |

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La sustitución de los dientes por medio de implantes dentales se considera un procedimiento confiable en odontología moderna (Lekholm et al 1994). La estabilidad de los tejidos blandos y duros periimplantarios es fundamental para la sobrevivencia a largo plazo de la terapia implantar.

Los tejidos periimplantarios difieren notablemente de los tejidos periodontales en términos de falta de cemento, de ligamento periodontal, de presencia de menos vasos sanguíneos y fibroblastos en el tejido conectivo y ausencia de una conexión conectiva supracrestal (Berglundh et al. 2007; Abrahamsson et al. 1996). Estas características, en presencia de acumulación de placa, pueden condicionar el desarrollo de la inflamación y la tasa de pérdida ósea alrededor de los implantes (Lindhe et al. 1992). No obstante, estudios clínicos a largo plazo demostraron la eficacia de una buena terapia de apoyo en prevenir inflamación, recesión y destrucción del hueso (Krajicek et al. 1984).

Pini Prato (2004) sugirió que el tratamiento con implantes puede ser mejorado mediante la manipulación de los tejidos blandos peri-implantarios utilizando técnicas de cirugía plástica periodontal. La importancia de MQ (Mucosa Queratinizada) en el mantenimiento de los implantes dentales es un tema controvertido. Estudios retrospectivos a largo plazo (Adell et al.1981; Albreksson et al. 1986) sugirieron que los implantes dentales pueden tener una alta tasa de supervivencia independientemente de las condiciones de MQ.

A pesar de la observación de que la falta de MQ no influencia la supervivencia a largo plazo de los implantes, la preservación y / o la reconstrucción de la mucosa

queratinizada alrededor de los implantes dentales es considerada importante para facilitar los procedimientos de curación, para mejorar el control de la placa en la higiene oral y sobretodo el conseguimiento de una estética aceptable (Bianchi et al.2004)

Varios autores (Abrahamsson et al. 1996; Berglundh et al.1993) demostraron que se forma alrededor de un implante siempre una anchura biológica de una dimensión de 3-3.5 mm., una conexión epitelial del largo de 1.5 mm y una adhesión conectiva de 1.5-2 mm. Esta dimensión biológica se forma independientemente de la calidad del tejido blando alrededor del implante.

Berglundh & Lindhe (1996) en un estudio experimental en perros demostraron que si se recorta el tejido mucoso peri-implantar después de su conexión con el muñón y su curación, ocurre un reabsorción del hueso. Esta reabsorción se debe a la nueva condición anatómica donde faltando una correcta altura de mucosa peri-implantar, se debe reabsorber parte de hueso bucal para dar lugar a una nueva "Anchura biológica" de al menos 3 mm. La consecuencia de esta nueva situación biológica es la recesión de los tejidos blandos y duros con la exposición de una mayor porción de titanio.

En la literatura (Cardaropoli et al. 2006; Small & Tarnow 2000; Rapley et al. 1992) se ha demostrado que en la fase de curación, se produce una recesión del margen del tejido blando principalmente en los primeros 6 meses, fenómeno debido a la cicatrización y al establecimiento de un sello mucoso. Este tipo de recesión es más evidente en implantes cubiertos de mucosa alveolar respecto a implantes con mucosa masticatoria. La explicación es que la mucosa alveolar es

más fina respecto a la mucosa masticatoria y en la mucosa alveolar los fenómenos de cicatrización se desarrollan más rápidamente que en la mucosa masticatoria (Wennstrom & Derks 2012).

Además en sitios óseos cubiertos con mucosa alveolar, que es más fina, con menos espesor, quedo demostrado que hace falta una reabsorción ósea mayor para ajustar la dimensión biológica (Berglundh et al. 2007).

Se ha demostrado también que la mayor recesión se evidencia en el área bucal maxilar anterior y en la porción anterior de la mandíbula (Cardaropoli et al 2006; Small & Tarnow 2000; Chang et al. 2010).

Desde el punto de vista estético eso es un aspecto muy importante pues en la rehabilitación de los sitios maxilares anteriores, se requiere una mayor atención al problema estético. La necesidad, cada vez más, de conseguir un resultado estético en la rehabilitación protésica sobre implantes, induce el clínico a buscar soluciones para minimizar durante la cicatrización el fenómeno de la recesión y de la remodelación del tejido alrededor del implante (Buser et al. 1989; Pini Prato et al. 2004; Tinti et al. 2002).

De todo lo anteriormente expuesto se evidencia que, a pesar de lo planteado en cuanto a la necesidad de que los implantes sean cubiertos de mucosa masticatoria, no existen suficientes reportes en la literatura científica que sustenten que la calidad de la mucosa peri-implantar es un factor muy significativo en la sobrevivencia de los implantes. Los datos de estudios experimentales y clínicos indican claramente, que la capacidad de barrera de los tejidos blandos marginales de proteger el tejido duro peri-implantar no depende del tamaño del

tejido queratinizado, y la movilidad del margen del tejido blando no afecta el estado de salud peri-implantar. Además las alteraciones que se encuentran en la posición del margen del tejido blando son la consecuencia de un fenómeno biológico de remodelación tisular. Estas alteraciones aunque no afectan el estado de salud del implante son de fundamental importancia en mantener un aspecto estético de la reconstrucción protésica peri-implantar. La demanda siempre creciente de parte de los pacientes de una estética sofisticada, exhorta al clínico a buscar soluciones y técnicas siempre más novedosas para satisfacer estas demandas.

Todavía la importancia del espesor del tejido blando en la remodelación ósea durante la fase inicial de curación ha recibido hasta ahora poca atención, por lo que, el objetivo de este estudio es enfocar y comprender este elemento en detalles.

A pesar de la observación de que la falta de MQ (Mucosa Queratinizada) no influye a largo plazo en la sobrevivencia del implante, la conservación y / o la reconstrucción de la mucosa queratinizada alrededor de los implantes dentales, en la práctica clínica, se sugiere para facilitar los procedimientos de restauración, para mejorar la estética y el control de la placa dento-bacteriana durante la higiene oral (Brägger et al. 1988; Berglundh et al. 1991). Estudios clínicos (Langer et al. 1989-90) sugirieron técnicas para obtener cantidades adecuadas de MQ alrededor de los implantes, basadas principalmente en la preservación de MQ del reborde desdentado. También se propuso en el momento de la exposición del implante para reconstruir una anchura adecuada de MQ, un colgajo a desplazamiento apical o a reposicionamiento lateral, o cuando la cantidad de MQ

sobre la cresta desdentada era mínima, un injerto de tejido gingival libre.

En una investigación experimental con perros (Thoma et al. 2010) se compararon varias técnicas y diferentes materiales biológicos para aumentar el espesor de la mucosa de la cresta alveolar antes del posicionamiento del implante.: CTG (injerto de conectivo autólogo) , CM (matriz de colágeno porcino) o ningún tipo de injerto y los resultados demostraron que el uso de injerto CTG o CM aumenta el espesor de la mucosa de 1.5 y 1.6 mm respectivamente cuando se compararon con sitios donde no se habían utilizado injertos.

El uso de injerto de tejido conectivo bilaminar (CTG) ha sido sugerido también para cubrir implantes colocados inmediatamente después de la extracción (Edel et al. 1995) y para mejorar el espesor del tejido blando y el sellado marginal peri-implantar.

En un estudio clínico (Wiesner et al. 2010) se trataron diez pacientes parcialmente desdentados, posicionando un implante en las zonas premolares o molares de ambos lados de la mandíbula. En un lado después de la colocación del implante, se aumentó el espesor del tejido blando peri-implantar con un injerto de tejido conectivo tomado del paladar (lado prueba). En el sitio contralateral no se hizo ningún aumento (lado control). Después de 3 meses de cicatrización sumergida, fueron colocados los pilares y después de un mes, coronas definitivas. Las variables clínicas estudiadas fueron: 1) el éxito del implante, 2) las complicaciones, 3) los cambios del nivel óseo marginal peri-implantar, 4) la satisfacción y preferencia del paciente, 5) el espesor de los tejidos blandos y 6) la estética (calculada con una puntuación de 1-3) . Los resultados al seguimiento de

un año después de la carga protésica, mostraron éxito de todos los implantes sin ninguna complicación. Todavía ambos grupos (prueba y control) perdieron cantidades significativas de hueso peri-implantar (0,8 mm en el grupo prueba y 0,6 mm en el grupo control), sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Los tejidos blandos en los sitios aumentados (prueba) eran 1,3 mm más espesos comparados a los sitios control ($P < 0,001$) y tuvieron una puntuación estética significativamente mejor ($P < 0,001$). Los pacientes estaban altamente satisfechos del tratamiento con injertos de mucosa. Las conclusiones de este estudio fueron que injertos de tejido conectivo son eficaces en el aumento del espesor del tejido blando, mejorando en forma significativa la estética (Wiesner et al. 2010).

En una investigación experimental reciente con perros (Caneva et al. 2012) se ha utilizado un injerto de tejido conectivo tomado del paladar y aplicado en la cara bucal de la pared ósea peri-implantar de un implante posicionado inmediatamente después de la extracción del diente y cubierto de mucosa masticatoria. Se han comparado sitios prueba (con injerto) y sitios control (sin injerto). Los resultados han demostrado que, en las áreas tratadas con injerto de tejido conectivo el margen óseo bucal peri-implantar se mantenía más alto comparado al sitio control. Además la mucosa peri-implantar resultaba más gruesa y posicionada más coronalmente en el sitio prueba comparada al sitio control.

Este estudio experimental soporta las ideas de que el aumento del espesor del tejido blando peri-implantar lleva a una mejor condición clínica y a un mejor mantenimiento en áreas con problemas estéticos.

El uso de un injerto de tejido conectivo en el remodelamiento del margen mucoso peri-implantar, sobre todo en áreas estéticas del maxilar anterior, puede ser un tratamiento válido en la corrección de defectos estéticos y en el establecer un tejido mucoso peri-implantar más estable.

Estas reflexiones permitieron formular las siguientes preguntas de investigación:

- ¿El tipo de tejido que rodea el implante es importante para el mantenimiento de la salud del margen mucoso?
- ¿Existen diferencias en las condiciones del tejido blando en áreas con o sin movilidad del tejido blando que rodea los implantes?
- ¿La falta de una “adecuada” zona de mucosa masticatoria puede impedir una correcta higiene oral?
- ¿Las alteraciones en la posición del margen del tejido blando peri-implantar están relacionadas con la cantidad y la movilidad del tejido blando peri-implantar?
- ¿La presencia o ausencia de mucosa queratinizada influye sobre la reabsorción del borde óseo bucal peri-implantar y sobre el nivel del margen mucoso del tejido blando peri-implantar?
- ¿La presencia o ausencia de mucosa queratinizada está en relación con el espesor del borde óseo bucal del sitio implantar en el momento de la instalación del implante?
- ¿Un injerto de tejido conectivo modifica el nivel del margen óseo bucal peri-implantar en ausencia de mucosa queratinizada?
- ¿Un injerto de tejido conectivo modifica el nivel del margen mucoso bucal en ausencia de mucosa queratinizada?

Estas preguntas permitieron formular la siguiente hipótesis:

Los implantes que se encuentran recubiertos solo por mucosa alveolar, presentan un nivel de inflamación del tejido peri-implantar más evidente que los implantes rodeados por mucosa masticatoria, debido a la dificultad para mantener una higiene oral adecuada y la movilidad del margen mucoso puede influir sobre la recesión del tejido marginal. Además pueden presentar una reabsorción de hueso marginal mayor respecto a los implantes recubiertos por mucosa masticatoria y el margen mucoso bucal peri-implantar se posiciona a un nivel más bajo, cuando son comparados a implantes cubiertos por mucosa masticatoria.

El posicionamiento de un injerto de tejido conectivo en el aspecto bucal de un implante cubierto solo por mucosa alveolar puede modificar el espesor del tejido blando peri-implantar y mantener un nivel de hueso y mucosa marginal similar a lo de los implantes cubiertos por mucosa masticatoria.

Por lo tanto los objetivos del estudio fueron los siguientes:

1. Determinar si el tipo de tejido que recubre los implantes dentales es importante para el mantenimiento de las condiciones de salud peri-implantar.
2. Determinar si existen diferencias en las condiciones del tejido blando en áreas con o sin movilidad del tejido blando peri-implantar.
3. Determinar si la falta de una “adecuada” zona de mucosa masticatoria puede impedir una correcta higiene oral.

4. Determinar si las alteraciones en la posición del tejido blando peri-implantar en los primeros dos años después del posicionamiento de la prótesis están relacionadas con la cantidad y la movilidad de la mucosa peri-implantar
5. Comparar el grado de reabsorción del margen óseo bucal y de la recesión del margen mucoso en áreas cubiertas por mucosa alveolar en relación con áreas cubiertas por mucosa masticatoria.
6. Determinar la relación existente entre el espesor bucal de la cresta ósea y el tipo de reabsorción del margen óseo crestal peri-implantar.
7. Determinar la influencia de un injerto de tejido conectivo autólogo en el nivel de reabsorción del margen óseo alveolar y en el nivel de recesión del margen mucoso bucal peri-implantar.
8. Determinar si un injerto de tejido mucoso queratinizado posicionado alrededor de un implante, cubierto solo por mucosa alveolar, tiene la capacidad de reproducir una banda de nueva mucosa queratinizada.

El estudio realizado constituye un resultado científico importante que permitió identificar los factores biológicos que influyen en el mantenimiento del nivel óseo y mucoso peri-implantar y que bajo el punto de vista clínico ayudan a mejorar el tratamiento con implantes, sobre todo en áreas donde los pacientes necesitan ser rehabilitados con prótesis estéticas.

A partir de ahora los profesionales dispondrán de un mayor conocimiento e información sobre los factores en el tratamiento de la causalidad, mejorar el diagnóstico y la prevención, aumentar la seguridad y la eficiencia de la rehabilitación con implantes dentales y con ello mejorar la calidad de vida y satisfacción de los pacientes y profesionales.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

I.1. La mucosa oral

La cavidad oral está cubierta por una membrana mucosa, que hacia la parte anterior se continúa con la piel del labio y posteriormente con la membrana mucosa del velo del paladar y la faringe. Se pueden identificar tres tipos de mucosa oral morfológicamente diferentes: (1) la mucosa masticatoria que cubre el paladar duro y los procesos alveolares, (2) la mucosa especializada que cubre la parte posterior de la lengua, y (3) la mucosa alveolar que incluye toda la restante mucosa oral (Schroeder 1986).

En relación con la extensión buco-lingual de la mucosa masticatoria en el área de los procesos alveolares, los dientes naturales así como los implantes dentales que penetran en la mucosa oral, pueden ser rodeados tanto por la mucosa masticatoria que por la mucosa alveolar.

La *mucosa masticatoria* consta de un tejido denso rico en fibras de colágeno cubierta por un epitelio queratinizado. Las fibras elásticas no se encuentran en el tejido conectivo, y la lámina propia está firmemente adherida y directamente unida al periostio.

La *mucosa alveolar* tiene una composición estructural que permite al tejido blando adaptarse a la tensión muscular. La lámina propia de la mucosa es pobre en fibras de colágeno, pero contiene un gran número de fibras elásticas y se cubre por un epitelio no queratinizado. Su submucosa está unida a los músculos y al periostio del hueso subyacente a través de fibras de colágeno y elásticas.

I.2. El tejido blando periodontal

En los niños desdentados, el proceso alveolar del maxilar superior está cubierto por mucosa queratinizada (mucosa masticatoria). En la dirección de la porción apical, la mucosa bucal queratinizada se continúa con la mucosa alveolar que aparece móvil, roja más oscura y está separada por una línea fácilmente reconocible: la línea muco-gingival. En el paladar esta línea de demarcación no está presente, de modo que el paladar duro y el proceso alveolar están cubiertos del mismo tipo de mucosa queratinizada (mucosa masticatoria)

Evidencias indirectas sugieren que la línea muco-gingival está "genéticamente definida" (Ainamo et al. 1978; 1992; 1976). En un estudio clínico realizado por Ainamo (1992) la posición de la línea muco-gingival en la región dental bucal inferior fue posicionada 3 mm apicalmente con un procedimiento a borde. Una revisión de la zona después de 18 años, reveló que la línea muco-gingival se encontraba en la misma posición en lugares expuestos a borde de reposición apical como en los sitios de control contra-laterales donde la línea muco-gingival no había sido tocada. La línea muco-gingival había recuperado su posición original. Además está clínicamente demostrado que después de un borde con reposicionamiento coronal y desplazamiento de la línea muco-gingival en el tratamiento de los defectos de recesión gingival, con el resultado de un cambio de posición más coronal de la línea muco-gingival, la altura del tejido queratinizado aumenta con el tiempo, un fenómeno debido a una "migración" apical de la línea muco-gingival (Wennstrom et al. 1996).

En el proceso de crecimiento dental, la posición de la erupción de los dientes, en relación con el tamaño de la mucosa masticatoria buco-lingual y la posición de la línea muco-gingival, determinará la cantidad de tejido queratinizado que se forma alrededor del diente

Si un diente brota en una posición labial cercana a la línea muco-gingival, se forma solamente una cantidad mínima de tejido queratinizado en su cara facial. Sin embargo, en una dentición en desarrollo, un aumento del tamaño del tejido queratinizado tiene lugar como resultado del crecimiento del proceso alveolar, en consecuencia los defectos del tejido blando adyacente al diente con frecuencia se corrigen espontáneamente en el proceso de erupción (Andlin-Sobocki et al 1993).

Un aumento en la altura del tejido queratinizado también puede ocurrir en adultos. Puesto que la línea muco-gingival permanece estable durante toda la vida, se ha sugerido que este aumento se debe a la continua erupción pasiva de los dientes, resultado del desgaste oclusal. (Ainamo et al. 1976)

1.3. La encía

En áreas dentadas el tejido queratinizado que cubre los procesos alveolares se llama "encía". La encía se define como la parte del tejido periodontal blando que se extiende desde el borde coronal del tejido blando a la línea muco-gingival. En este contexto, se puede decir que la encía es la mucosa masticatoria que cubre los rebordes desdentados antes de que el diente penetre en la cavidad oral. Sólo la porción de tejido cerca de la superficie del diente tiene su origen en el periodonto, es decir, un origen ectomesenquimal.

La misma se compone de un tejido conectivo denso rico en fibras de colágeno con una lámina propia adherente al hueso alveolar subyacente y a la raíz supracrestal del diente. La superficie bucal de la encía está cubierta por un epitelio escamoso orto-queratinizado. En la misma, varias fibras de colágeno están distribuidas irregularmente y la mayoría tienden a organizarse en paquetes con una orientación distinta, de acuerdo con su dirección de inserción en el tejido.

En la encía, las fibras orientadas se pueden dividir en dento-gingivales, circulares, dento-periostales, y transeptales (Schroeder et al. 1977).

El tejido blando periodontal (encía) tradicionalmente se diferencia en tres partes: (1) el margen gingival libre, (2) la encía interdental, (3) la encía adherente.

La encía marginal libre se localiza tanto en la parte vestibular como en la parte lingual del diente y se extiende desde el margen del tejido blando hasta el surco gingival libre que está posicionado al nivel correspondiente a la línea de unión amelo-cementaria (CEJ). La altura de la encía marginal varía entre 0,5 y 2,0 mm (Lindhe et al. 1992). La parte del diente que interconecta la encía marginal libre está cubierta por un epitelio simple no queratinizado (epitelio de unión) a través del cual se adhiere a la superficie del diente con un unión hemidesmosomal. La encía interdental (papila interdental) es la parte del tejido periodontal blando que se coloca entre dos dientes y es coronal a la CEJ. Su forma se define por (1) la relación del contacto entre los dientes, (2) la amplitud de la superficie proximal de los dientes, (3) la anatomía de la unión amelo-cementaria. En la zona frontal de la dentición, la papila interdental asume una forma cónica o piramidal, mientras en la zona de los premolares y molares la encía interdental es plana buco-

lingualmente. La extensión de aplanamiento depende de la amplitud buco-lingual de los dientes adyacentes y de su relación de contacto. Similar a la encía marginal libre, parte del diente adyacente a la encía, está recubierto por un epitelio simple no queratinizado (epitelio de unión).

La porción adherente de la encía se determina clínicamente restando la profundidad de sondeo a la medida que describe la altura de la encía queratinizada (la distancia entre el borde del tejido blando y la línea mucogingival). Esta porción de la encía se une firmemente por fibras de colágeno al periostio subyacente del proceso alveolar y al cemento de la superficie de la raíz del diente en su porción supracrestal.

I.4. El tejido blando como guardián del periodonto

La encía puede ser considerada como una barrera contra las agresiones al periodonto provenientes del ambiente externo. La opinión predominante es que el tejido queratinizado debe ser de un "tamaño adecuado" para ofrecer una protección suficiente a los irritantes provocados por las fuerzas de fricción o por la carga bacteriana. Tradicionalmente, se ha considerado necesaria, para una protección adecuada, la presencia al menos de 2 mm de tejido queratinizado (Lang & Loe 1971). Por consiguiente sitios con menos de 2 mm de mucosa queratinizada se han asociado a la presencia de signos de inflamación, pensando que la movilidad del margen del tejido blando facilita la formación de la placa subgingival, que a su vez promueve la pérdida de inserción y la recesión de las encías (Schroeder et al 1977; Lang et al. 1972).

Sin embargo, los estudios clínicos longitudinales han demostrado que una porción determinada de encía no es necesaria para el mantenimiento de la integridad del periodonto (Lindhe et al.1988; Kennedy, et al.1985; Schoo et al.1985; Kisch et al. 1986; Salkin et al.1987; Wennstrom 1986; Freedman et al.1992). Además, un incremento en el tamaño del tejido queratinizado con el uso de injertos de tejido mucoso no tiene ninguna retroalimentación sobre el estado de salud del periodonto y no ha sido capaz de prevenir la recesión (De Trey et al.1980; Dorfman et al.1982; Kennedy et al 1985; Gould et al.1992). También se ha demostrado tanto en estudios clínicos que experimentales, que la capacidad de la respuesta inflamatoria contra la placa bacteriana no está relacionada con el tamaño del tejido queratinizado (Grevers 1977; Kennedy et al.1985; Miyasato et al.1980; Wennstrom et al.1983).

I.5. El tejido blando peri-implantar

El uso de implantes osteointegrados en la rehabilitación de pacientes totalmente y parcialmente desdentados es un tratamiento muy eficaz y predecible (Brånemark et al.1985; Albreksson et al.1988; Lekholm et al.1994; Cochran et al.1996; Henry et al.1996).

El proceso de osteointegración es importante para asegurar la estabilidad de la unidad de anclaje, es decir el implante. Autores han declarado (Ten Cate et al.1985; Carmichael et al.1989; Berglundh 1993) que el mantenimiento de la estabilidad y la función de carga de un implante dependen de la buena función de la barrera de tejido que se forma en el paso trans-mucoso del implante.

La cicatrización después de la terapia periodontal, siempre tiene lugar con el establecimiento de un margen de tejido queratinizado, debido al potencial del ligamento periodontal, que es capaz de formar un tejido de granulación adyacente al diente (Karring et al.1971; Wennstrom et al.1987). En un estudio experimental en monos (Karring et al.1971) donde se eliminó completamente la encía alrededor del diente levantando un colgajo, y se suturó al diente la mucosa alveolar, después de la curación la investigación demostró que se reformó una banda de mucosa queratinizada adherente. El tejido periodontal con un proceso de granulación generó un tejido queratinizado. Wennstrom (1987- 1983) en el perro y en los seres humanos ha demostrado que después de la eliminación total de la mucosa queratinizada a través de una gingivectomía, en fase de curación, siempre se reforma una banda de tejido queratinizado del espesor de al menos 1 mm para la protección del periodonto propio.

La cicatrización, después de la cirugía con implantes, puede indiferentemente ocurrir con un tejido compuesto de mucosa masticatoria o mucosa alveolar (Adellet al. 1985; Apse et al.1991). El tipo de mucosa que va a rodear al implante está determinado por la disponibilidad, antes de la cirugía, de mucosa masticatoria.

En última instancia, esta situación está determinada por la posición "genéticamente" predeterminada de la línea muco-gingival y por el grado de reabsorción de la cresta alveolar. Una reducción en la altura del proceso alveolar, debida a la reabsorción del hueso crestal, puede resultar en una pérdida de tejido queratinizado debido a la reducción de la distancia entre la línea muco-gingival y

la cresta del hueso, como se muestra en los datos reportados en un estudio clínico (Mericske-Stem et al.1994).

I.6. Comparación de la mucosa de una cresta desdentada con la mucosa peri-implantar

Después de la extracción de un diente, la mucosa prolifera hasta obtener un sellado completo de la zona de la herida. Si el tejido circundante se compone de mucosa masticatoria, la zona de extracción estará cubierta por una mucosa queratinizada al final de la curación.

Las características de la mucosa masticatoria de un área desdentada han sido descritas en una serie de publicaciones (Liljenberg et al.1996; Narayanan et al. 1994; Van der Velden et al. 1979). Los datos generados a partir de estos estudios indican que la mucosa del reborde desdentado tiene un espesor de aproximadamente 3 mm. El epitelio es orto-queratinizado y aproximadamente de un espesor de 0,4 mm, incluyendo los 40 µm de la capa de queratina.

Liljenberg (1996) estudió las características del tejido de la mucosa de la cresta antes y después de la colocación de un implante de titanio, en un grupo de 9 pacientes adultos. Los dos tipos de mucosa mostraron un epitelio bien queratinizado. El análisis morfométrico reveló composición similar de colágeno (88%) y fibroblastos (2-4%). El volumen relativo ocupado por estructuras vasculares y de los leucocitos fue, sin embargo mayor, en la mucosa alrededor del implante (4% y 3%, respectivamente), que en la mucosa crestal (2% y 1%, respectivamente). Estas diferencias se atribuyeron a la presencia de una pequeña lesión inflamatoria adyacente al epitelio de unión a lo largo de la superficie del

implante. En el tejido conectivo por debajo del epitelio no se encontró este tipo de infiltrado leucocitario (Turk et al.1965). Por lo tanto la colocación de un implante, que penetra en la mucosa, por supuesto, permite la migración de los productos procedentes de la cavidad oral, que resulta en una reacción local de defensa del huésped.

I.7. La mucosa peri-implantar y periodontal

Varios investigadores han enfatizado que existen muchas similitudes en la interfaz entre la mucosa alrededor de los dientes y alrededor de los implantes, (Vervaeke et al.2012; Schroeder et al.1981; Ruggeri et al.1992-94; Carmichael et al.1989; Buser et al.1989; Berglundh, et al.1991) sea a nivel del tejido epitelial que a nivel del tejido conectivo.

El análisis histológico del peri-implante a nivel de la mucosa bucal en perros, reveló que después de la conexión del pilar se establece un epitelio de unión del tamaño de 2 mm de longitud adyacente a la superficie del implante (Berglundh, et al.1991). Apicalmente al epitelio se establece una región de 1-1.5 mm de tejido conectivo que separa el hueso del epitelio de unión. Además, los resultados de un estudio realizado por Abrahamsson (1996) demuestran que estas dimensiones no están relacionadas con el diseño o la geometría del sistema implantar.

Se puede decir que una amplia zona de 3-4 mm de tejido blando de cobertura puede ser considerada como un requisito biológico para la barrera mucosa peri-implantar (Berglundh, et al.1996).

I.7.a El epitelio

La superficie oral de la mucosa masticatoria marginal libre adherente alrededor de un implante dental, está cubierta por un epitelio escamoso estratificado queratinizado similar al epitelio oral de la encía (Liljenberg et al.1996).

La superficie del implante que interconecta la mucosa está cubierta por un epitelio simple de unión (Buser et al.1989-90-92). Al igual que en la dentición natural, el epitelio de unión está unido a la superficie del implante a través de hemidesmosomas (Listgarten et al.1991).

I.7.b El tejido conectivo

La falta de cemento radicular en la superficie del implante determina algunas fundamentales diferencias entre el tejido blando periodontal y peri-implantar. Los estudios experimentales (Buser et al. 1989; Berglundh, et al 1991; Ruggeri et al.1992-4) mostraron que, mientras que las fibras de colágeno del tejido periodontal pueden ser exitosamente divididas en fibras dento-gingivales y dento-periodontales, que originan desde el cemento de la raíz, el tejido conectivo de la mucosa masticatoria alrededor de los implantes desarrolla una red de fibras de colágeno que, en paquetes grandes, corren su trayectoria guiadas desde el periostio del reborde alveolar hacia el borde del tejido blando. Así la mayoría de los haces de fibras en la mucosa alrededor del implante están alineados en una dirección paralela a la superficie del implante.

Sin embargo, similar a la mucosa periodontal, la mucosa peri-implantar muestra fibras peri-implantares circulares (Ruggeri et al.1992-4).

Buser (1988) sugirió que el tipo de mucosa peri-implantar puede influir en la orientación de las fibras en relación con la superficie del implante. Mientras en la mucosa masticatoria se pueden encontrar fibras orientadas perpendicularmente a la superficie del implante, en la mucosa alveolar, al contrario, las fibras están orientadas en paralelo. En un estudio posterior sobre animales (Buser et al 1992) utilizó implantes con características de superficie diferentes (arenado, finamente arenado, pulida). El autor encontró que el tejido conectivo alrededor de los implantes contenía fibras de colágeno orientadas en diferentes direcciones: fibras verticales desde el epitelio oral hacia el periostio y la cresta del hueso y fibras horizontales perpendiculares a la superficie del implante. Sin embargo, cerca de la superficie, con un aumento más grande rectificó que las fibras horizontales cambiaban de dirección en una orientación vertical. Aunque todos los implantes se habían colocado en el área de mucosa queratinizada, no fue posible observar contacto directo con la superficie de las fibras del implante.

Análisis morfométrico (Berglundh et al.1991; Abrahamsson et al.1996) del tejido alrededor del implante han mostrado que el tejido conectivo lateral al epitelio de unión, contiene menos fibroblastos y estructuras vasculares en comparación con la mucosa periodontal correspondiente. En la porción supracrestal de la mucosa alrededor del implante las diferencias más obvias entre el implante y el diente son, un mayor contenido de fibras de colágeno y un pequeño número de fibroblastos. Estas observaciones pueden indicar que la rotación (Turn-over) de la mucosa alrededor del implante es más lenta que la de la mucosa periodontal. Además, la mucosa peri-implantar muestra una composición más uniforme en comparación con la mucosa periodontal.

En definitiva, mientras que el tejido periodontal está formado por dos unidades diferentes, la mucosa de la cresta alveolar y el epitelio reducido del esmalte con su tejido conectivo adyacente, de origen ectomesenquimal (Schroeder 1986), la mucosa peri-implantar parece originarse únicamente a partir de la mucosa de la cresta alveolar. Por consiguiente, la inserción de una estructura implantar trans-mucosa no parece inducir cambios en las características de la mucosa masticatoria.

1.8. El tejido blando como guardián del hueso de soporte peri-implantar

La mucosa peri-implantar puede funcionar como una barrera protectora del hueso de soporte del implante, así como la mucosa periodontal protege el periodonto propio. Sin embargo, en cuanto a la calidad del tejido alrededor del implante, se han expresado dudas sobre la capacidad de la mucosa alveolar para funcionar como una barrera apropiada (Zigdon et al.2008; Wennström, et al.1994; Kirsch et al.1986). Muchos autores afirman, aunque no se ha demostrado científicamente, la necesidad de una zona de tejido queratinizado alrededor de los implantes para evitar la recesión del tejido y facilitar la higiene oral (Meffert et al.1992; Rapley et al.1992) Además, Block y Kent (1990) afirmaron que el tejido queratinizado previene la reabsorción del hueso marginal en presencia de placa bacteriana asociada con la inflamación

Se ha demostrado en la literatura (Lekholm al.1986; Mericske-Stem et al.1994) que la prevalencia de implantes rodeados de mucosa alveolar representa un porcentaje muy alto 46-74%. A pesar de este hecho, estudios transversales y longitudinales han demostrado un alto éxito en el tiempo del tratamiento con

implantes (Chang et al.1999; Adell et al.1981). Por tanto la importancia de tener una mucosa queratinizada adherente y estable como protección del implante puede ser puesta en cuestión.

En un estudio clínico cruzado Krekeler (1985) observó que no hubieron diferencias cuando se compararon los implantes rodeados de mucosa masticatoria o emergentes a través de la mucosa alveolar.

Strub (1991) en un estudio experimental en perros demostró que un aumento de la amplitud de la mucosa masticatoria alrededor de los implantes dentales no aportaba ningún efecto beneficioso en las condiciones del tejido blando alrededor del implante. Esto refuerza las razones para dudar de la necesidad de un tejido barrera alrededor de los implantes compuesto de mucosa queratinizada.

Warrer (1995) estudió en el mono la influencia de la calidad de los tejidos blandos en recesión consiguiente a la inflamación inducida por la placa bacteriana. Mientras que los sitios con la mucosa alveolar mostraron una recesión y una reducción de la profundidad de sondaje después de 9 meses de acumulación de placa, los sitios con mucosa masticatoria mostraron mayor profundidad de sondaje y mínima recesión. Sin embargo, ninguna diferencia estadística se demostró en la pérdida de "sondeo de ataque " entre los dos tipos de mucosa.

Las alteraciones en la posición del tejido blando marginal, pueden ser una preocupación desde el punto de vista estético. Esta es una pregunta que todavía no ha sido bien estudiada en relación a la terapia con implantes. Adell (1981) observó una reducción del tejido blando marginal de aproximadamente 1,5 mm durante 3 años de seguimiento. Apse (1991) presentó los datos de un estudio

longitudinal de 9 años en pacientes desdentados, rehabilitados con implantes en el maxilar inferior. Los autores observaron que la reducción media de la profundidad de sondaje entre 1 y 9 años fue de 1,5 mm acompañada por un correspondiente reposicionamiento apical del tejido blando marginal.

Jemt (1994) presentó resultados similares en un estudio sobre los cambios dimensionales que se producen en el volumen de la mucosa alrededor de los implantes cuando la restauración protésica se cambia de una sobredentadura a una prótesis fija. La prótesis fija puede facilitar una mejor higiene oral, pero parece inducir la recesión de la mucosa, mientras que la sobredentadura muestra una tendencia a la hinchazón de los tejidos por acumulación de placa.

El autor observó también que una mayor recesión se produce en la zona lingual comparada a la bucal, en reconstrucciones con prótesis fijas. La explicación aquí puede ser, que el diseño de estas prótesis cubre el aspecto de la mucosa bucal y por lo tanto evita la higiene adecuada, mientras que en el aspecto lingual el diseño facilita el control de placa sobre los implantes. Incluso Quirynen (1991) encontró, en un estudio clínico, más signos de inflamación (hinchazón y sangramiento) en el lado bucal con respecto al lingual.

Small & Tarnow (2000) por el contrario, notaron en un estudio clínico que se produjeron recesiones en los primeros 3 meses, y la mayoría de las cuales (80%) en el área bucal. Los autores midieron los cambios en diferentes períodos de control: 1 semana, 3, 6, 9 y 12 meses cada vez removiendo la estructura protésica.

1.9. Características clínicas de la mucosa peri-implantar

Aunque se piensa que los implantes deben ser rodeados de mucosa masticatoria, la literatura no indica suficientemente que la calidad de la mucosa alrededor del implante sea un factor importante para el pronóstico de la terapia implantar. Sin embargo pocas y limitadas son las informaciones disponibles en la literatura sobre las alteraciones de los tejidos blandos en relación con la diferente calidad de la mucosa alrededor del implante.

La curación del tejido blando después de la colocación del muñón implantar puede resultar en la formación de un margen de tejido compuesto o de mucosa masticatoria (queratinizada) o de mucosa alveolar (no queratinizada). El tipo de mucosa que recubre el implante está determinada por la cantidad de extensión de la mucosa masticatoria en la área del borde alveolar, factor determinado por la posición “genéticamente determinada” de la línea muco-gingival y depende también del grado de reabsorción del borde alveolar.

Una reducción en altura del borde alveolar, consecuencia de una reabsorción ósea crestal resulta en pérdida de mucosa queratinizada debida a la reducción de la distancia entre la línea muco-gingival y la cresta ósea como muestran los datos en la literatura (Mericske-Stem et al. 1994).

Que la presencia de una cierta cantidad de mucosa queratinizada es necesaria alrededor de los implantes dentales para mantener un estado de salud peri-implantar, ha sido un tema muy controvertido. Se ha afirmado (Berglundh et al. 1993; Brånemark et al. 1985) que el mantenimiento de la estabilidad y de la función de los implantes bajo carga masticatoria depende del buen

funcionamiento de la barrera del tejido blando, establecida a nivel de la porción transmucosa del implante. Respecto a la calidad de la mucosa peri-implantar, la preocupación es si la mucosa alveolar es capaz de funcionar como barrera (Warrer et al. 1995; Zarb & Schmitt 1990) y por eso, en la literatura, comúnmente se afirma que es necesaria una “adecuada” zona de mucosa queratinizada como cobertura de los implantes que prevenga la recesión del margen del tejido blando y que facilite las maniobras de higiene oral (Ten Bruggenkate et al. 1991; Schroeder et al. 1977; Rapley et al. 1992; Meffert et al. 1992; Buser et al. 1990).

En un estudio sobre la relación entre la amplitud de la mucosa masticatoria y la salud del tejido blando dental, se definió como “adecuada” una dimensión $\geq 2\text{mm}$ de mucosa queratinizada (Lang & L oe 1972). Sucesivamente otros autores (Block et al. 1990) definieron que en presencia de inflamación causada por placa bacteriana la presencia de tejido queratinizado puede prevenir la reabsorción del hueso marginal. Entonces fue considerado que una cantidad de mucosa queratinizada debe ser creada, cuando falta, con técnicas de cirugía mucogingival.

Por otra parte, estudios clínicos más recientes (Chung et al. 2006; Zigdon et al. 2008) han demostrado que la inflamación de la mucosa y la acumulación de placa es significativamente mayor alrededor de los implantes rodeados con una mucosa queratinizada menor de 2 mm o con una mucosa adherente menor de 1 mm. Artzi (2006) encontró una correlación negativa entre el ancho de la mucosa queratinizada y la recesión marginal, y entre el ancho de la mucosa queratinizada y la inflamación.

Meffert (1996) defendió la necesidad de crear un tejido queratinizado alrededor de los implantes a través de técnicas de cirugía muco-gingival antes de la inserción. Esta afirmación se basa en el concepto de que el paciente puede tener una mayor facilidad de higiene oral, si cepilla contra una mucosa masticatoria.

Wennstrom (2012) demostró que no existe una relación entre el espesor de la mucosa masticatoria y el control estándar de la placa bacteriana, al contrario demostró que la falta de mucosa masticatoria no compromete la capacidad de la higiene oral. Small & Tarnow (2000) en un estudio clínico prospectivo, mostraron resultados diferentes. Los autores afirman que la mayor cantidad de recesión se produce en los primeros tres meses de curación de acuerdo con lo observado en otros estudios (Chang et al. 2010; Wennström & Derks 2012). La diferencia esencial reside en el hecho de que, Small & Tarnow (2000) observaron más recesión en el lado bucal con respecto al lado lingual 0,88 y 0,52 respectivamente. La diferencia obtenida por estos autores se puede interpretar en el hecho de que en todos los pacientes había siempre una banda de mucosa masticatoria que a veces faltaba en los estudios previos y además, durante el procedimiento quirúrgico, los autores fueron cuidadosos al cortar el centro de esta banda. Otra variable importante es el número de pacientes tratados que fue significativamente menor comparados al grupo de pacientes utilizado en otros estudios (Wennström & Derks 2012) y no se excluyeron los pacientes con restauraciones individuales.

Estudios longitudinales de 9 años de seguimiento (Apse et al. 1991) reportan que las recesiones del tejido mucoso blando están acompañadas, también, por la disminución de la profundidad de sondaje.

En conjunto estas observaciones pueden indicar que las alteraciones que se producen en el tejido blando alrededor de los implantes son de alguna manera controlada por factores biológicos inherentes. En literatura se ha demostrado (Berglundh, et al. 1991; Berglundh, et al. 1993; Hermann et al. 2000; Hammerle et al. 2012) que se requiere una necesidad biológica de 3-4 mm de tejido blando supracrestal, definido por un 2 mm aproximadamente de componente epitelial y un 1-1.5 mm de componente de tejido conectivo.

La altura de la parte supracrestal de tejido blando en la cara facial / lingual del implante puede ser influenciada también por el espesor del tejido mismo, como se ha demostrado para la encía libre en el aspecto bucal de los dientes (Goaslind et al. 1971; Eger et al. 1996) e implantes (Chang et al. 2010).

Incluso el espesor marginal buco lingual del soporte óseo puede ser un factor a tener en cuenta. Implantes en las zonas donde el hueso es demasiado fino, y frecuentemente este tipo de hueso se encuentra en la parte lingual de la mandíbula y bucal del maxilar, los tejidos de cobertura son considerablemente más delgados en estas zonas que en las zonas con hueso con más espesor.

La mayoría del reposicionamiento apical del tejido blando marginal ocurre en los primeros meses (3-6 meses), no depende de la calidad del tejido mucoso y está relacionada a la reducción de la profundidad de sondaje. Esto apoya el concepto de que hay un proceso continuo de remodelación de los tejidos para determinar una apropiada dimensión biológica supracrestal.

Además, datos de investigaciones (Wennström & Derks 2012; Small & Tarnow 2000) confirman que sólo pequeñas y limitadas alteraciones posteriores ocurren

en la posición del margen del tejido blando después de 6 meses. Eso indica que la adaptación y la maduración del tejido marginal blando que conduce a alteraciones en la posición del margen, es un fenómeno de curación precoz.

Obviamente se puede observar, sin embargo, que existen algunas diferencias que dependen de la calidad del tejido marginal. En presencia de una mucosa masticatoria gruesa el tiempo requerido de maduración para que se forme una dimensión biológica adecuada, puede ser más largo en comparación con un sitio rodeado por una mucosa alveolar fina. Esto explica por qué los implantes rodeados de mucosa alveolar muestran la mayor recesión del tejido durante la primera fase de la curación comparados a áreas de mucosa masticatoria.

El concepto que el espesor de la mucosa alrededor del implante puede ser un factor importante para la altura del tejido blando y duro de alguna manera está soportado con estudios experimentales en modelos animales. Warrer (1995) en un estudio con monos refirió que sitios con la mucosa alveolar en consecuencia de acumulación de placa bacteriana mostraron recesión del tejido blando marginal acompañado con una reducción en la profundidad de sondaje. Si los sitios, al contrario, estaban rodeados por mucosa masticatoria, aumentaba la profundidad de sondaje con mínima recesión del tejido. Teniendo en cuenta la "pérdida de inserción", el estudio no muestra diferencias significativas entre los dos tipos de mucosa, es decir, que la función de la mucosa alveolar y masticatoria como guardián del hueso de soporte es similar, y la diferencia en términos de recesión, resultado de la "inflamación" causada por la placa bacteriana, se debe más a la diversidad del espesor del tejido que a la calidad o la movilidad del tejido de cobertura alrededor del implante.

Jeong (2008) en otro estudio experimental sobre un modelo canino estudió el efecto de la presencia de una mucosa masticatoria gruesa en la curación del tejido alrededor del implante y llegó a la conclusión de que en una mucosa gruesa, (1) la dimensión biológica es mayor, (2) el epitelio de unión se extiende más apicalmente que en una mucosa normal y (3) durante los seis meses de seguimiento, se observa una reabsorción ósea marginal menor en la mucosa gruesa en comparación con la mucosa normal (0,3 vs 0.5 mm, respectivamente).

Varios procesos de remodelación ocurren tanto en la mucosa queratinizada como en la mucosa alveolar y en el hueso subyacente durante la fase inicial de curación (Chang et al. 1999). La asociación entre el ancho de la mucosa queratinizada y la recesión del tejido marginal es clara. Lugares con menos mucosa queratinizada generalmente presentan una mayor cantidad de recesión peri-implantar (Schrott et al. 2009).

En consiguiente, parece importante identificar también otros factores que pueden ser la causa del desarrollo de la recesión del tejido marginal alrededor de los implantes. Un factor importante es el cambio, fácilmente identificable en el nivel de hueso marginal que ocurre en la fase de curación después de la conexión del pilar y la instalación de la prótesis. Chang (2010) en un ensayo clínico refirió una recesión de la mucosa bucal de los implantes de 0,6 mm después de la conexión del pilar en los primeros seis meses de cicatrización, con la consiguiente pérdida de hueso en la zona inter-implantar de 0,6 mm. Esto indica que los cambios en la posición bucal del tejido marginal blando están relacionados principalmente con la fase inicial de cicatrización de la herida después de la cirugía y al resultado del proceso de remodelación del tejido blando peri-implantar. Este tejido debe

reajustarse en la formación de una "Anchura Biológica" adecuada de acuerdo con el concepto de "Anchura Biológica" (Berglundh et al 1996; Cochran et al 1996.) y con el espesor de la mucosa supracrestal (Chang et al. 2010; Cardaropoli et al. 2006)

Estudios clínicos (Fu et al.2010; Chang et al.2010) compararon los implantes y los dientes naturales estudiando el tamaño del tejido periodontal y peri-implantar. El autor afirma que la altura media de la mucosa queratinizada bucal en el aspecto de un implante es de 3,9 (1,4) mm, mientras alrededor del diente es mayor, 4,6 (1,1) mm. El espesor, medido con un equipo a ultrasonidos es, respectivamente, 2,0 (0,7) mm y 1,1 (0,3) mm. Las diferencias importantes en el espesor y en la altura dadas por el autor son, evidentemente, debidas a la diversidad de la composición de los dos tipos de tejido: peri-implantar y parodontal. Estudios morfométricos (Berglundh et al. 1991; Abrahamsson et al. 1996) han demostrado que la composición de los dos tejidos es diferente: en el tejido peri-implantar hay un menor número de fibroblastos y de estructuras vasculares, parecido a un tejido de cicatriz. La falta, en el tejido alrededor del implante, de una arteria periodontal (Berglundh et al. 2007) reduce la capacidad de vascularización y esto explica las diferencias en el tamaño alcanzado durante la cicatrización del tejido alrededor del implante en comparación con el tejido periodontal.

En el pasado, en la literatura se afirmó que después de la inserción de un implante se puede esperar una pérdida de hueso marginal igual a 0,2 mm por año, variación máxima aceptable para coincidir con los criterios de éxito (Albreksson et al. 1986; Lekholm et al. 1986).

A través de los años, sin embargo, estos conceptos han cambiado completamente y se ha demostrado que la estabilidad del hueso marginal se puede lograr con éxito a largo plazo (Palmer et al. 20009; Wennström et al. 2005).

Los estudios en animales han demostrado que durante la fase de curación los tejidos duros y blandos necesitan una adaptación (Botticelli et al. 2004; Berglundh et al. 2007) y se considera que una anchura mínima de la cresta del hueso bucal de al menos 2 mm es necesaria para la inserción de un implante, para prevenir la reabsorción ósea (Spray et al. 2000).

En un estudio experimental en perros (Berglundh et al. 1996) se demostró que la amplitud de la mucosa peri-implantar influencia, en la fase de instalación del sistema, la cantidad de reabsorción de hueso marginal en el aspecto bucal. En el lado prueba se redujo la amplitud de la mucosa deliberadamente con un bisturí, eliminando una parte del tejido conectivo y reduciendo el espesor. En el lado de control la mucosa se dejó intacta en su espesor normal. El resultado fue una reabsorción marginal alrededor de los implantes prueba en comparación con la zona de control, para permitir que volviera a establecerse una nueva y adecuada anchura biológica.

En el estudio previo, sin embargo, la mucosa se redujo quirúrgicamente. La influencia, al contrario, de una mucosa no manipulada, anatómicamente intacta en el tamaño sobre el comportamiento de los tejidos peri-implantar aún no ha sido detallada en la literatura.

En la literatura no resultan importantes evidencias sobre el riesgo o beneficio de presencia o ausencia de mucosa queratinizada alrededor de los implantes. La

literatura, de todos modos, sugiere que en situaciones clínicas donde se mantiene un control de placa bacteriana apropiado, la presencia de mucosa queratinizada alrededor de los implantes no tiene un papel fundamental.

No obstante la ausencia de correlaciones entre la presencia/ausencia de mucosa masticatoria y la salud del tejido peri-implantar, se recomienda conservar la mucosa queratinizada durante la fase quirúrgica de conexión de los pilares protésicos. No existen suficientes informaciones que soporten el concepto que utilizar un injerto de tejido conectivo para aumentar la cantidad de mucosa queratinizada pueda mejorar el resultado de la terapia implantar. Además no existen estudios que hayan evaluado la actuación de los pacientes con respecto a las maniobras de higiene oral. Es necesario considerar que algunos pacientes sufren molestia durante el cepillado en los sitios recubiertos solo por mucosa alveolar, que puede impedir una correcta higiene. En estos casos se podría considerar la utilización de un procedimiento quirúrgico con injertos de tejido conectivo y crear una zona de mucosa masticatoria.

La necesidad, cada vez más, de conseguir un resultado estético en la rehabilitación protésica sobre implantes exhorta al clínico a buscar soluciones para minimizar durante la cicatrización el fenómeno de la recesión y de la remodelación del tejido alrededor del implante. La importancia del espesor del tejido blando en la remodelación ósea ha recibido hasta ahora poca atención, por lo que, el objetivo de este estudio es enfocar y comprender este aspecto en detalles.

CAPÍTULO II. MATERIAL Y MÉTODOS

CAPÍTULO II. MATERIAL Y MÉTODOS

En este capítulo se muestran los elementos metodológicos empleados para responder y dar salida a las preguntas y objetivos de la investigación.

Se incluyen en este capítulo: la clasificación de los estudios, la operacionalización de las variables y las técnicas y procedimientos que se tuvieron en consideración.

Clasificación de las Investigaciones: El proceso de investigación contó con dos etapas bien definidas:

Etapas de Estudios clínicos: Se realizaron dos estudios clínicos descriptivos, uno retrospectivo y otro prospectivo en pacientes.

Aspectos Éticos: Se cumplieron todos los aspectos éticos referidos a la investigación con seres humanos según las "Normas de Helsinki". Todos los pacientes participantes firmaron un consentimiento informado según la norma 10 de la ley 675/96 del Estado Italiano (**ANEXO N.1**).

II.1. Estudio clínico retrospectivo. Se realizó un estudio clínico retrospectivo para analizar la influencia de la mucosa masticatoria sobre las condiciones del tejido blando peri-implantar.

Todos los pacientes involucrados fueron seleccionados entre los pacientes tratados en la Clínica Brånemark a la Universidad de Göteborg (Sueca) y en la Clínica particular del autor en Brescia (Italia).

Fueron seleccionados a participar al estudio todos los pacientes que habían recibido una reconstrucción completa de una arcada con una prótesis fija por ≥ 10 años o una

reconstrucción parcial por ≥ 5 años sobre implantes osteointegrados “ad modum Brånemark”.

Procedimiento clínico

Todos los implantes disponibles fueron examinados de acuerdo a las siguientes variables:

- Estado de higiene oral (**IP**): se valoró la presencia o la ausencia de placa bacteriana en el área del margen del tejido blando en la superficie mesial, bucal y distal de los muñones implantares.
- Condición de los tejidos blandos (**IG**): se determinó de acuerdo a los criterios del Índice Gingival (GI: Løe 1967) en la superficie mesial, bucal y distal de los muñones implantares.
- Profundidad de sondaje (**PS**): se midió con una sonda calibrada (diámetro 0.45 mm) con una presión de sondaje estándar de 0.35 N. Además se anotó también el Sangramiento al Sondaje (**SS**).
- Amplitud de la mucosa masticatoria (**AMm**): la distancia entre el margen del tejido blando y la unión muco-gingival medida en la cara bucal de los muñones implantares con una sonda periodontal graduada.
- Movilidad del tejido blando (**MT**): presencia o ausencia de movilidad del borde del tejido en la cara bucal del muñón implantar.

Todos los exámenes clínicos fueron realizados por un solo investigador (FB) que antes de iniciar el estudio fue entrenado y calibrado con respecto a las evaluaciones incluidas en el estudio.

Elaboración, análisis e interpretación de los datos:

Por la descripción de los datos, se calcularon las frecuencias, valores medios y desviaciones estándares por las distintas variables. Se calculó: análisis de correlación simple y análisis de regresiones múltiples para evaluar relaciones entre las variables registradas.

Los datos fueron elaborados por medio del paquete estadístico STATWIEV (BrainPower Inc. California USA). El nivel de la significación se consideró $\alpha = 0.05$.

II.2. Estudio clínico prospectivo

Se realizó un estudio prospectivo longitudinal por dos años para analizar las recesiones del margen del tejido blando que recubre los implantes dentales.

La selección de los pacientes fue hecha de forma consecutiva entre los pacientes tratados con implantes dentales en la clínica Brånemark de Göteborg, Suecia, y la clínica particular del investigador en Brescia, Italia.

Procedimiento clínico

Inmediatamente ante de la instalación de la prótesis se tomaron las medidas de la situación basal que incluían las siguientes variables:

- Estado de higiene oral (**IP**): presencia/ ausencia de placa bacteriana visible a nivel de los tejidos blandos marginales.
- Condiciones de los tejidos blandos (**IM**): determinado usando una modificación de los criterios del índice gingival (Løe 1967): puntuación 0=no color o alteraciones en la textura, puntuación 1=ligero cambio en color y textura, puntuación 2= marcado cambio en color y textura con sangrado al sondaje superficial.

- Profundidad de sondaje (**PS**): medida con una sonda periodontal calibrada (HuFriedy TM, diámetro 0,45 mm) usando una presión estándar de 0,35 N. Además se tomó también el sangrado al sondaje (**SS** medido entre los 15 segundos).
- Amplitud de mucosa masticatoria (**AMm**): distancia entre el margen del tejido blando y la línea muco-gingival, medida con una sonda periodontal.
- Nivel del tejido marginal blando (**Mu-Tm**): distancia entre el margen del tejido blando y el tope sobre-gingival del muñón, medido usando una sonda periodontal.
- Movilidad del tejido blando (**MT**): presencia o ausencia de movilidad del margen del tejido blando. Al tejido blando peri-implantar fue aplicada una fuerza ligera en dirección coronal usando una sonda periodontal puesta horizontalmente 2 mm apicalmente al borde entre la mucosa masticatoria y la mucosa alveolar.

El estado de higiene oral, condición del tejido blando y la profundidad de sondaje fueron tomados en el aspecto medial, bucal distal y lingual de cada muñón. Amplitud de mucosa masticatoria y movilidad del margen fueron registrados en el aspecto bucal de los implantes en el maxilar y en el aspecto bucal y lingual de la mandíbula. El nivel del tejido blando marginal fue registrado en el aspecto bucal y lingual de todos los implantes.

Los pacientes fueron citados para la valoración del seguimiento a los 6, 12,24 meses después el posicionamiento de las prótesis. Las evaluaciones en los periodos de seguimiento fueron tomadas después haber removido las prótesis en manera idéntica a la descrita por la evaluación inicial. (4 sitios por cada implante).

Todas las medidas clínicas fueron tomadas por un solo examinador (FB), que antes de iniciar el estudio fue entrenado y calibrado por las varias evaluaciones incluidas en el estudio. Variaciones entre examinadores fueron evaluadas con una doble evaluación en

10 pacientes. La diferencia media entre evaluaciones lineares pareadas variaba entre 0.13 y 0.16 (DE 0.34-0.39) por las diferentes variables. En 82/89 % de los sitios las dos medidas estaban idénticas. No fue encontrada ninguna diferencias >1mm.

Elaboración, análisis e interpretación de los datos:

Con fines descriptivos, se calcularon por cada variable, frecuencias, valores medios y desviaciones estándares. El análisis estadístico de los datos fue realizado usando un modelo de regresión múltiple. El objetivo del análisis fue evaluar las relaciones entre las variables recogidas en el momento basal y las alteraciones en la posición del tejido blando marginal durante los dos años de seguimiento.

Los datos fueron analizados por medio del paquete estadístico STATWIEV (BrainPower Inc. California USA). El nivel de la significación se consideró $\alpha= 0.05$. Se utilizó procesador Apple Macintosh para diseñar las tablas.

Etapas de estudios experimentales.

II.3. Investigaciones experimentales en modelo animal

Se realizaron dos investigaciones experimentales para las cuales se utilizaron 6 perros Beagle de una edad media de 13 meses (11-14) y un peso medio de 12 kg. Todos los animales procedían de CENPALAB (Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio) y se alojaron durante la duración de todo el experimento en el Bioterio ubicado en la Facultad de Medicina "Victoria de Girón", de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana (Cuba) y mantenidos durante toda la experimentación en jaulas grandes con piso de cemento con libre acceso al agua y alimentados con un alimento balanceado para perros (ALYCO®), suministrado por

CENPALAB). La investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Facultad de Estomatología de la misma Universidad. Se cumplieron las consideraciones éticas para la utilización de animales de experimentación elaboradas por el Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Estomatología, teniendo como base lo establecido en el Código de Buenas Prácticas de Laboratorio del CEMEX y el CENPALAB, así como el Código de uso de animales de Laboratorio del CENPALAB y otras Normas Internacionales sobre la materia (**ANEXO No 2**). Todos los animales eran fácilmente identificables por un número tatuado en la oreja derecha.

II.3.a Procedimientos quirúrgicos

- Procedimiento quirúrgico preparatorio

Los animales fueron sometidos a cirugía en el Centro de Cirugía Experimental de la Facultad “Victoria de Girón” bajo el control de un equipo especializado de médicos veterinarios.

En cada sesión quirúrgica los animales fueron pre-anestesiados con atropina 0.02 mg /Kg i.v. (Mayne Pharma, Napoli, Italia) y anestesiados con 0.04 mg /Kg de ketamina-50 (Liorad, La Habana, Cuba) mezclada en una jeringuilla y suministrada i.m. diez minutos después de la pre medicación y mantenidos con 2-3% de Isoflorane -Vet (Merial, Tolosa, Francia) + O₂ a 95% y mantenidos con suero de solución salina 0,9%. Se suministró también anestesia local. La presión de la sangre así como la perfusión de oxígeno fueron constantemente monitoreadas.

En el tiempo cero se extrajeron en el lado derecho e izquierdo todos los premolares (P1, P2, P3, P4) y el primer molar (M1).

En el lado derecho de la mandíbula después de las extracciones fue eliminada toda la mucosa masticatoria en el aspecto vestibular y parcialmente en el aspecto lingual (Fig.16 a). Se elevó un colgajo de espesor parcial para permitir el avance coronal de la mucosa alveolar y se suturó a cobertura total de la cresta ósea para obtener una curación por primera intención (Fig. 16b). En el lado izquierdo después de las extracciones, las heridas se dejaron abiertas para obtener una curación por segunda intención.

A los 3 meses de curación la situación clínica era la siguiente: ausencia total de mucosa masticatoria en el lado derecho (prueba), la cresta alveolar estaba completamente cubierta sólo por la mucosa alveolar móvil (Fig. 16, c), mientras que en el lado izquierdo (control) la cresta estaba cubierta en el aspecto buco-lingual por una ancha zona de mucosa masticatoria (Fig. 16, d).

A partir de esta situación clínica se planificaron las dos investigaciones experimentales:

Investigación N°1:

Para determinar la importancia de la presencia o ausencia de mucosa queratinizada que recubre la cresta ósea alveolar y su relación con diferentes espesores de hueso bucal marginal.

Investigación N°2:

Para determinar los cambios dimensionales del tejido blando y duro alrededor de los implantes posteriores a un injerto de tejido mucoso

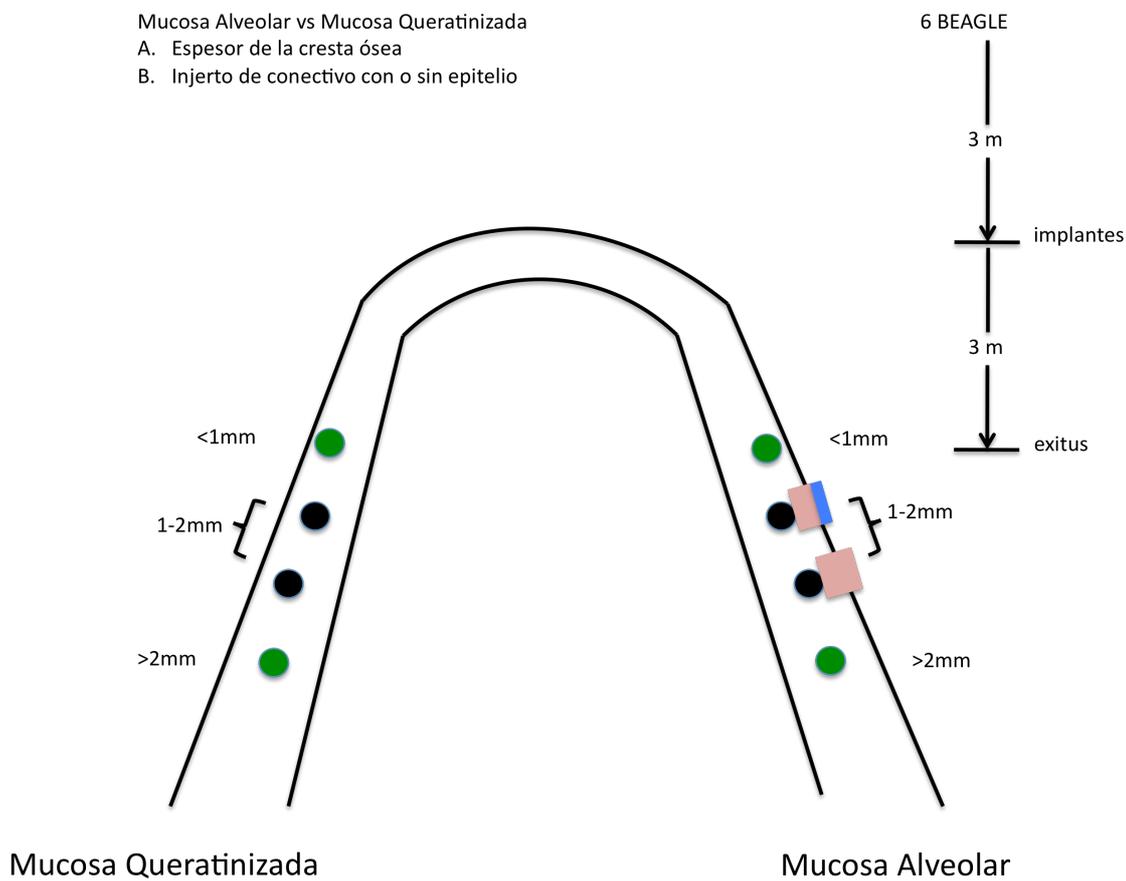


Fig. 2. Representación gráfica del procedimiento experimental empleado.

- Procedimiento quirúrgico en la investigación N°1:

En la segunda sesión quirúrgica después de la incisión de la mucosa en la porción central de la cresta ósea se midió el espesor de la mucosa alveolar (1.7mm derecha - prueba) y de la mucosa masticatoria (3.1 mm izquierda-control) con una sonda milimetrada. Se levantó un colgajo a espesor total en los dos lados de la mandíbula y el hueso fue completamente desnudado. Fueron preparados dos sitios, en posición P2 y M1, en los dos lados de la mandíbula con las siguientes características: se dejó bucalmente un espesor marginal de hueso en zona premolar de $\leq 1\text{mm}$ y en zona molar $\geq 2\text{mm}$ (Fig. 17 a).

Las mediciones de los espesores de hueso se realizaron con un calibrador de precisión milimétrico ("Münchner Dentaurum", Ispringen, Alemania) apicalmente a la distancia de 1mm del margen. Se insertaron dos implantes por cada lado con el margen de la cabeza perfectamente a nivel del margen bucal del hueso.

Antes del cierre de los bordes se conectaron los implantes con los pilares de cicatrización trans-mucosa de 4mm de altura. Los bordes mucosos fueron suturados con sutura reabsorbible (Vicryl 4-0, Johnson & Johnson Medical S.p.A., Pomezia, Roma) (Fig. 17 b, c).

- Procedimiento quirúrgico en la investigación N°2:

En la segunda sesión quirúrgica después de la incisión de la mucosa en la porción central de la cresta ósea se midió el espesor de la mucosa alveolar (1.7mm derecha - prueba) y de la mucosa masticatoria (3.1mm izquierda-control) con una sonda milimetrada. Se levantó un colgajo a espesor total en los dos lados de la mandíbula y

el hueso fue completamente desnudado. Fueron preparados dos sitios, en posición 3P3 y 4P4, en los dos lados de la mandíbula con las siguientes características: se dejó bucalmente un espesor marginal de hueso en zona premolar de 1 a 2mm.

Las mediciones de los espesores de hueso se realizaron con un calibrador de precisión milimétrico ("Münchner Dentaurum", Ispringen, Alemania) apicalmente a la distancia de 1mm del margen (Fig. 18, a). Se insertaron dos implantes por cada lado con el margen de la cabeza perfectamente a nivel del margen bucal del hueso. En la parte izquierda (control) de la mandíbula se conectaron los muñones de 4mm de largo y se suturaron los bordes de mucosa masticatoria a cobertura de los muñones con suturas reabsorbibles (Fig.18, f,g).

Enseguida se tomaron en la porción bucal del área de los caninos maxilares dos muestras de mucosa gingival de dimensión de 15mm de largo, 8mm de ancho y de 1,6mm de espesor (Fig. 18, b), y se injertaron en la porción derecha de la mandíbula (Fig. 18, c). La primera muestra se dejó con su capa queratinizada (Q) y se midió el espesor con una sonda calibrada (Williams, Hu-Friedy Mfg. Co., LLC 3232 N. Rockwell St .Chicago, USA) y se anotó acerca de 0,5mm. Se hizo una pequeña perforación en la muestra de tejido conectivo con un bisturí n.11, 5mm debajo de uno de los bordes cortos y en posición central en respecto a los bordes largos. Se injertó la muestra encima del implante en posición P₃ (lado prueba). Un muñón de 4mm de largo se conectó al implante a través la perforación en el tejido conectivo que lo mantuvo en posición. (Fig. 18, c)

La segunda muestra se trató con una cuchilla quitando toda la capa de queratina y se puso como previamente descrito alrededor del implante en posición P₄

Los bordes de mucosa alveolar fueron suturados con sutura reabsorbible (Vicryl 4-0, Johnson & Johnson Medical S.p.A., Pomezia, Roma) (Fig. 18 d). En P₃ la sutura se hizo con reposicionamiento apical de la mucosa dejando parcialmente expuesto en la cavidad oral el injerto queratinizado. (Fig.18, d). En P₄ los bordes se suturaron recubriendo completamente el aspecto bucal del injerto.

- Procedimientos comunes a las dos investigaciones

Los animales después de la cirugía fueron mantenidos con terapia anti- inflamatoria y analgésica 2mg /Kg Tramadol (Altado, Formevet Milano, Italia) y terapia antibiótica 0,1 mg /kg Fortius L.A. (Virbac, Jalisco, México) por 15 días siguientes a la cirugía. Las heridas fueron inicialmente inspeccionadas y limpiadas cada dos días durante el período de curación. A partir de los quince días después de la cirugía los muñones fueron limpiados con cepillo y pasta dental tres veces a la semana, esto permitió la curación de los tejidos peri-implantares sin complicaciones (Fig. 18, e, h).

A los tres meses de curación los animales fueron anestesiados con una dosis de 1mg /Kg Xilacina (Rompun, Kiel, Alemania) + 10 mg /Kg de Ketamina (Liorad, La Habana, Cuba) mezclada en una jeringuilla y suministrada i.m. y mantenidos con 2-3% de Isoflorane -Vet (Merial, Merial Tolosa, Francia) + O₂ 95%. Antes de parar el corazón con 25 meq de Cloruro de Potasio i.v. (Aica, La Habana, Cuba) se inyectó Heparina 12 u. /Kg i.v. (Athena Pharma, Roma, Italy). Las carótidas fueron perfundidas con solución fijadora (4% de solución de formaldehído). Después del sacrificio las mandíbulas fueron despegadas con todos los tejidos blandos y mantenidas en una solución de formaldehído al 4%.

II.3.b Procedimiento de preparación y evaluación histológica

Las piezas anatómicas fijadas fueron enviadas al Laboratorio de Patología de la Facultad de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana donde se obtuvieron fragmentos de mandíbula entre 5 y 10 mm que incluían los implantes (Fig.19,a-b-c) los que fueron deshidratados en concentraciones crecientes de etanol y posteriormente, incluidos en moldes conteniendo resina (Technovit® 7200 VLC, Kulzer, Friedrichsdorf, Alemania) y sometidos a proceso de fotopolimerización por medio del equipo Exakt 520 (Exakt®, Apparatebau, Norderstedt, Alemania) (Fig. 20 a) y se cortaron en dirección buco-lingual para lo cual se utilizó una máquina por sistema de banda Exakt MQ 300 CP (Exakt®, Apparatebau, Norderstedt, Alemania) y posteriormente sometidas a proceso de desgaste por medio de la máquina Exakt 400 CS (Fig. 20 b) hasta alcanzar un espesor de aproximadamente 50-60 micrómetros. Sucesivamente las láminas se colorearon con las técnicas de Azul de Toluidina y Tricrómica de Goldner.

Las láminas se examinaron con un microscopio para el análisis histológico con una cámara digital acoplada a un software para morfometría utilizando un programa para mediciones histológicas (Nikon NIS -Elements Microscope Imaging Software) conectado a un microscopio Nikon Eclipse con una lente de agrandamiento x 10 se identificaron los siguientes puntos (Fig. 21 y 23):

- **(IS)** hombro del implante
- **(B)** parte más coronal del contacto hueso-implante
- **(C)** parte más coronal de la cresta ósea

- **(PM)** ápice de la mucosa peri-implantar
- **(S)** superficie del implante a nivel del cuello
- **(OC)** contorno exterior de la cresta ósea

Variables y procedimientos para su determinación:

Se tomaron las siguientes medidas, paralelas al eje longitudinal del implante :

- 1) IS-B** (distancia entre el hombro del implante y el primer contacto hueso-implante),
- 2) IS-C** (distancia entre el hombro del implante y la parte más coronal de la cresta ósea),
- 3) PM-B** (distancia entre el ápice del tejido de la mucosa y el primer contacto hueso-implante)
- 4) PM-IS** (distancia entre el ápice de la mucosa peri-implantar y el hombro del implante).
- 5) S-OC1mm** (espesor de la cresta ósea residual desde **S** (superficie del implante), hasta **OC** (borde exterior de la cresta ósea) a partir de **IS** y por **1 mm** apicalmente).

Las diferencias entre el espesor de la cresta ósea bucal evaluada clínicamente y **IS - OC1mm** fue calculada por cada perro en el lado prueba y control (Δ OC1mm).

Todas las medidas se tomaron en micras y se convirtieron en mm con aproximación al 0.5mm.

Las variables primarias fueron **IS-B** e **IS-C** para los tejidos duros y **PM-B** y **PM-IS** para los tejidos blandos.

Elaboración, análisis e interpretación de los datos:

Se calcularon la Media y desviaciones estándares así como los percentiles 25, 50 (mediana), y 75 para cada variable. Las diferencias entre las mediciones en los sitios de prueba y de control se analizaron usando la prueba de Wilcoxon para observaciones pareadas por medio del paquete estadístico PASW 18 (SPSS Inc. Chicago, USA). El nivel de la significación se consideró $\alpha = 0.05$.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Investigación clínica retrospectiva

Un total de 58 pacientes cumplieron los criterios de selección (Fig. 1) de los cuales sólo 39 (67%) estuvieron disponibles para el análisis de seguimiento. De los 19 pacientes no incluidos, 12 no pudieron ser citados a la clínica (residencias muy distantes), 6 habían fallecido y 1 rechazó participar en el estudio. La edad media de los 39 pacientes participantes fue de 56 años (distribución entre 26-78 años) y la proporción entre hombre y mujer fue de 17:22. 21 pacientes (54%) llevaban una reconstrucción total y 18 (46%) llevaban una o dos reconstrucciones parciales. El número total de implantes disponibles para la evaluación fue de 171 (109 en pacientes desdentados totales y 62 en desdentados parciales). La distribución de los implantes en relación al tipo de reconstrucción y de maxilar se encuentra en la Fig. 1.

El valor medio de los varios parámetros evaluados a los sitios implantares están reportados en la Tabla 1. Un total de 39% de la superficies proximales y un 18% de las superficies bucales de los implantes se encontraron recubiertas de placa bacteriana. Las variables que describen el estado de los tejidos blandos adyacentes (IG, SS) reportan condiciones similares en las caras proximales y bucales.

El índice de inflamación (IG) era 0.4 (DE 0.6) y aproximadamente el 60% de los tejidos blandos mostraban sangrado al sondaje. El sondaje (media) era mayor en los sitios proximales (4.1 mm) comparado a los sitios bucales (3.0mm). En el lado bucal la amplitud de mucosa masticatoria variaba entre 0 y 7 mm con una media de 2.1mm (DE 1.8).

24% de los sitios faltaban de mucosa masticatoria y un adicional 13% de implantes estaban recubiertos con meno de 2mm de mucosa masticatoria (Fig. 2). Movilidad del tejido marginal blando, falta de una porción de mucosa masticatoria, se observó en 61% de los implantes (Tabla 1).

Comparaciones entre la cara bucal de los implantes con una “inadecuada” (<2mm) y “adecuada “(≥2mm) amplitud de mucosa masticatoria demostraron que, en ambos los sitios, solo una limitada cantidad de implantes presentaban placa bacteriana (18-19%) (Fig. 3). La distribución de los índices gingivales (IG) (Fig. 4) mostró que la puntuación 0 era a veces más frecuente en sitios con una amplia zona de mucosa masticatoria que en sitios con meno de 2mm (71% vs 60%), de otro lado la frecuencia de sitios con signos evidentes de inflamación (IG puntuación 2+3) era similar (4-6%).

En respecto a la profundidad de sondaje (Fig. 5), 49% de los sitios con “inadecuada” amplitud de mucosa masticatoria mostraban una profundidad de sondaje de meno de 3mm, y solo 1% presentaban un sondaje profundo (≥6mm). Sitios con ≥2mm de mucosa masticatoria mostraron una menor frecuencia de sitios con poca profundidad de sondaje (29%) y una más alta proporción de sitios con sondaje profundo (8%) respecto a sitios bordeados por una estrecha zona de mucosa masticatoria.

Sangrado al sondaje se encontró en 69% de los sitios con <2mm de mucosa masticatoria y 54% en sitios con ≥2 mm de mucosa masticatoria (Fig. 6). Movilidad de margen del tejido blando estaba presente en 61% de todos los implantes y en el 100% de los implantes bordeados con <2mm de mucosa masticatoria (Tabla 1).

Fig. 7 presenta la matriz de correlación de las variables registradas. La amplitud de mucosa masticatoria así como la movilidad del tejido blando marginal mostraron una

correlación escasa (0.03-0.29) con las variables clínicas usadas para describir las condiciones de salud del tejido blando adyacente a los implantes. La correlación mayor estaba entre la amplitud de mucosa masticatoria y la movilidad del tejido marginal (-0.80).

Análisis regresivos múltiples fueron utilizados para evaluar la influencia de la amplitud de la mucosa masticatoria (AMm) y de la movilidad del tejido blando marginal (MT) sobre la higiene oral y sobre las condiciones de los tejidos blandos.

En el primer modelo fue seleccionada como variable dependiente la puntuación de placa bacteriana a nivel de la cara bucal de los implantes (IP) (Fig. 8). Las variables AMm, MT, PS y SS explicaron solo el 3% de la variación en el estado de higiene oral en los sitios implantares. Los resultados de un análisis similar con IG y SS como variables dependientes están en las Fig. 9 y 10. En estos modelos solo el 19% y 34% de la variación de las variables dependientes IG y SS puede ser explicada.

El *valor-P* calculado por las varias variables indicó que IG estaba asociado con la IP, PS y MT, mientras SS estaba asociado solo con PS.

La amplitud de mucosa masticatoria (AMm) no tenía ninguna influencia significativa sobre las variables dependientes en todos los modelos analizados.

Investigación clínica prospectiva

Se seleccionaron un número total de 41 pacientes (Fig. 11). La selección fue hecha de forma consecutiva entre los pacientes tratados con implantes dentales en la clínica Brånemark de Göteborg, Suecia, (10 pacientes) y la clínica particular en Brescia, Italia (31 pacientes). La edad media de los pacientes al tiempo de la selección en el estudio

fue de 55 años (distribución entre 37-81 años), y la distribución entre hombres y mujeres fue de 23/18. 15 pacientes (37%) fueron sometidos a reconstrucción total y 26 (63%) fueron tratados con una o dos reconstrucciones parciales. Un total de 163 implantes dentales Brånemark (Nobelpharma AB, Göteborg, Sueca) (79 en desdentados totales y 84 en parciales) fueron insertados de acuerdo a los principios quirúrgicos rutinarios. Después de un periodo de curación de 3-6 meses fueron conectados los muñones cilíndricos seguidos por la construcción protésica un mes después. Todos los pacientes fueron instruidos con instrucciones de higiene oral para el mantenimiento de los implantes al momento de la instalación de la prótesis. La distribución de los implantes en relación al tipo de reconstrucción y de maxilar se encuentra en la Fig. 11.

Una descripción completa de la condiciones del tejido blando peri-implantar se encuentra en las Tablas 2 y 3. Un paciente, tratado con una reconstrucción total sobre 5 implantes en el maxilar, perdió todos los implantes por fracaso de la osteointegración durante los primeros 3 meses de seguimiento, de manera que el total de pacientes analizados en el estudio longitudinal (6,12 y 24 meses) fue de 40 pacientes con un total de 158 implantes.

En el momento basal, al tiempo de la entrega de la prótesis, un mes después de la conexión de los muñones (Tabla 2), el 39% de los sitios implantares estaban recubiertos de placa bacteriana visible. El tejido marginal blando peri-implantar mostraba signos visibles de mucositis en el 39% de los sitios, la mayoría de los cuales mostraban solo ligeros cambios en el color (puntuación de mucositis¹). La media de la profundidad al sondaje fue de 3.2mm (DE 1.1) y el sangrado al sondaje del 43%. Excepto por la puntuación de la mucositis, que mostró valores más altos en los sitios

proximales que en los sitios bucales y linguales, no se observaron diferencias evidentes con respecto a las diferentes localizaciones.

La movilidad del tejido blando marginal estuvo presente en el 25% de las caras bucales y en el 44% de las caras linguales mandibulares. A los 6 y 12 meses de función no se observaron cambios importantes en relación a cada una de las variables.

Las condiciones clínicas registradas a 2 años de seguimiento (Tabla 3) mostró en comparación con el momento basal, menores frecuencias de implantes con placa bacteriana y mucositis, mientras el sangrado al sondaje mostró la misma prevalencia. Las medias de profundidad de sondaje y de amplitud de mucosa masticatoria disminuyeron de 0.2 mm (DE1.1) y 0.3mm (DE1.2) respectivamente y fueron más amplias en el lado lingual.

La Fig.12 reporta la cantidad media de recesión del tejido blando en los sitios implantares bucales/linguales durante los 6 meses y 2 años de seguimiento.

Un desplazamiento del tejido marginal blando tuvo lugar durante los primeros 6 meses de observación. Los sitios linguales en la mandíbula mostraron una recesión más pronunciada (Fig. 12), mientras el desplazamiento apical del margen del tejido blando en la cara bucal de los implantes posicionados en la mandíbula fue mínimo durante los dos años de seguimiento. En el maxilar el valor medio de la recesión a los 6 meses fue similar en la cara bucal y lingual (Fig. 12).

No se notaron grandes diferencias en la cantidad de recesión respecto a los dos maxilares (Fig. 13), mientras los implantes posicionados anteriormente demostraron una mayor recesión comparados a los implantes posicionados posteriormente (Fig. 13).

El margen bucal del tejido blando peri-implantar en el maxilar en contraste con la mandíbula y con las caras linguales del mismo maxilar, mostraron un desplazamiento apical adicional en las evaluaciones entre los 6 meses y los 2 años (Fig.13)

Fig.14 muestra la recesión del tejido blando en relación al tipo de mucosa peri-implantar. Sitios recubiertos por mucosa alveolar mostraron a 6 meses de seguimiento, una mayor recesión con respecto a sitios bordeados por mucosa masticatoria. Una recesión de ≥ 1 mm ocurrió durante los primeros 6 meses en 57% de los sitios bucales/linguales bordeados por mucosa alveolar, pero ningún sitio mostró más de 2 mm de recesión. 38% de los sitios recubiertos por mucosa masticatoria presentaron una recesión ≥ 1 mm y además el 4% mostró una recesión de 3-4mm. Durante los siguientes 18 meses no se anotó ningún aumento de la recesión en sitios recubiertos por mucosa alveolar, mientras un pequeño aumento de la recesión (+0.2mm) se encontró en sitios bordeados por mucosa masticatoria (Fig.14).

Los cambios en el estado de salud de los tejidos blandos no estuvieron asociados con el aumento de la inflamación: en los dos tipos de mucosa la puntuación de la mucositis a los 6 meses era más baja con respecto a la situación basal.

Fig. 14 resume también los datos que describen las recesión del margen del tejido blando peri-implantar con respecto a la movilidad. Sitios implantares con un borde

mucoso móvil mostraron una mayor cantidad de recesión durante los primeros 6 meses después del posicionamiento de la prótesis cuando fueron comparados con sitios con tejido marginal no-móvil. 22% de los sitios con mucosa peri-implantar móvil mostraron $\geq 2\text{mm}$ de recesión, mientras solo el 8% de $\geq 2\text{mm}$ recesión se encontraba en mucosa peri-implantar no-móvil. No obstante, en sitios con mucosa peri-implantar móvil no se registró más recesión durante los siguientes 2 años.

Se utilizó un análisis de regresión múltiple para evaluar la influencia de los varios factores registrados al examen inicial sobre la recesión del tejido blando considerada como variable dependiente (Fig. 15). En el modelo fueron incluidas un total de 9 variables independientes. El modelo pudo explicar solo un 16% de variación en la cantidad de recesión durante los 2 años de seguimiento. El cálculo de la estimación y del *valor-p* por las diferentes variables indicó que había una mayor recesión en mujeres que en hombres, en la mandíbula más que en el maxilar, en sitios linguales más que en sitios bucales y relacionados al aumento de la profundidad de sondaje. No se observó relación estadísticamente significativa entre la falta de mucosa masticatoria y movilidad del tejido blando peri-implantar sobre la cantidad de la recesión marginal.

Investigación experimental N°1

Después de 3 meses de curación, no ocurrieron complicaciones ni se generaron simulados durante el tratamiento histológico. Todas los implantes aparecieron bien integrados. Prueba y sitios de control dieron una $n = 6$.

Evaluación clínica

El espesor medio de la mucosa alveolar peri-implantar medida clínicamente fue de $1,7\pm 0,4\text{mm}$, mientras la de la mucosa masticatoria fue de $3,1\pm 0,6\text{mm}$. Diferencia estadísticamente significativa.

El espesor marginal del hueso medido 1mm apicalmente al margen (Tabla 4), fue de $0,9\pm 0,0$ y $0,9\pm 0,1$ en la región de los premolares a lado prueba y control. El espesor marginal correspondiente en la región de los molares, fue de $2,3\pm 0,3\text{mm}$ y $2,4\pm 0,1\text{mm}$ al sitio prueba y control. Las diferencias en el espesor de hueso fueron estadísticamente significativas entre premolares y molares.

Evaluación histológica

Después de tres meses de curación todas los implantes estaban bien integrados en el hueso mineralizado.

La Fig. 21 muestra la imagen histológica y la Tabla 4 muestra los datos, en el aspecto bucal, de la posición de hueso marginal y el nivel del margen del tejido blando peri-implantar en los sitios prueba y control.

En la región premolar la **IS-B** fue localizada $0,8\text{mm}$ más apical en el sitio prueba ($1,7 \pm 0,6\text{mm}$) comparado al sitio control ($0,9 \pm 0,6\text{mm}$). **IS-C** se encontraba $0,8\text{mm}$ más apicalmente en el sitio prueba ($1,5\pm 0,6\text{mm}$) comparado al control ($0,7\pm 0,5\text{mm}$), diferencia estadísticamente significativa. La dimensión de la anchura biológica fue un poco más grande ($0,4\text{mm}$) en el sitio control ($3,2\pm 0,5$) comparado al sitio prueba ($2,8\pm 1,0$). El margen de la mucosa peri-implanta (PM-IS) se encontraba más coronal

en el sitio control (2.1 ± 0.7) comparado al sitio prueba (1.1 ± 0.6 mm), diferencia estadísticamente significativa (Fig 22).

En el área molar, **IS-B** estaba localizada 0.9mm más apicalmente en el sitio prueba (2.3 ± 0.9) comparado al control (1.4 ± 0.5). **IS-C** estaba localizado 0.7mm más apical en el prueba (1.5 ± 0.2) comparado al control (0.8 ± 0.5 mm), solo estas últimas diferencias tomaron un valor estadísticamente significativo. La dimensión de la anchura biológica fue similar en los sitios (3.5 ± 1.0 y 3.4 ± 0.3 mm en el prueba y control respectivamente). El margen de la mucosa peri-implantar (**PM-IS**) estaba localizado más coronalmente en el sitio control (1.7 ± 0.7 mm) comparado al sitio prueba (1.1 ± 0.2 mm) sin significación estadística (Fig. 22).

La Δ **OC1mm** en la región premolar marcaba 0.7 ± 0.3 y 0.4 ± 0.6 mientras en la región molar 2.2 ± 0.5 y 1.5 ± 0.8 respectivamente en el sitio prueba y control. Las diferencias entre sitios prueba y control no fueron estadísticamente significativas. Comparando regiones premolares y molares en la misma sede mandibular la Δ OC1mm mostró una diferencia estadísticamente significativa en ambos sitios: prueba y control (Fig 22).

Investigación experimental N°2

Después de 3 meses de curación, no ocurrieron complicaciones ni se generaron simulados durante el tratamiento histológico. Todos los implantes estaban bien integrados. Los sitios de prueba y de control dieron una $n = 6$.

Evaluación clínica

La Tabla 5 reporta las medidas clínicas sobre los tejidos duros y blandos en el momento de instalación del implante.

El espesor del margen óseo bucal después de la preparación del sitio de implantación, medido 1mm apicalmente a la cima de la cresta ósea, era 1.5mm en ${}_3P_3$ en ambos sitios mientras, en ${}_4P_4$ era 1.8mm y 2.0mm en la prueba y en el control, respectivamente. Las diferencias del espesor de hueso no fueron estadísticamente significativas.

El espesor de la mucosa alveolar (sitios de prueba) era 1.7 a 1.8mm mientras, el de la mucosa masticatoria (sitios de control) era 3.1mm, la diferencia fue estadísticamente significativa.

Cuando el espesor del injerto de tejido conectivo fue añadido a la mucosa alveolar, el espesor total era 3.2mm y 3.3mm en los terceros y cuartos sitios premolares, respectivamente.

Evaluación histológica

Ningún tejido queratinizado fue encontrado en la mucosa peri-implantar en ambos sitios de prueba tratados con injertos de tejido conectivo con o sin la capa de queratina. (Fig. 25)

La Fig. 23 muestra la imagen histológica y la Tabla 6 reporta las medidas histológicas de los tejidos duros y blandos en el aspecto bucal de los implantes después de 3 meses de curación.

El primer contacto hueso-implante **(B)** así como la cima de la cresta ósea **(C)** fue localizado en niveles similares en el sitio control y sitios de prueba, tanto donde fueron usados injertos queratinizados como injertos sin epitelio. Es decir que no fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas.

Las dimensiones de la anchura biológica así como la posición de la cima de la mucosa peri-implantar en relación con el hombro de implante **(IS)** eran similares en todos los sitios de modo que no fueron observadas diferencias estadísticamente significativas. (Fig. 24).

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

El éxito de un implante dental está estrictamente condicionado por su supervivencia y por la preservación del hueso peri-implantar. Estos factores se incluyen en los "criterios de éxito" (Albreksson et al. 1988; Needleman et al. 2012) que se utilizan con frecuencia para analizar la calidad de un sistema implantar, la técnica quirúrgica y el protocolo protésico.

Aunque la curación del hueso es un factor importante para el éxito de un implante, muchas otras variables deben tenerse en cuenta como: fumar, sobrecarga oclusal, trauma quirúrgico, variables que juegan un papel importante en la preservación y de consecuencia en el éxito del implante.

El collar mucoso que rodea los implantes dentales es considerado como barrera fundamental por la protección del hueso de anclaje del implante así como la encía protege el periodonto del diente (Berglund et al. 1992): análisis histológicos del tejido blando peri-implantar en perros han demostrado que después de la conexión con los muñones se forma un epitelio de unión de 2 mm de largo adyacente a la superficie del implante (Berglund et al. 1991). Apicalmente al epitelio está presente una zona de 1-1.5mm de tejido conectivo que separa el epitelio de unión del hueso. Por lo tanto es necesaria una zona de cobertura de tejido blando sobre el hueso de soporte de 3-4mm de espesor y eso es el requisito biológico por la barrera mucosa peri-implantar, una dimensión que parece independiente del diseño y de la geometría del implante (Abrahamsson et al. 1996). Con respecto a la calidad de la mucosa peri-implantar se han expresado dudas sobre la capacidad de una mucosa alveolar móvil de funcionar como una apropiada barrera de protección del implante.

Ha sido muy debatido por parte de investigadores y clínicos si la falta de una “adecuada” y propiamente adherente zona de mucosa masticatoria, definida como $\geq 2\text{mm}$ de mucosa masticatoria con $\geq 1\text{mm}$ de porción adherente (Lang & L e 1972) , puede comprometer la posibilidad de mantener la salud del tejido blando marginal y favorecer la destrucción del tejido óseo de soporte.

Con respecto a los dientes naturales, sin embargo, investigaciones clínicas y experimentales han demostrado que no hace falta una amplia zona de mucosa masticatoria adherente por mantener la salud y el nivel de las estructuras de soporte (Wenstr m et al. 1989). Además áreas con poca encía adherente, cuando son expuestas a acumulación de placa bacteriana no han mostrado menos resistencia de las áreas con una amplia zona de encía adherente.

No obstante es comúnmente indicado que los implantes deberían estar rodeados por una mucosa masticatoria, la literatura no evidencia que la calidad de la mucosa peri-implantar es un factor importante para el pronóstico de la terapia implantar.

Estudios clínicos han mostrado solo cambios mínimos en el nivel del tejido de soporte peri-implantar a pesar de una alta prevalencia de implantes bordeados por mucosa alveolar (Adell et al. 1986; Lekholm et al. 1986; Apse et al 1991). Estos datos pueden cuestionar la importancia de la presencia de una porción de mucosa masticatoria como protección de los implantes dentales.

Los resultados presentados en un estudio experimental en perros (Strub et al.1991) soportan además la indicación de que un aumento de la amplitud de mucosa masticatoria alrededor de los implantes dentales no produce beneficio sobre las condiciones de salud del tejido blando peri-implantar.

En las últimas dos décadas, el conocimiento más profundo de la biología ha mejorado y la osteointegración de los implantes dentales se ha vuelto más previsible.

Simultáneamente con este desarrollo, se ha puesto más atención al resultado estético en la preservación del tejido blando.

El hueso crestral sostiene la arquitectura de los tejidos blandos y se considera, por lo tanto, que la estabilidad de la cresta ósea es el punto clave para mantener, con el tiempo, una dimensión estable del tejido blando alrededor del implante.

Así como alrededor de los dientes, también alrededor de los implantes hay una barrera de tejido que consiste en una parte epitelial y una parte conectiva. Esta barrera, sin embargo, puede ser hecha, a diferencia de los dientes, o por mucosa masticatoria o por mucosa alveolar (Apse et al. 1991; Meffert et a.1992).

El concepto de pérdida temprana de hueso después de la reconstrucción protésica, 0.2 mm el primer año y 0.1 mm los años siguientes, se estudió ya algunas décadas atrás por Albrektsson (1986). Desde entonces, muchos factores han sido identificados como posibles causas de este fenómeno: la sobrecarga de prótesis, la interface y el microespacio implante-pilar, un cuello pulido del implante, y otros factores de menor importancia discutidos ampliamente en la literatura.

No obstante todo esto, la estabilidad de la cresta del hueso sigue siendo un factor de controversia.

La influencia del espesor de la mucosa y la formación de una anchura biológica sobre la pérdida de hueso crestral alrededor de los implantes es un tema de discusión y recientemente ha recibido más atención respecto a otros factores.

Las dimensiones de los tejidos blandos peri-implantares son consideradas el factor clave para mantener condiciones sanas y estables alrededor de implantes dentales.

La necesidad de la presencia de una cantidad suficiente de tejido queratinizado (≥ 2 mm) para la salud de tejidos peri-implantar, ha sido muy debatida en la literatura y, hasta cierto punto, es todavía polémica (Lang & Loe 1972; Wennstrom, J. 1994; Warrer, et al. 1995; Heckmann et al.2004; Ruiz-Magaz et al.2009).

En un estudio clínico multicentrico (Schrott et al. 2009) fueron evaluados 386 implantes dentales mandibulares instalados en 73 pacientes completamente desdentados. Se concluyó que los implantes con un espesor de la mucosa bucal queratinizada reducida a < 2 mm eran más propensos a la acumulación de placa, de sangramiento y a la recesión de tejido blando bucal durante un período de 5 años, aunque se realizaba una terapia de mantenimiento regular. Estas conclusiones son en contraste con otros estudios (Wennström & Derks 2012) donde se manifestó que las condiciones de los tejidos blandos no estaban relacionadas con la presencia o la ausencia de un espesor suficiente de mucosa queratinizada.

Linkevicius (2009-10-13) en estudios clínicos mostró que si el implante está recubierto de un tejido blando fino de menos de 2 mm de espesor hay una mayor pérdida de hueso crestal peri-implantar.

En literatura se sugiere que se necesita un mínimo de 3 mm de mucosa peri-implantar para obtener una adhesión epitelial y un conectivo estable y que este tejido se considera una importante barrera protectora para el hueso subyacente (Lindhe et al. 1992).

Algunos autores (Vervaeke et al. 2012; Linkevicius et al.2013) han sugerido que si no hay una amplitud mínima de tejido queratinizado se puede observar una pérdida de hueso con el fin de garantizar el desarrollo de una “Anchura Biológica”. Estos estudios están de acuerdo con los estudios relacionados con los dientes, que han demostrado que el establecimiento de una “Anchura Biológica” después de la intervención de alargamiento de la corona clínica, se produce con una pérdida de hueso marginal (Oakley et al1999). La recesión del margen de tejido bucal blando y la reabsorción de hueso bucal es más pronunciada en sitios recubiertos sólo por mucosa alveolar comparados a sitios cubiertos por mucosa masticatoria independientemente del espesor de la cresta ósea bucal. Esto es un factor crítico que podría afectar resultados estéticos cuando p.ej., áreas frontales maxilares tienen que ser tratadas con las restauraciones apoyadas sobre implantes. Esto, a su vez, quiere decir que de un punto de vista clínico, los resultados estéticos pueden estar bajo la influencia de las dimensiones de la mucosa peri-implantar.

La transición desde mucosa alveolar a mucosa peri-implantar, después de la colocación de un implante es un proceso complejo y difícil. Liljemberg (1996) estudió la mucosa crestal antes y después de la colocación de un implante y se dio cuenta de que en la mucosa alrededor del implante, en comparación con la mucosa crestal, se encuentran una mayor cantidad de estructuras vasculares y un mayor infiltrado leucocítico, un signo de una reacción de defensa debida a la contaminación por la exposición a la cavidad oral. Berglundh (2007) describió la morfogénesis de la mucosa peri-implantar y observó que las características anatómicas del tejido mucoso crestal, alveolar o masticatorio, antes de la colocación de un implante son importantes en este proceso de cambio.

Los datos relativos a la relación entre el espesor de la mucosa y la pérdida marginal de hueso alrededor de los implantes son numerosos. Berglundh & Linde (1996) observaron que un tejido fino puede provocar una pérdida de hueso crestal durante la formación del sello peri-implantar. Linkevicius (2009) en un estudio clínico demostró que los implantes rodeados de <2 mm de mucosa queratinizada son más sensibles a la reabsorción de la cresta ósea marginal, independientemente del tipo de implante o pilar, que sea de forma plana o plataforma de conmutación (platform-switching). Chang (2010) en un estudio clínico mostró alteraciones de tejidos blandos y duros en implantes utilizados en la restauración de los dientes individuales. Después de la implantación en un reborde alveolar curado, el autor notó que ocurre una remodelación del hueso crestal que se manifiesta en la disminución de la dimensión horizontal y vertical en la cara bucal del implante.

En un estudio animal canino recientemente Baffone (2012) evaluó la influencia de una mucosa peri-implantar fina y la influencia del espesor de la cresta del hueso sobre la dimensión del tejido blando y duro alrededor del implante. El autor, después de la extracción y el período de cicatrización, preparó el sitio implantar, dejando la cresta ósea marginal bucal con 1 mm de espesor en el lado de prueba y de 2 mm en el lado de control.

El autor midió también el espesor de la mucosa antes de suturar los bordes en ambos lados, prueba y control, 2,4 y 2,6 mm respectivamente. El autor no encontró, después tres meses de curación, diferencias significativas en la cantidad de reabsorción de la cresta ósea vestibular entre prueba y control, 1.04 y 0.94 mm respectivamente, concluyendo que un espesor de 1 mm de cresta bucal puede ser suficiente para proporcionar la cobertura completa en el aspecto bucal del implante. Este resultado

contrasta con los publicados en un estudio clínico previo donde el autor (Spry et al. 2000) observó que en crestas con menos de 1.8-2.0 mm de espesor se puede haber una pérdida significativa de hueso marginal.

El estudio de Baffone (2012) presenta una pérdida de hueso marginal de aproximadamente 1 mm (1,04 de prueba; 0,94 control) si se considera la distancia IS-B (margen del hombro del implante y el primer contacto implante-hueso). El espesor de la mucosa alveolar registrada durante la cirugía y la conexión del pilar era 2,5 y 2,6 mm de prueba y de control; esto significa que durante la fase de curación fue necesario una remodelación ósea de un milímetro para dar lugar a la formación de una anchura biológica adecuada de aproximadamente 3,5 mm, que se formó parcialmente en expensas del tejido óseo.

El autor también da énfasis a una reabsorción horizontal de la cresta ósea durante la curación, reabsorción ósea mayor en el lado control en comparación con el lado prueba (1,1 mm vs mm 0,3) afirmando que este fenómeno se explica como un intento por parte de los tejidos peri-implantares, durante la fase de curación, de establecer una dimensión biológica similar en el lado pruebas y en el control.

La demanda estética en la Implantología ha aumentado con el tiempo y la preservación y / o la reconstrucción de la mucosa masticatoria alrededor de los implantes dentales ha sido abogada para facilitar técnicas quirúrgicas reconstructivas (Block et al 1990; Buser et al. 1990; Sanz et al.2009).

Varios autores han propuesto un protocolo quirúrgico para la reconstrucción de tejido blando alrededor de los implantes, usando un injerto libre de tejido conectivo solo o en

combinación con un colgajo recolocado apicalmente (Barone et al. 1998; Landi et al 2001; Tinti et al. 2002; Cornelini et al. 2008).

En un estudio clínico retrospectivo de 1-9 años sobre el reemplazo de diente sencillo (Bianchi et al.2004) fueron analizados resultados de implantes colocados inmediatamente en alvéolos post-extractivos en conjunción con un injerto de tejido conectivo libre. El análisis comparativo estadístico mostró mejores resultados en el grupo de prueba comparado a los controles para niveles de hueso, de espesor de tejido queratinizado y satisfacción del paciente.

Además, se han propuesto injertos de tejido conectivo para compensar la reabsorción de cresta alveolar que ocurre después de la extracción del diente y la instalación inmediata del implante y así, mejorar los resultados estéticos (Edel et al.1995; Koury et al. 2000; Kan et al. 2009; Covani et al. 2007; Sunitha et al.2008).

El empleo de un injerto de tejido conectivo colocado en el aspecto de la pared ósea bucal en implantes instalados inmediatamente después de la extracción del diente ha sido estudiado en una investigación en perros (Caneva et al 2012; Thoma et al. 2009). Los autores mostraron que el empleo del injerto de tejido conectivo había parcialmente conservado los tejidos óseos. Además, la mucosa peri-implantar era considerablemente más espesa y colocada más coronalmente en la prueba comparada a los sitios de control, hecho que puede mejorar los resultados estéticos finales.

Áreas de cresta alveolar residual con una cantidad limitada o la ausencia de mucosa masticatoria pueden ser encontradas con frecuencia en situaciones clínicas (Apse et

al.1991; Adell et al.1982; Lekholm et al.1986) y tales condiciones pueden poner en peligro la estética.

Sin embargo, faltan información sobre el efecto del empleo de un injerto de tejido conectivo sobre la cresta ósea bucal en implantes instalados en el hueso alveolar curado en un sitio sin una suficiente cantidad de mucosa bucal queratinizada.

ESTUDIO CLÍNICO RETROSPECTIVO

Los resultados de este estudio han demostrado que la falta de una “adecuada” amplitud de mucosa masticatoria y la movilidad del tejido marginal blando no tienen efecto significativo sobre las condiciones de salud del tejido blando peri-implantar. No obstante se pueda considerar que es preferible por una buena higiene oral mantener una adecuada zona de mucosa masticatoria alrededor de los implantes dentales, las observaciones hechas en el presente estudio no soportan el concepto que una falta de mucosa masticatoria impide una correcta higiene oral. Al contrario los resultados del estudio retrospectivo confirman las observaciones hechas en estudios previos sobre las condiciones del tejido blando peri-implantar (Apse et al. 1991).

En el presente estudio, el 24% de los implantes estaban recubiertos por mucosa alveolar en la cara bucal. Estos datos son más bajos de los reportados en otras investigaciones (Lekholm et al. 1986; Adell et al. 1986; Apse et al. 1991; Mericke-Stern et al.1994) donde los sitios faltantes de mucosa masticatoria eran de 46-74%. La razón puede ser la diferencia en la técnica quirúrgica durante el posicionamiento de los muñones o puede ser también relacionada con las diferencias en la definición y en la determinación de los diferentes tipos de mucosa. Además, las diferencias observadas en la cantidad de mucosa masticatoria, pueden ser relacionadas a la

duración del periodo de desdentamiento ante de la terapia implantar. (Mericske-Stern et al.1994).

Si se considera también la movilidad del margen del tejido blando, los datos muestran que 61% de todos los implantes y el 100% de los implantes con <2mm de mucosa masticatoria estaban bordeados por un tejido que tradicionalmente es considerado “inadecuado” por el mantenimiento de las condiciones de salud y para la protección de los tejidos peri-implantarios. Por lo tanto, los datos de los estudios citados así como las observaciones hechas en el presente estudio indican que, en la práctica clínica, se pueden frecuentemente encontrar implantes con falta de una adecuada dimensión de mucosa masticatoria.

Estudios clínicos (Lang & Løe 1971) han sugerido que la movilidad del tejido marginal en sitios con una mínima porción de mucosa masticatoria (<1mm) puede favorecer la acumulación de placa bacteriana y dañar los tejidos de soporte.

La evaluación de las condiciones de salud usando el IG mostró que la frecuencia de ligeros cambios en color y prueba (puntuación 1) era a veces más alta por los implantes con <2mm de mucosa masticatoria con respecto a áreas con amplia zona de mucosa masticatoria (34 vs 25), mientras la frecuencia de áreas con signos pronunciados de inflamación (IG puntuación 2+3) era similar (4-6%) por los dos tipos de mucosa. De todos modos hay que tener mucho cuidado cuando se interpretan los signos clínicos de la inflamación en áreas de mucosa de diferentes dimensiones. Un estudio experimental en perros sobre la inflamación causada por la placa bacteriana, en ausencia de mucosa masticatoria adherente (Wennström & Lindhe1983) ha demostrado histológicamente que los signos clínicos de inflamación y no el tamaño y

la extensión del infiltrado inflamatorio celular variaban con la dimensión de la mucosa masticatoria. Por lo tanto estas observaciones ilustran la dificultad en la interpretación de los datos en el examinar las condiciones del tejido mucoso en áreas con diferente espesor de mucosa masticatoria. Se debe tener cuidado cuando se interpretan los datos del presente estudio pues los signos clínicamente visibles de inflamación a veces están más evidentes en áreas con <2mm de mucosa masticatoria con respecto a áreas con mucosa masticatoria más espesa. Además, estudios experimentales (Strub et al. 1991) han demostrado que una estrecha y no adherente zona de mucosa no es menos resistente a la infección que una amplia y apropiada mucosa masticatoria. Estudios experimentales Berglund et al.1992; Eriksson et al.1992; Lindhe et al.1992) han comparado la reacción de los tejidos peri-implantares y periodontales a la acumulación de la placa bacteriana. Los resultados han revelado que el tejido peri-implantar es más vulnerable del tejido periodontal con una difusión apical de la inflamación más pronunciada. No obstante no se ha demostrado si la dimensión y el tipo de mucosa peri-implantar son importantes en el desarrollo y en la propagación apical de la lesión inflamatoria.

Se registró sangrado al sondaje en 69% de los sitios con <2mm de mucosa masticatoria y en 54% de sitios con ≥ 2 mm. Se podría cuestionar si el sangrado al sondaje en sitios implantares es un parámetro confiable para describir las condiciones de la mucosa peri-implantar. En el presente estudio se usó una sonda periodontal con una presión de sondaje estándar de 0.35 N y con una punta de 0.45 mm de diámetro (vander Velden 1979). Todavía esa condición de sondaje podría no ser apropiada cuando se sondea alrededor de un implante. Pues en la mucosa peri-implantar faltan las fibras colágenas orientadas perpendicularmente, el tejido puede ofrecer una

menor resistencia al sondaje, resultando en una penetración de la sonda en el tejido conectivo apical. Además la resistencia de la mucosa alveolar al sondaje es menor de la que ofrece una mucosa masticatoria rica de fibras colágenas.

En el presente estudio clínico se utilizaron como análisis estadísticos, correlaciones múltiples y análisis regresivos múltiples para evaluar la influencia de la amplitud de la mucosa masticatoria y de la movilidad del tejido marginal sobre las condiciones de salud de la mucosa peri-implantar. Los resultados claramente demostraron que ni la amplitud de la mucosa ni la movilidad del tejido marginal habían efectos significativos sobre las condiciones de los tejidos blandos. Estos datos llevan a la conclusión que la mucosa alveolar no es inferior a la mucosa masticatoria queratinizada como tejido de protección.

ESTUDIO CLÍNICO PROSPECTIVO

Los resultados del presente estudio han demostrado que después de la inserción de las prótesis sobre los implantes, una recesión del tejido blando peri-implantar tiene lugar durante los primeros meses de seguimiento. Esta recesión es más pronunciada en el lado lingual de la mandíbula. Además la recesión del tejido blando se encontró relacionada con el sondaje inicial (altura del tejido blando), y no estaba influenciada por la calidad o la movilidad de la mucosa peri-implantar.

Varios autores (Adell et al.1986; Apse et al.1991; Jemt et al.1994) han reportado recesiones del tejido blando alrededor de implantes dentales de soporte a prótesis fijas. En situaciones donde la recesión ocurre en el aspecto bucal, puede ser comprometida la estética de la prótesis, en particular modo si se expone en la cavidad oral el titanio del implante. La mucosa peri-implantar puede contraerse o aumentar de

volumen en dependencia del tipo de construcción protésica aplicada (Jemt et al. 1994). Prótesis fijas con un diseño que facilita la higiene oral parece que induzcan una recesión de la mucosa, mientras, sobre-dentaduras al contrario inducen inflamación causada por la presencia de placa bacteriana como consecuencia de un dificultoso acceso por una correcta higiene oral.

En el presente estudio, las recesiones más amplias ocurrieron en los sitios linguales de la mandíbula como ha sido reportado también por otros autores. (Jemt et al.1994).

Los pacientes involucrados en el presente estudio fueron cuidadosamente mantenidos en la higiene oral y durante todo el periodo del estudio solo pocos sitios mostraron evidentes signos de inflamación con una puntuación (1-2). Adicionalmente no se notaron diferencias de inflamación del tejido blando peri-implantar entre los sitios bucales y linguales. Por lo tanto en el presente estudio, las variaciones en la higiene oral no parecen explicar las diferencias observadas en la recesión del tejido blando entre los sitios implantares bucales y linguales.

En el análisis regresivo múltiple, las variables, calidad y la movilidad, no aparecieron responsables de las diferencias en las recesiones.

Una observación interesante fue el análisis de regresión múltiple que reveló una relación positiva entre la altura del tejido marginal al momento del posicionamiento de la prótesis y la cantidad de recesión. Apse (1991) en un estudio longitudinal de 9 años observó que la recesión del tejido blando estaba acompañada por una reducción de la profundidad de sondaje. Estas observaciones pueden indicar que las alteraciones del tejido blando en alguna forma están controladas por factores biológicos. Algunos autores (Berglhuns et al.1991; Ahrhamsson et al.1996)

demonstraron en estudios experimentales con perros, que existe una necesidad biológica de 3-4 mm de tejido mucoso supra-crestal compuesta por aproximadamente de 2mm de componente epitelial y de 1-1.5 mm de componente conectiva. Además la altura de la porción bucal/lingual del tejido blando supra-crestal puede ser influenciada por el espesor del tejido, así como es la relación entre la altura y el espesor de la encía libre en la cara bucal/lingual del diente (Wennstrom et al. 1996)

Cuando se sutura la mucosa al tiempo de la conexión del muñón, el borde mucoso frecuentemente se alza en posición coronal y eso puede resultar en una altura supra-crestal del tejido mucoso excesiva en relación a su espesor buco-lingual. Este exceso de altura del tejido mucoso en la fase siguiente de curación se contrae y resultará en una recesión del margen, así como descrito por los tejidos periodontales después de una terapia quirúrgica.

El espesor buco lingual del hueso puede también influenciar el tejido mucoso. En sitios implantares donde el hueso es fino, p.ej. los sitios linguales de la mandíbula y los sitios bucales del maxilar, los tejidos mucosos de cobertura estarán más finos comparados a sitios con un hueso más grueso.

El hecho que la mayoría del desplazamiento apical del margen del tejido blando observado en el presente estudio longitudinal de 2 años, ocurrió en los primeros 6 meses, independientemente de la calidad del tejido de cobertura, y que las análisis estadísticas mostraron un aumento de la recesión correlacionada a la disminución de la profundidad de sondaje, soporta el concepto de un proceso de remodelamiento necesario para establecer una correcta dimensión biológica supra-crestal. Además los tejidos mostraron después de los 6 meses cambios mínimos, y esta significa que la

adaptación y la maduración de los tejidos que ha llevado a las alteraciones en la posición del margen mucoso, en la mayoría de los casos es un evento de curación precoz. Hace falta, pero, observar que pueden encontrarse diferencias que dependen de la calidad del tejido que bordea los implantes. En presencia de una mucosa masticatoria espesa el tiempo requerido por la formación de una correcta anchura biológica de la porción supra-crestal del tejido mucoso, puede ser más largo con respecto a sitios donde los implantes están rodeados por una fina mucosa alveolar. Esto puede explicar por qué en el presente estudio, sitios bucales y linguales bordeados por una mucosa fina mostraron más recesión del tejido mucoso en una fase precoz de seguimiento con respecto a sitios bordeados por mucosa masticatoria.

Como reportado anteriormente, las variables, expresión de la higiene oral y del estado de salud de los tejidos mostraron mejoramiento en el curso de los 2 años.

Los resultados de este estudio prospectivo soportan las evidencias que la falta de una porción adherente de mucosa masticatoria no pone en peligro un adecuado control de placa bacteriana alrededor de los implantes dentales. Además los resultados demuestran que la condición del tejido blando y la recesión ocurrida durante los 2 años de seguimiento no estaban influenciadas por la calidad o la movilidad del tejido marginal. Esto confirma también los resultados del estudio clínico previo, que afirma que la mucosa alveolar posee capacidad de proteger el hueso peri-implantar como la mucosa masticatoria.

ESTUDIO EXPERIMENTAL 1

Con respecto al primer estudio experimental, el objetivo era evaluar la importancia de la falta de mucosa masticatoria peri-implantar sobre el comportamiento de tejido blando y duro, y estudiar la influencia del espesor de hueso marginal sobre la posición del margen del tejido blando y duro después de tres meses de curación.

En el lado de prueba se removió completamente la mucosa masticatoria durante la primera cirugía y la mucosa alveolar fue movilizada con una incisión periostal para permitir un cierre completo del colgajo. Como resultado, después de tres meses de curación la cresta alveolar residual en el lado de prueba fue recubierta sólo por mucosa alveolar. Sobre el lado de control la curación de las heridas se dejó para una curación con intención secundaria dejando la mucosa masticatoria intacta. La instalación de los implantes, se hizo con cuidado para obtener una pared bucal ósea de $\leq 1\text{mm}$ y $\geq 2\text{mm}$ en los dos sitios, prueba y control.

Se encontró una reabsorción de hueso marginal bucal en ambos lados, prueba y control y esto está de acuerdo con otros estudios clínicos y experimentales (Botticelli et al. 2004; Cardaropoli et al. 2006; Baffone et al 2006) que demostraron una reabsorción de hueso marginal de aproximadamente 0.5 a 1mm alrededor de las implantes después de un período de curación de 3-4 meses. Esta reabsorción del hueso es la consecuencia de ambos, trauma quirúrgico debido a la elevación de un colgajo muco-periostal (Wood et al. 1972; Nobuto et al. 2005; Brägger et al. 1988) y las modificaciones de los tejidos blandos que ocurren sobre los implantes, los cuales cambian su naturaleza, de mucosa alveolar a mucosa peri-implantar, para crear una nueva " Anchura Biológica" (Berglundh et al. 2007; Liljenberg et al. 1996). En efecto la distancia entre el borde mucoso y el primer contacto hueso-implante (PM-B)

después de los tres meses de curación estaba más grande del espesor inicial de la mucosa. Esto demuestra que se debe resorber hueso marginal para dar lugar a una nueva anchura biológica.

Estos resultados concuerdan con un otro experimento en perros (Baffone et al. 2012) en el cual se observó un reabsorción similar de hueso. De todos modos en este estudio, la suma el espesor inicial de la mucosa y la reabsorción ósea era más grande de la distancia PM-B. Esto quiere decir que una cierta cantidad de tejido blando también se retiró durante la curación.

Este fenómeno puede explicar la recesión del tejido blando que ha sido mostrada durante los primeros meses de curación alrededor de los implantes dentales en otros estudios clínicos (Chang et al. 2010; Small et al 2000; Wennström &. Derks 2012)

En el estudio clinico longitudinal previo se evaluó las alteraciones en la posición del margen del tejido blando peri-implantar durante un periodo de dos años después de la colocación de las prótesis fijas en 41 pacientes. Valoraciones clínicas fueron hechas después 6,12, 24 meses. A los 6 meses la recesión del tejido blando estaba más grande en sitios con una cantidad de mucosa masticatoria peri-implantar inadecuada (<2mm) que comparada a sitios con adecuada cantidad de mucosa masticatoria (≥ 2 mm).

En el presente estudio, los resultados de la curación de la mucosa alveolar peri-implantar fueron comparados a los de la mucosa masticatoria peri-implantar y se notó una mayor reabsorción vertical del hueso en el primero comparado al segundo. Este puede ser relacionado a la presencia de una mucosa más fina en el lado prueba comparado al lado control que puede haber llevado a una mayor reabsorción de la

cresta ósea en el sitio prueba para permitir el establecerse de una anchura biológica de dimensión correcta. Esto coincide con los resultados de un estudio experimental en perros (Berglundh et al. 1996) en los cuales se comparó la curación de una mucosa peri-implantar reducida en espesor con una mucosa más gruesa. Los resultados mostraron que una reabsorción más grande se encontraba alrededor de los implantes con mucosa más fina para permitir un restablecer de una nueva anchura biológica.

Estudios clínicos han demostrado la existencia de una relación entre el espesor de la mucosa y la altura de la parte libre del tejido marginal en el diente (Eger et al. 1996; Müller et al. 2002) así como alrededor de los implantes (Cardaropoli et al. 2006; Chang et al. 1999; Esposito et al. 2012). Esta relación entre el espesor y la altura puede ser calculada a aproximadamente 1:1.5. Así, la magnitud de recesión de tejido blando en la fase más temprana de curación está relacionada con el espesor de tejido blando supra-crestal y la altura del margen libre del tejido blando peri-implantar, cuando se conecta el implante con un muñón trans-mucoso. La altura del tejido blando supracrestal puede estar influenciada por el espesor de la mucosa en el aspecto bucal del implante (Chang et al. 2010) y se sugirió que el desplazamiento apical del margen de tejido blando se debe al proceso para establecer una dimensión biológica final. Este proceso, en presencia de mucosa peri-implantar alveolar, conduce a una reabsorción de hueso marginal más grande (Berglundh et al. 1996).

De todos modos, la necesidad de tejido queratinizado alrededor de los implantes para mantener la salud y la estabilidad del tejido mismo tiene poca evidencia en la literatura científica (Wennström & Derks 2012).

En el presente estudio experimental, después de la inserción de implantes en sitios curados, tuvo lugar un remodelamiento de hueso en lados de prueba y de control después de tres meses de curación. Este nuevo remodelamiento es un proceso de adaptación del espesor del tejido blando peri-implantar a la posición vertical del implante (Vervaeke et al. 2012; Linkevicius et al 2009) y es independiente de la calidad del tejido blando peri-implantar y del espesor del margen del hueso alveolar. En este estudio experimental fueron evaluados dos regiones diferentes por prueba y control, premolar y molar. El espesor del hueso bucal fue, al momento de la instalación de los implantes, intencionalmente dejado más fino en la región premolar ($\leq 1\text{mm}$) y más grueso en la región molar ($\geq 2\text{mm}$). No obstante la diferente dimensión, después de tres meses de curación, la reabsorción de la cresta ósea (IS-C) fue similar en las dos regiones, premolar y molar, así como a prueba y control. Sin embargo, una reabsorción horizontal más grande ocurrió en las áreas con mayor espesor de hueso comparadas a las áreas más finas resultando en un espesor similar de la cresta ósea en las dos regiones a los tres meses de curación. Estos resultados están de acuerdo con los resultados de un estudio experimental ¹⁵ en el cual también se compararon diferentes espesores de cresta ósea ($\leq 1\text{mm}$ y $\geq 2\text{mm}$).

Después de la instalación de un implante, la cresta ósea tiende a reabsorberse (Baffone et al 2012; Laurell et al.2011) y, en el caso de una pared ósea gruesa, se observa una reabsorción más grande comparado con una pared ósea más fina en el lado bucal para permitir la formación de una anchura biológica de dimensión apropiada.

Esto es sin embargo en contraste con un estudio precedente (Spray et al. 2000) donde autores sugirieron que 1.8-2.0mm de espesor de hueso marginal se consideraba el estándar para evitar reabsorción de hueso durante la fase de curación.

En el presente estudio defectos óseos marginales más profundos fueron observados en el lado prueba en región molar, en áreas con un espesor mayor de hueso. Esta observación puede ser de interés clínico cuando los implantes dentales están insertados en hueso alveolar más ancho y recubiertos solo por mucosa alveolar, como, por ejemplo en región molar. Para establecerse una nueva y correcta dimensión de tejido blando se debe reabsorber la pared ósea y la reabsorción lleva a la formación de un defecto marginal intra-óseo que muchas veces no se identifica radiográficamente.

El presente estudio experimental mostró también que la mucosa peri-implantar (PM) estaba localizada más coronalmente en el lado control comparado al lado prueba. Bajo un punto de vista clínico, esto es un factor crítico que puede afectar los resultados estéticos cuando por ejemplo, se deben rehabilitar las áreas maxilares frontales con prótesis implantares. Esto quiere decir que bajo un punto de vista clínico, los resultados estéticos pueden ser afectados por la presencia o ausencia de una “adecuada” amplitud de mucosa masticatoria.

Áreas de cresta alveolar residual con una cantidad limitada o la ausencia de mucosa masticatoria pueden ser encontradas con frecuencia en situaciones clínicas (Lekholm et al. 1986; Apse et al. 1991; Adell et al. 1981) y tales condiciones pueden poner en peligro la estética.

Sin embargo, existen pocas informaciones sobre el efecto del empleo de un injerto de tejido conectivo sobre la cresta ósea bucal en implantes instalados en el hueso alveolar curado en un sitio sin una suficiente cantidad de mucosa bucal queratinizada

ESTUDIO EXPERIMENTAL 2

Debido a la carencia de información existente, el segundo estudio animal ha investigado la influencia de un injerto de tejido conectivo gingival, con o sin la capa de queratina, colocado en el aspecto bucal de los implantes dentales en el momento de la instalación y cubierto sólo por mucosa alveolar.

Reabsorción de cresta ósea similar (vertical 1.4-1.6mm; horizontal 0.9-1.3mm) fue encontrada en sitios de prueba y de control, ambos en los implantes tratados con injerto con o sin capa epitelial.

En el estudio presente, después de la instalación de implantes en la cresta alveolar curada, ocurrió una reabsorción de cresta ósea, de acuerdo con otros estudios experimentales (Baffone et al. 2012; Botticelli et al. 2004; Cardaropoli et al. 2006). La reabsorción de hueso es la consecuencia de un proceso de remodelamiento del tejido que ocurre durante el primer período de curación debido a los efectos del trauma quirúrgico (Nobuto et al. 2005) y también al establecer de correctas dimensiones biológicas (Tan et al. 2012; Berglundh et al. 2007). En el presente estudio, en los sitios de prueba, los implantes estaban rodeados sólo por mucosa alveolar e injertos de tejido conectivo fueron usados alrededor del cuello de los implantes, interpuestos entre el hueso y la mucosa alveolar. En los sitios de control, alrededor de las implantes había presencia mucosa masticatoria. Los resultados similares, sin injertos de tejido conectivo, han sido reportados recientemente en el estudio experimental

previo. La curación en implantes rodeados sólo por mucosa alveolar fue comparada con implantes en los cuales estaba presente solo mucosa masticatoria. Diferencias estadísticamente significativas fueron encontradas entre la prueba y control en la reabsorción de cresta ósea y en la recesión de tejido blando, que era ambos más grande en los sitios de prueba, de mucosa alveolares, comparados a los sitios de control, mucosa masticatoria. Sin embargo, las dimensiones de la anchura biológica eran similares entre sitios de control y de prueba. En el experimento presente, el empleo de injertos de tejido conectivos ha aumentado el espesor de la mucosa alveolar peri-implantar a un grado similar a la mucosa masticatoria en los sitios de control. Este hecho puede haber contribuido, aunque si no exclusivamente, a limitar las modificaciones de tejidos duros y blandos de modo que, las dimensiones de los tejidos peri-implantares duros y blandos observadas fueran similares entre sitios de control y prueba. Sin embargo, las dimensiones de anchura biológicas eran similares entre los sitios prueba y de control, de acuerdo con el estudio antes mencionado.

La presencia de una anchura insuficiente en el aspecto bucal de mucosa queratinizada puede producir un grado más alto de recesión, como mostrado en estudios clínicos diferentes (Small & Tarnow 2000; Wennstrom & Derks 2012). De un punto de vista clínico esto podría ser considerado un factor crítico cuando áreas estéticas tienen que ser tratadas con restauraciones sobre implantes. Sin embargo, también en ausencia de una anchura adecuada de mucosa queratinizada, el nivel marginal óseo puede ser mantenido durante un largo período de tiempo (Hermann et al. 2000; Palmer et al. 2000; Wennström et al. 2005; Botticelli et al. 2005; Cecchinato et al. 2008; Chang et al. 2010).

El empleo de injertos de tejido conectivo realizados durante la colocación de un implante para aumentar el tejido blando peri-implantar es un procedimiento extensamente usado (Yan et al.2006) y es indicado para aumentar el volumen de tejido blando alrededor de implantes dentales y mejorar la estética (Block, et al 1990; Buser et al. 19990; Cairo et al. 2008; Wiesner et al. 2010; Thoma et al. 2010; Buser et al.2011). Los efectos del empleo de injertos de tejido conectivo han sido evaluados en estudios experimentales (Fickl et al. 2008; Caneva et al. 2012; Yan et al.2006; Cordaro et al.2012)). En un experimento en perros (Caneva et al. 2012) se instalaron implantes en alvéolos inmediatamente después de la extracción del diente y la elevación de colgados de espesor total. En los sitios de prueba, se tomó un injerto de tejido conectivo de aproximadamente 4mm de espesor desde el paladar y fue colocado sobre el aspecto bucal de la cresta alveolar. En los sitios de control, no se usó ningún injerto. Después de 4 meses de curación, los niveles de tejidos duros y blandos se encontraron más coronalmente en el sitio prueba comparado a al sitio de control mientras, anchuras biológicas similares fueron encontradas. Hay que subrayar, sin embargo, que la diferencia en el espesor de la mucosa peri-implantar medido 1mm apical al margen era sólo ligeramente más espeso en la prueba que en los sitios de control, esto significa que la mayor parte del injerto de 4mm de espesor se perdió durante la curación.

En el estudio presente se utilizó un injerto de tejido conectivo más fino (1.5mm), tomado de una región diferente (colmillo maxilar), comparado a lo que se describió en el estudio anterior (Caneva et al. 2012) (región de paladar, 4mm). A pesar del espesor inferior del injerto, se obtuvo un resultado positivo, sobre todo si se compara con los resultados relatados al estudio experimental descrito anteriormente. Además, no se

encontraron diferencias en las dimensiones del tejido duro y blando cuando se compararon los dos diferentes tipos de injertos. De todos modos. No obstante el uso de injerto de tejido conectivo no se encontró en ningún de los sitios prueba mucosa peri-implantar queratinizada. Los implantes en todas las láminas estaban rodeados solo de mucosa alveolar non queratinizada.

Debido a la ausencia de un ligamiento periodontal alrededor de los implantes, la mucosa peri-implantar es incapaz de reproducir una capa de tejido queratinizado, a diferencia del tejido blando alrededor de un diente que está influenciado por el tejido conectivo del ligamiento periodontal durante el proceso de curación (Karring et al. 1971; Wennstrom et al. 1983).

El éxito o el fracaso de ampliar el espesor de la mucosa masticatoria dependen del origen del tejido de granulación que se desarrolla durante la fase inicial post-quirúrgica. Así el tejido de granulación que prolifera desde la mucosa sub-alveolar producirá un epitelio non-queratinizado mientras que aquel que tiene origen del tejido conectivo sobre-alveolar o del ligamiento periodontal conducirá al epitelio queratinizado (Karring et al 1971).

En este experimento, es lícito especular que la parte del injerto de tejido conectivo queratinizado expuesto a la cavidad bucal ha sufrido necrosis y reabsorción, mientras la parte sumergida bajo el borde de mucosa alveolar ha sido remodelada y, posteriormente, se ha integrado en el tejido, fallando el objetivo de reconstruir una banda de tejido queratinizado alrededor de los implantes.

Para concluir el presente estudio experimental ha demostrado que la reabsorción de hueso marginal y la recesión de tejido blando alrededor de implantes donde el

espesor de la mucosa alveolar ha sido aumentada con un injerto de tejido conectivo, era similar a aquellas en implantes rodeados por mucosa masticatoria más espesa. Esta conclusión tiene un impacto clínico muy importante porque indica la necesidad de aumentar el espesor de tejido blando en áreas estéticas que presentan una cantidad escasa de mucosa masticatoria, para obtener dimensiones de tejidos duros y blandos similares a aquellos presentes en los sitios con una amplitud adecuada de mucosa queratinizada .

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V.1. Conclusiones

- 1-** La presencia de tejido queratinizado (mucosa masticatoria) no es indispensable por el mantenimiento de un estado de salud del margen del tejido blando que recubre los implantes dentales.
- 2-** No se han encontrado diferencias entre las condiciones de los tejidos blandos en áreas con o sin movilidad del tejido blando peri-implantar.
- 3-** La falta de una “adecuada” dimensión del borde mucoso queratinizado no ha impedido una higiene oral apropiada.
- 4-** Las recesiones del margen mucoso tuvo lugar entre los 6 meses de seguimiento.
- 5-** las alteraciones en la posición del tejido blando marginal peri-implantar no estaban relacionadas con la calidad y la movilidad del tejido blando que bordeaba los implantes.
- 6-** Cuando los implantes dentales están recubiertos por mucosa alveolar, se debe esperar una más amplia recesión del hueso marginal bucal y un posicionamiento más apical del margen mucoso independientemente del espesor de la cresta ósea bucal.
- 7-** El aumento en espesor con un injerto de tejido conectivo autólogo influencia la reabsorción ósea marginal peri-implantar y la recesión del tejido blando marginal peri-implantar.
- 8-** Un injerto de tejido conectivo queratinizado alrededor de los implantes dentales recubiertos solo por mucosa alveolar, no regenera una zona de mucosa queratinizada.

V.2. Recomendaciones

Desde el punto de vista clínico se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

1- Una correcta higiene oral es indispensable para la sobrevivencia de los implantes dentales y no importa la calidad o la cantidad de tejido mucoso que bordea los implantes.

2- Siempre se debe esperar un tiempo antes de finalizar el trabajo protésico sobre los implante para permitir a los tejidos blandos y duros de terminar el tiempo de curación (6 meses) pues es fisiológico esperar una recesión de los tejidos peri-implantares como consecuencia del trauma quirúrgico y de la maduración de una nueva anchura biológica.

3- En el caso de implantes posicionados en áreas de valor estético con escasa cantidad de mucosa queratinizada, es recomendable posicionar un injerto de tejido conectivo para aumentar el espesor del tejido peri-implantar y contener el proceso de recesión del borde mucoso y reabsorción del borde óseo.

CAPÍTULO VI. Referencias Bibliográficas

Referencias Bibliográficas

- Abrahamsson, I., Berglundh, T., Wennström, J. & Lindhe, J. (1996). The periimplant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clinical Oral Implants Research* 7: 212-219
- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI (1981). A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg*. Dec; 10(6):387-416
- Adell, R, Lekholm, V. & Branemark, P-I. (1985). Surgical procedures. In: Branemark, P-I., Zarb, G. & Albrektsson, T. (Eds.). *Tissue-Integrated Prosthesis. Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago, Quintessence, pp. 211-232.
- Adell, R, Lekholm, V., Rockler, B., Branemark, P-I., Lindhe, J., Eriksson, B. & Sbordone, L. (1986) Marginal tissue reactions at osseointegrated implants. A 3-year longitudinal prospective study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 15: 39-52.
- Adell, R, Eriksson, B., Lekholm, V., Branemark, P-I. & Jemt, T. (1990) A longterm follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 5: 347-359.
- Ainamo, A. (1978). Influence of age on the location of the maxillary mucogingival junction. *Journal of Periodontal Research* 13: 189-193.
- Ainamo, A., Bergenhotz, A., Hugoson, A. & Ainamo, J. (1992). Location of the mucogingival junction 18 years after apically repositioned flap surgery. *Journal of Clinical Periodontology* 19: 49-52.
- Ainamo, J. & Talari, A. (1976). The increase with age of the width of attached gingiva. *Journal of Periodontal Research* 11: 182-188
- Albrektsson, T, Zarb GA, Worthington P. (1986). The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed Criteria of success. *Int. J Oral Maxillofacial Implants* 1: 1-25
- Albrektsson, T. (1988). A multicenter report on osseointegrated oral implants. *Journal of Prosthetic Dentistry* 60: 75-84.
- Andlin-Sobocki, A., Marcusson, A. & Persson, M. (1991). 3-year observation on gingival recession in mandibular incisors in children. *Journal of Clinical Periodontology* 18: 155-159.

- Andlin-Sobocki, A. (1993). Changes of facial gingival dimensions in children. A 2-year longitudinal study. *Journal of Clinical Periodontology* 20, 212-218.
- Apse, P., Zarb, G.A., Schmitt, A. & Lewis, D.W. (1991). The longitudinal effectiveness of osseointegrated dental implants. The Toronto study: Periimplant mucosal response. *The International J Periodontics & Restorative Dentistry* II: 95111.
- Artzi Z, Carmeli G, Kozlovsky, A. (2006) .A distinguishable observation between survival and success rate outcome of hydroxyapatite-coated implants in 5–10 years in function. *Clinical Oral Implants Research* 17, 85–93
- Baffone GM, Botticelli D, Pereira FP, Favero G, Schweikert M, Lang NP. (2012). Influence of buccal bony crest width on marginal dimensions of peri-implant hard and soft tissues after implant installation. An experimental study in dogs. *Clinical Oral Implants Research* Jun 21
- Barone, R., Clauser, C., Grassi, R., Merli, M. & Pini Prato, G. P. (1998) A protocol for maintaining or increasing the width of masticatory mucosa around submerged implants: a 1-year prospective study on 53 patients. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 18, 377–387.
- Bengazi F., Wennstrom J.L., Lekholm U. (1996). Recession of the soft tissue margin at oral implants. A 2-year longitudinal prospective study. *Clinical Oral Implants Research* 7; 303-310
- Bengazi, F., Botticelli, D., Favero, V., Perini, A., Urbizo Velez, J., Lang, N.P. (2013). Influence of presence or absence of keratinized mucosa on the alveolar bony crest as it relates to different buccal marginal bone thicknesses. An experimental study in dogs. *Clinical Oral Implants Research* [Epub ahead of print]
- Bengazi F, Lang NK, Caroprese M, Urbizo Velez J, Favero V, Botticelli D. (2013) Dimensional changes of soft tissues around dental implants following mucosal soft tissue graft. An experimental study in dogs. *Clinical Oral Implants Research* [Epub ahead of print]
- Berglundh T, Abrahamsson I, Welander M, LangNP, LindheJ. (2007) Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clinical Oral Implants Research* . Feb; 18(1):1-8.
- Berglundh, T. (1993) Studies on gingiva and periimplant mucosa in the dog. Thesis. Faculty of Odontology, G6teborg University, Sweden.
- Berglundh, T., Lindhe, J. (1996) Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *Journal of Clinical Periodontology* 23, 971-973.

- Berglundh, T., Lindhe, J., Ericsson, I., Mariela, CP., Liljenberg, B. & Thomsen, P. (1991) The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clinical Oral Implants Research* 2: 81-90.
- Bianchi, A. E. & Sanfilippo, F. (2004). Single- tooth replacement by immediate implant and connective tissue graft: a 1–9-year clinical evaluation. *Clinical Oral Implants Research* 15, 269–277.
- Block, M.S. & Kent, J.N. (1990). Factors associated with soft and hard tissue compromise of endosseous implants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 48: 1153-1160.
- Boynuegri D, Nemli SK & Kasko YA. (2012). Significance of keratinized mucosa around dental implants: a prospective comparative study. *Clinical Oral Implants Research*, Article first published online: 30 APR. Doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02475.x.
- Botticelli D, Berglundh T & Lindhe J. (2004). Resolution of bone defects of varying dimension and configuration in the marginal portion of the peri- implant bone. An experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology* 31: 309–317.
- Botticelli D, Renzi A, Lindhe J, Berglundh T. (2008). Implants in fresh extraction sockets: a prospective 5-year follow- up clinical study. *Clinical Oral Implants Research*. 19, 1226–1232
- Bower, RC., Radney, N.R, Wall, C.D. & Henry, P.J. (1989). Clinical and microscopic findings in edentulous patients 3 years after incorporation of osseointegrated implant-supported bridgework *Journal of Clinical Periodontology* 16: 580-587.
- Brägger U, Pasqualli L & Kornman KS. (1988). Remodeling of interdental alveolar bone after periodontal flap procedure assessed by means of computer-assisted densitometer image analysis. *Journal of Clinical Periodontology* 15: 558–564.
- Brånemark, P.I., (1985). Introduction to osseointegration. In: Brånemark, P.I., Zarb, G.A. & Albrektsson, T. (eds.) *Tissue Integrated Prostheses*, Ch. 1, pp. 1176. Chicago: Quintessence.
- Buser. D., Schroeder, A., Sutter, F. & Lang, N.K. (1988). The new concept of ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants: Part 2. Clinical aspects, indications and early clinical results. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 3: 173-181.
- Buser. D., Stich, H., Krekeler, G. & Schroeder, A. (1989). Faserstrukturen der periimplantären Mucosa bei titanimplantaten. *Zeitschrift für Zahnärztliche Implantologie* V: 15-23.

- Buser, D., Weber, H.P. & Lang, N.P. (1990). Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clinical Oral Implants Research* 1: 33-40.
- Buser, D., Weber, H.P., Donath, K., Fiorellini, J.P., Paquette, D.W. & Williams, R.C. (1992). Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. *Journal of Periodontology* 63: 225-236.
- Buser D, Wittneben J, Bornstein MM, Grutter L, Chappuis V, Belser UC. (2011). Stability of contour augmentation and esthetic outcomes of implant-supported single crowns in the esthetic zone: 3-year results of a prospective study with early implant placement post extraction. *Journal of Periodontology*; 82:342–349.
- Burkhardt, R., Joss, A. & Lang, N.P. (2008) Soft tissue dehiscence coverage around endosseous implants: a prospective cohort study. *Clinical Oral Implants Research* 19: 451-457.
- Cairo F, Pagliaro U, Nieri M. (2008). Soft tissue management at implant sites. *Journal of Clinical Periodontology*; 35 (Suppl. 8): 163–167.
- Caneva, M; Botticelli, D; Vigano, P; Morelli, F; Rea, Massimiliano; Lang, N.K. (2012). Connective tissue grafts in conjunction with implants installed immediately into extraction sockets. An experimental study in dogs *Clinical Oral Implants Research* 00, 2012, 1–7
- Cardaropoli G, Lekholm U & Wennström, JL. (2006). Tissue alterations at implant-supported single tooth replacements: a 1-year prospective clinical study. *Clinical Oral Implants Research* 17: 165–171.
- Carmichael, R.P., Apse, P., Zarb, G.A. & McCulloch, C.A.G. (1989). In: Albrektsson, T. & Zarb, G.A. (eds.) *Biological, microbiological and clinical aspects of the periimplant mucosa. The Branemark osseointegrated implants*. Ch. 3, pp. 39-78. Chicago: Quintessence.
- Cecchinato D, Bengazi F, Blasi G, Botticelli D, Cardarelli I, Gualini F. (2008). Bone level alterations at implants placed in the posterior segments of the dentition: outcome of submerged/non-submerged healing. A 5-year multicenter, randomized, controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*. 19: 429–431
- Chaytor, D.V., Zarb, G.A., Schmitt, A. & Lewis, D.W. (1991). The longitudinal effectiveness of osseointegrated dental implants. The Toronto study: Bone level changes. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 11:113-125.

- Chang M, Wennström JL, Odman P, Andersson B. (1999). Implant supported single-tooth replacement compared to contralateral natural teeth: Crown and soft tissue dimensions *Clinical Oral Implants Research* . Jun;10(3):185-94.
- Chang M, Wennström J. (2010). Peri-implant soft tissue and bone crestal alterations at fixed dental prostheses: a 3-year prospective study. *Clinical Oral Implants Research* . May; 21(5):527-34.
- Chung DM, Oh TJ; Shotwell JL; Misch CE; Wang HL. (2006). Significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. *Journal of Periodontology* Aug; 77 (8) 1410-20
- Cochran, D. (1996). Implant therapy I. Proceedings of the 1996 World Workshop in Periodontics. *Annals of Periodontology* 1: 707-791.
- Cordaro L, Torsello F, Chen S, Ganeles J, Brägger U, Hämmerle C. (2012). Implant-supported single tooth restoration in the aesthetic zone: transmucosal and submerged healing provide similar outcome when simultaneous bone augmentation is needed. *Clinical Oral Implants Research* [Epub ahead of print].
- Cornelini, R., Barone, A. & Covani, U. (2008). Connective tissue grafts in post extraction implants with immediate restoration: a prospective controlled clinical study. *Practical Procedures and Aesthetic Dentistry* 20: 337–343.
- Covani U, Marconcini S, Galassini G, Cornelini R, Santini S, Barone A. (2007). Connective tissue graft used as a biologic barrier to cover an immediate implant. *Journal of Periodontology* Aug; 78 (8):1644-9.
- De Trey, E. & Bernimoulin, J. (1980). Influence of free gingival grafts on the health of the marginal gingiva. *Journal of Clinical Periodontology* 7: 381-393.
- Dorfman, H. S., Kennedy, J. E. & Bird, W. C (1982). Longitudinal evaluation of free gingival grafts. A four-year report. *Journal of Periodontology* 53: 349-352.
- Edel A. (1995) The use of a connective tissue graft for closure over an immediate implant covered with occlusive membrane. *Clinical Oral Implants Research* : 6: 60–65. 8.
- Eger, T., Muller, H-P. & Heinecke, A. (1996). Ultrasonic determination of gingival thickness. Subject variation and influence of tooth type and clinical features *Journal Clinical Periodontology* 23: 839-845.
- Ericsson, I. & Lindhe, J. (1993). Probing depth at implant and teeth. An experimental study in the dog. *Journal DJ Clinical Periodontology* 9: 623-627.

- Esposito M, Maghaireh H, Grusovin MG, Ziounas I, Worthington HV. (2012). Interventions for replacing missing teeth: management of soft tissues for dental implants. *Cochrane Database Syst Rev*; (2):CD006697.
- Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler MB. (2008). Hard tissue alterations after socket preservation: an experimental study in the beagle dog. *Clinical Oral Implants Research*. 19; 1111–1118
- Freedman, A. L., Salkin, L. M., Stein, M. D. & Green, K. (1992). A 10-year longitudinal study of untreated mucogingival defects. *Journal of Periodontology* 63: 71-72.
- Fu, J.H., Yeh, C.Y., Chan, H.L., Tatarakis, N., Leong, D. & Wang, H.L. (2010). Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. *Journal of Periodontology* 81: 569–574.
- Goaslind, G.D., Robertson, P.B., Mahan, C.J. Morrison, W.W. & Olson, J.V. (1977). Thickness of facial gingiva. *Journal of Periodontology* 48: 768-771.
- Gould, T. R L., Robertson, P. B. & Oakley, C (1992). Effect of free gingival grafts on naturally-occurring recession in miniature swine. *Journal of Periodontology* 63: 593-597.
- Grevers, A. (1977) Width of attached gingiva and vestibular depth in relation to gingival health. Thesis. University of Amsterdam.
- Hammerle CH, Jung RE, Sanz M, et al. (2012). Submerged and transmucosal healing yield the same clinical outcomes with two-piece implants in the anterior maxilla and mandible: interim 1-year results of a randomized, controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research* 23:211–219.
- Hangorsky, U. & Bissada, N. B. (1980). Clinical assessment of free gingival graft effectiveness on maintenance of periodontal health. *Journal of Periodontology* 51: 274-278.
- Heckmann, S.M., Schrott, A., Graef, F., Wichmann, M.G. & Weber, H.P. (2004). Mandibular two-implant telescopic over dentures. *Clinical Oral Implants Research* 15: 560–569.
- Hermann, J.S., Buser, D., Schenk, R.K., Higginbottom, F.L. & Cochran, D.L. (2000). Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clinical Oral Implants Research* 11: 1–11.

- Henry, P.J., Laney, W.R., Jemt, T., Harris, D., Krogh, P.H.J., Polizzi, G., Zarb, A. & Hermann, I. (1996). Osseointegrated implants for single tooth replacement: A prospective 5-year multicenter study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 4: 450-455
- Jansen, J.A., de Wijn, J.R., Wolters-Lutgerhorst, J.M.L. & Van Mullem, P.J. (1985). Ultrastructural study of epithelial cell attachment to implant material. *Journal of Dental Research* 64: 891-896.
- Jemt, T., Book, K., Lie, A. & Borjesson, T. (1994). Mucosal topography around implants in edentulous upper jaws. Photogrammetric three-dimensional measurements of the effect of replacement of a removable prosthesis with a fixed prosthesis. *Clinical Oral Implants Research* 5: 220-228.
- Jemt, T. & Lekholm, U. (1995). Implant treatment in edentulous maxillae. A 5year follow-up report on patients with different degrees of jaw resorption. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 10: 303-311.
- Jemt T., Lindén, B. & Lekholm, U. (1992a). Failures and complications in 127 consecutively placed fixed partial prostheses supported by Branemark implants. From prosthetic treatment to first annual check-up. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 7: 40-44.
- Jeong SM, Choi BH, Li J, Xuan F. (2008). The effect of thick mucosa on peri-implant tissues: an experimental study in dogs *Journal of Periodontology*. Nov; 79(11):2151-5.
- Kaldahl, W. B., Kalkwarf, K. L., Patil, K. D., Dyer, J. K. & Bates, R. E. (1988). Evaluation of four modalities of periodontal therapy. Mean probing depth, probing attachment level I and recession changes. *Journal of Periodontology* 59: 783-793.
- Kan, J.Y.K., Rungcharassaeng, K., Morimoto, T. & Lozada, J.L. (2009) Facial gingival tissue stability after connective tissue graft with single immediate tooth replacement in the esthetic zone: consecutive case report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 67(Suppl.3): 40–48.
- Karring, T., Ostergaard, E. & Loe, H. (1971). Conservation of tissue specificity after heterotypic transplantation of gingiva and alveolar mucosa. *Journal of Periodontal Research* 6: 282-293.
- Kennedy, J. E., Bird, W. C., Palcanis, K. G. & Dorfman, H. S. (1985). A longitudinal evaluation of varying widths of attached gingiva. *Journal of Clinical Periodontology* 12: 667-675.

- Kisch, J., Badersten, A. & Egelberg, J. (1986). Longitudinal observation of "unattached", mobile gingival areas. *Journal of Clinical Periodontology* 13: 131-134.
- Kirsch, A. & Mentag, P.J. (1986) The IMZ endosseous two phase implant system: A complete oral rehabilitation treatment concept. *Oral Implantology* 12: 576-589.
- Kirsch, A. & Ackermann, K.L. (1989). The IMZ osseointegrated implant system. *Dental Clinics of North America* 33: 733-791.
- Koury, F. & Hoppe, A. (2000). Soft tissue management in oral implantology: a review of surgical techniques for shaping an esthetic and functional peri-implant soft tissue structure. *Quintessence International* 31: 483–499.
- Krajicek, D.D., Dooner, J & Porter, K. (1984a). Observations on the histological features of the human edentulous ridge. Part I: Mucosal epithelium. *Journal of Prosthetic Dentistry* 52: 526-531
- Krajicek, D.D., Dooner, J & Porter, K. (1984b). Observations on the histological features of the human edentulous ridge. Part II: Connective tissue. *Journal of Prosthetic Dentistry* 52: 682-687
- Krekeler, G., Schilli, W. & Diemer, J. (1985). Should the exit of the artificial abutment tooth be positioned in the region of the attached gingiva? *International Journal of Oral Surgery* 14: 504-508.
- Landi, L. & Sabatucci, D. (2001). Plastic surgery at the time of membrane removal around mandibular endosseous implants: a modified technique for implant uncovering. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 21, 280–287.
- Lang, N.P. & Loe, H. (1972). The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *Journal of Periodontology* 43,623-627.
- Lang, N.P. & Karring, T. Quintessence Publ. Co., Ltd., London, Consensus report of session II, pp. 210-214. *Proceedings of the 1996 World Workshop on Periodontics (1996)*. Section 9:
- Lang, N.P., Wetzel, A.C, Stich, H. & Caffesse, R G. (1994). Histological probe penetration in healthy and inflamed peri-implant tissues. *Clinical Oral Implants Research* 5:191-201.
- Langer B, Sullivan DY. (1989). Osseointegration: its impact on the interrelationship of periodontics and restorative dentistry: Part I. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* . ; 9:84–105.

- Langer B, Langer L. Overlapped flap: a surgical modification for implant fixture installation. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* . 1990; 10:208–215.
- Laurell L, Lundgren D. (2011). Marginal bone level changes at dental implants after 5 years in function: a meta-analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* ; 13:19–28.
- Leonhardt A, Gröndahl K, Bergström C, Lekholm U. (2002). parameters. *Clinical Oral Implants Research* Apr; 13(2):127-32.
- Lekholm, V., Adell, R, Lindhe, J., Branemark, P-I., Ericsson, B., Rockler, B., Lindvall, A.M. & Yoneyama, T. (1986) Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. A cross-sectional retrospective study. *International Journal of Oral Maxillofacial Surgery* 15: 53-61.
- Lekholm, V., van Steenberghe, D., Hermann, I, Bolender, C, Folmer, T., Gunne, J. et al. (1994). Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous jaws: A prospective 5-year multicenter study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 9: 627-635.
- Liljenberg, B., Gualini, F., Berglundh, T., Tonetti, M. & Lindhe, J. (1996). Some characteristics of the ridge mucosa before and after implant installation. A prospective study in humans. *Journal of Clinical Periodontology* 23: 1008-1013.
- Lindhe, J. & Nyman, S. (1980). Alterations of the position of the marginal soft tissue following periodontal surgery. *Journal of Clinical Periodontology* 7: 525-530.
- Lindhe, J., Socransky, S.5., Nyman, S. & Westfelt, E. (1987). Dimensional alterations of the periodontal tissues following therapy. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 2: 9-22.
- Lindhe J, Berglundh T, Ericsson I, Liljenberg B, Marinello C. (1992). Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues. A study in the beagle dog. *Clinical Oral Implants Research*. Mar; 3(1):9-16.
- Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A. (2009). Reaction of crestal bone around implants depending on mucosal tissue thickness. A 1-year prospective clinical study. *Stomatologia*. 11(3):83-91.
- Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A. (2009). The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *International Journal Oral Maxillofacial Implants*. Jul-Aug; 24(4):712-9.

- Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A (2010). Influence of thin mucosal tissues on crestal bone stability around implants with platform switching: a 1-year pilot study. *Journal Oral Maxillofacial Surgery*; 68:2272–227
- Linkevicius T, Puisys A, Linkeviciene L, Peciuliene V, Schlee M, (2013). Crestal Bone Stability around Implants with Horizontally Matching Connection after Soft Tissue Thickening: A Prospective Clinical Trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, Volume *, Number *, 2013
- Listgarten, M.A., Lang, N.P., Schroeder, H.E. & Schroeder, A. (1991). Periodontal tissues and their counterparts around endosseous implants. *Clinical Oral Implants Research* 3: 1-8.
- Listgarten, M.A. & Lai, C.H., (1975). Ultra structure of the intact interface between an endosseous epoxy resin dental implant and the host tissue. *Journal de Biologie Buccal* 3: 13-28.
- Loe, H. (1967). The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *Journal of Periodontology* 38: 610-616.
- Meffert, RM., Langer, B. & Fritz, M.E. (1992). Dental implants: A review. *Journal of Periodontology* 63: 317-321.
- Mericske-Stem, R, Steinlin Schaffner, T., Marti, P. & Geering, A.H. (1994). Periimplant mucosal aspects of ITI implants supporting overdentures. A five-year longitudinal study. *Clinical Oral Implants Research* 5: 9-18
- Miyasato, M., Crigger, M. & Egelberg, J. (1977). Gingival condition in areas of minimal and appreciable width of keratinized gingiva. *Journal of Clinical Periodontology* 4: 200-209.
- Müller HP, Eger T. (2002). Masticatory mucosa and periodontal Phenotype: a review. *Int Journal Periodontics Restorative Dentistry* Apr; 22(2):172-83. .
- Narayanan, A.S., Hassel, T., Page, RC, Hohe, J. & Meyers, D. (1994). Human edentulous ridge collagens. Characterization and comparison with gingival collagens. *Journal of Periodontal Research* 16: 504-512. Proceedings of 1st European Workshop on Clinical Periodontology Eds. Mucogingival therapy'. *Annals of Periodontology* I, 702-706.
- Needleman I, Chin S, O'Brien T, Petrie A, Donos N. (2012). Systematic review of outcome measurements and reference group(s) to evaluate and compare implant success and failure. *Journal Clinical Periodontology* ; 39(Suppl 12):122–132.

- Nobuto T, Suwa F, Kono T, Taguchi Y, Takahashi T, Kanemura N, Terada S & Imai H. (2005). Microvascular response in the periostium following mucoperiosteal flap surgery in dogs: angiogenesis and bone resorption and formation. *Journal of Periodontology* 76: 1346-1353
- Oakley E, Rhyu IC, Karatzas S, Gandini-Santiago L, Nevins M, Caton J.(1999). Formation of the biologic width following crown lengthening in nonhuman primates. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* Dec;19(6):529-41
- Palmer RM, Palmer PJ, Smith BJ. (2000). A 5-year prospective study of Astra single tooth implants. *Clinical Oral Implants Research*. Apr;11(2):179-82
- Pini Prato, G. P., Cairo, F., Tinti, C., Cortellini, P., Muzzi, L. & Mancini, E. A. (2004). Prevention of alveolar ridge deformities and reconstruction of lost anatomy: a review of surgical approaches. *The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 24, 434–445.
- Quirinen, M., Neart, I., Van Steenberghe, D., Teerlinck, J., Dekeyser, C. & Theuniers, G (1991). Periodontal aspects of osseointegrated fixtures supporting an overdenture. *Journal of Clinical Periodontology* 18:719-728.
- Quirinen, M., Van Steenberghe, D., Jacobs, R., Schotte, A. & Darius, P. (1991). The reliability of pocket probing around screw-type implants. *Clinical Oral Implants Research* 2: 186-192.
- Rapley, J.W., Mills, M.P. & Wylam, J. (1992). Soft tissue management during implant maintenance. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 12: 373-381.
- Rossi, F., Lang, N.P., De Santis, E., Morelli, F., Favero, G. & Botticelli D. (2013) Bone-healing pattern at the surface of titanium implants: an experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants Research* doi: 10.1111/clr.12097. [Epub ahead of print]
- Ruggeri, A., Franchi, M., Marini, N. Trisi, P. & Piattelli, A. (1992) Supracrestal circular collagen fiber network around osseointegrated no submerged titanium implants. *Clinical Oral Implants Research* 4: 169-175.
- Ruggeri, A., Franchi, M., Trisi, P. & Piattelli, A. (1994) Histological and ultrastructural findings of gingival circular ligament surrounding osseointegrated nonsubmerged loaded titanium implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 9:639-642.

- Ruiz-Magaz V, Hernández-Alfaro F, Diaz-Carandell A, Biosca-Gómez-de-Tejada MJ. (2009) Acellular dermal matrix in soft tissue reconstruction prior to bone grafting. A case report. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*; 15:e61–e64.
- Salkin, L. M., Freedman, A. L., Stein, M. D. & Bassiouny, M. A. (1987). A longitudinal study of untreated mucogingival defects. *Journal of Periodontology* 58: 164-166.
- Sanz M, Lorenzo R, Aranda JJ, Martin C, Orsini M. (2009). Clinical evaluation of a new collagen matrix (Mucograft® prototype) to enhance the width of keratinized tissue in patients with fixed prosthetic restorations: a randomized prospective clinical trial. *Journal Clinical Periodontology*; 36:868–876.
- Schoo, W. H. & van der Velden, U. (1985). Marginal soft tissue recessions with and without attached gingiva. *Journal of Periodontal Research* 20: 209-211.
- Schroeder, H.E. & Page, R.c. (1977). The normal periodontium. In *Periodontal disease*, eds. Schluger, S., Youdelis, RA. & Page, RC. Ch. I, pp. 8-55. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Schroeder, A., Van der Zypen, E. Stich, H. & Sutter, F. (1981). The reaction of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium sprayed surfaces. *Journal of Maxillofacial Surgery*. 9: 15-25.
- Schroeder, H.E. (1986). The periodontium. *Handbook of microscopic anatomy*. V / 5. Berlin: Springer
- Schroeder, H.E. (1981). Differentiation of human oral stratified epithelia. pp. 1-9. Base! Kager.
- Schrott AR, Jimenez M, Hwang JW, Fiorellini J, Weber HP. (2009). Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clinical Oral Implants Research* Oct; 20(10):1170-7. Epub
- Schwarz F, Mihatovic I, Shirakata Y, Becker J, Bosshardt D, Sculean A. (2012) Treatment of soft tissue recessions at titanium implants using a resorbable collagen matrix: a pilot study. *Clinical Oral Implants Research*. 00, 1–6
- Small PN; Tarnow DP (2000). Gingival recession around implants: a 1 year longitudinal study. *International Journal Oral Maxillofacial Implants*. Jul-Aug; 15 (4):527-32
- Spray JR, Black CG, Morris HF & Oci S. (2000). The influence of bone thickness on facial marginal bone response: stage 1 placement through stage 2 uncovering. *Annals of Periodontology* 5: 119– 128.

- Strub, J.P., Garberthuel, T.W. & Gronder, U. (1991). The role of attached gingiva in the health of periimplant tissue in dogs. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 11: 317-333.
- Sunitha RV, Ramakrishnan T, Kumar S, Emmadi P. (2008). Soft tissue preservation and crestal bone loss around single-tooth implants. *Journal Oral Implantology* ; 34:223–229.
- Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. (2012). A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clinical Oral Implants Research*. 23(Suppl. 5), 1–21
- Ten Cate, A.R (1985). The gingival junction. In: *Tissue Integrated Prostheses*, eds. Brånemark, P.I., Zarb, G.A. & Albrektsson, T. Ch. 7, pp. 145-153. Chicago: Quintessence.
- Ten Bruggenkate, C.M., van der Kwast, W.A.M. & Oosterbeek, H.S. (1991). Patient selection in oral implantology: A review. *International Journal of Oral Implants* 7: 53-60.
- Thoma DS, Benic´ GI, Zwahlen M, Hämmerle CH, Jung RE. (2009). A systematic review assessing soft tissue augmentation techniques *Clinical Oral Implants Research* 20:146–165.
- Thoma, D.S., Jung, R.E., Schneider, D., Cochran, D.L., Ender, A., Jones, A.A., Gorlach, C., Uebersax, L., Graf-Hausner, U. & Hammerle, C.H.F. (2010). Soft tissue volume augmentation by the use of collagen-based matrices: a volumetric analysis. *Journal of Clinical Periodontology* 37: 659–666.
- Tinti, C. & Parma-Benfenati, S. (2002) The ramp mattress suture: a new suturing technique combined with a surgical procedure to obtain papillae between implants in the buccal area. *International Journal of Periodontics Restorative Dentistry* 22, 63–69.
- Tonetti, M.S., Imboden, M., Gerber, L. & Lang, N.P. (1995) Compartmentalization of inflammatory cell phenotypes in normal gingiva and peri-implant keratinized mucosa. *Journal of Clinical Periodontology* 22:735-742.
- Turk, D. (1965) A histological comparison of the edentulous denture and nondenture bearing tissues. *Journal of Prosthetic Dentistry* 15: 419-434.
- Yan JJ, Tsai AY, Wong MY, Hou LT. (2006) Comparison of acellular dermal graft and palatal autograft in the reconstruction of keratinized gingival around dental implants: a case report. *International Journal of Periodontics Restorative Dentistry* ; 26:287–292.

- Van der Velden, U. (1979) Periodontal force and the relationship of the probe tip to the periodontal tissues. *Journal of Clinical Periodontology* 6: 106-114.
- Van Drie, H.J.Y., Beertsen, W. & Grevers, A. (1988). Healing of the gingiva following installment of Biotes implants in beagle dogs. In: *Advances in Biomaterials*. 8: 485-490. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Vervaeke S, Dierens M, Besseler J, De Bruyn H. (2012). The Influence of Initial Soft Tissue Thickness on Peri-Implant Bone Remodeling :Clinical Implant Dentistry Related Research.Jul3.
- Warrer, K., Buser, D., Lang, N.P. & Karring, T. (1995). Plaque-induced periimplantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. *Clinical Oral Implants Research* 6: 131-138.
- Wennström, J.L., Bengazi, F. & Lekholm, U. (1994). The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clinical Oral Implants Research* 5:1–8.
- Wennstrom, J.L. (1994). Mucogingival surgery. In *Proceeding DJ the 1st European Workshop on Periodontology*, eds. Lang, N.P. & Karring, T. Quintessence Publishing Co., Berlin. pp. 193-209
- Wennström, J.L, Derks J. (2012). Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? *Clinical Oral Implants Research* 23 (Suppl. 6): 136–146.
- Wennstrom, J. L. (1983). Regeneration of gingiva following surgical excision. A clinical study. *Journal of Clinical Periodontology* 10: 287-297.
- Wennstrom, J. L. (1987) Lack of association between width of attached gingiva and development of gingival recessions. A 5-year longitudinal study. *Journal of Clinical Periodontology* 14: 181-184.
- Wennstrom J. L. (1996). Mucogingival therapy. *Proceedings of the 1996 World Workshop in Periodontics*. *Annals of Periodontology* 1: 671-701.
- Wennstrom, J. L. & Lindhe, J. (1983a) The role of attached gingiva for maintenance of periodontal health. Healing following excisional and grafting procedures in dogs. *Journal of Clinical Periodontology* 10: 206-221.
- Wennstrom, J. L. & Lindhe, J. (1983b). Plaque-induced gingival inflammation in the absence of attached gingiva in dogs. *Journal of Clinical Periodontology* 10: 266-276.

- Wennstrom, J. L. & Zucchelli, G. (1996). Increased gingival dimension. A significant factor for successful outcome of root coverage procedures? A 2year prospective clinical study. *Journal of Clinical Periodontology* 23: 770-777
- Wennström JL, Ekestubbe A, Gröndahl K, Karlsson S, Lindhe J.(2005). Implant supported single-tooth restorations: a 5-year prospective study. *Journal Clinical Periodontology*. Jun; 32(6):567-74.
- Wiesner G, Esposito M, Worthington H, Schlee M. (2010). *European Journal Oral Implantology*. 2010 Spring; 3(1):27-35.
- Wood DL, Hoag PM, Donnenfeld OW & Rosenfeld LD. (1972). Alveolar crest reduction following full and partial thickness flaps. *Journal of Periodontology* 42: 141–144.
- Zarb, G. & Albrektsson, T. (Eds. 1985). *Tissue-Integrated Prostheses. Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chic ago, Quintessence, pp. 241-282.
- Zarb, G. & Schmitt, A. (1990) The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated implants: The Toronto study. III. Problems and complications encountered. *Journal of Prosthetic Dentistry* 64: 185-194.
- Zigdon H, Machtei EE. (2008). The dimension of keratinized mucosa around implants affects clinical and immunological parameters. *Clinical Oral Implants Research* Apr; 19(4):387-92

CAPÍTULO VII. ANEXOS

ANEXO N.1

Dr. G. Scolari & Dr. F. Bengazi
Studio Medico Associato
Via Vittorio Emanuele II,99 25122 Brescia
P.IVA e C.F. 001116390178 - Tel 030.280376 - R.C. Professionale ZURICH n. 109K64

Dichiarazione di ricevuta informazione e consenso ad intervento di **Chirurgia implantare osteointegrata**

Sig/Sig.ra..... nato/a a..... il

Gentile Paziente, in questo modulo vengono riassunti i concetti a Lei già oralmente espressi nel corso della visita, precisandoli e definendoli nelle loro linee essenziali, in modo da avere anche per iscritto il Suo assenso alla esecuzione delle terapie prescritte e concordate.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento di **chirurgia implantare osteointegrata** consiste nell'inserimento chirurgico di una o più radici artificiali (viti in titanio) nell'osso mandibolare o mascellare x ottenere un supporto protesico variamente utilizzabile x protesi fissa- mobile. Nella tecnica a " vite sommersa " e' necessario un secondo intervento chirurgico dopo un periodo di 4-6 mesi per l'attivazione dell'impianto.

DESCRIZIONE SPECIFICA DELL'INTERVENTO:

BENEFICI GENERICI

Si ottiene la possibilita' di sostituire elementi dentari mancanti o di stabilizzare protesi mobili.

BENEFICI SPECIFICI:

Miglioramento della funzionalità masticatoria.

RISCHI GENERICI

Si ha conoscenza limitata (25 anni) del comportamento degli impianti nel lungo periodo; la percentuale di successo è variabile (90%-95%); sono necessari almeno 2 interventi chirurgici; il tempo di completamento della terapia non è immediato.

Il fumo è un fattore di rischio per il successo a lungo termine degli impianti. Studi clinici hanno chiaramente dimostrato che forti fumatori hanno percentuali di successo molto inferiori ai non fumatori.

Dichiarazione del paziente: dichiaro sotto la mia completa responsabilità:

- a) “ fumare “ in fede.....
- b) “ non fumare “ in fede.....

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI: Titanio puro chirurgico, trattasi di materiali utilizzati con successo da decenni anche in altre branche della medicina (es. ortopedia).

COMPLICAZIONI POSSIBILI

Sono legate all'intervento chirurgico; infiammazione, infezione, dolore ed emorragia, di norma controllabili a domicilio. Si possono ledere strutture anatomiche quali nervo alveolare inferiore o seno mascellare, ma questo e' reso molto improbabile da una corretta diagnosi radiografica pre-operatoria. Gli impianti possono essere perduti x non osteointegrazione o infezione nei primi mesi. Non è descritto in letteratura alcun fenomeno di rigetto; si possono invece verificare cedimenti delle componenti implantari aggiunte e protesiche (es. piccole viti di serraggio).

ALTERNATIVE: **ponte tradizionale / protesi mobile**

ALTRE INFORMAZIONI SU RICHIESTA DEL PAZIENTE:.....

Io sottoscritto **Pasolini Gianpiero** sono stato informato, di aver compreso lo scopo e la natura dell'intervento di **chirurgia implantare osteointegrata** indicato nel modulo in oggetto e di avere altresì consapevolezza dei rischi e delle complicazioni che potrebbero derivare od essere connesse al predetto intervento.

Presto pertanto il mio assenso all'intervento ed alle terapie che mi sono state illustrate e spiegate.

Brescia li, **20/11/2013**

Firma del Paziente _____

Firma del Medico _____

ANEXO N.2
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGIA
CONSIDERACIONES ÉTICAS PARA LA UTILIZACIÓN DE ANIMALES DE
EXPERIMENTACIÓN

Introducción

El Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Estomatología pone a consideración de los académicos que realizan tareas de investigación del Proyecto en las cuales se utilizan animales de experimentación, la siguiente información que ha sido preparada teniendo como base lo establecido en el Código de Buenas Prácticas de Laboratorio del CETEX y el CENPALAB, así como el Código de uso de animales de Laboratorio del CENPALAB y otras Normas Internacionales sobre la materia, con el objetivo de contar con un documento que establezca las consideraciones éticas sobre el manejo de los mismos.

Instalaciones

Las instalaciones destinadas para el alojamiento de los animales de experimentación (perros Beagle y Labrador y ovinos Pelibuey) deben estar diseñadas para cubrir las necesidades de los sujetos experimentales, de los usuarios y del personal que interviene en su cuidado diario. Deben existir espacios definidos de alojamiento animal, para el desarrollo de la experimentación y de apoyo a la operación (enfermería, almacén de alimento, etc.). El diseño de las instalaciones debe ser evaluado por el Responsable del Bioterio así como por el Jefe de Cirugía Experimental, a fin de asegurar y favorecer niveles satisfactorios de cuidado animal.

Alojamiento de los animales

Debe facilitar el bienestar del animal, satisfacer las necesidades de la investigación y reducir o eliminar las variables no experimentales. En términos generales debe:

- a) Proporcionar el espacio adecuado que permita movimientos y adopciones de las posturas normales de la especie y permitir las interacciones sociales entre los mismos.
- b) Ser cerrado, a prueba de escape y proteger al animal de amenazas externas.
- c) Ser adecuado en ventilación y conforme a las necesidades biológicas de la especie.
- d) Favorecer que los animales se mantengan limpios y secos.
- e) Ser resistente al lavado y desinfección frecuente.
- f) Permitir la observación de los animales.

Alimentación y suministro de agua

En general el alimento y el agua deberán proporcionarse “ad libitum”. Si el procedimiento experimental lo justifica se podrán hacer modificaciones a la dieta y forma de suministrar los alimentos.

Técnicas experimentales

El animal debe ser manejado siempre con cuidado pero con firmeza, procurando la seguridad del personal que lo manipula. Se debe evitar la lucha y el estrés en todo momento, ya que la excitación prolongada puede alterar la circulación y el estado metabólico del animal e inducir un estado de choque. Las técnicas de sujeción, manipulación e inmovilización que se realicen en el Bioterio deben estar acordes con los principios humanitarios internacionales aceptados y aprobados, debiendo ser supervisadas por el Veterinario responsable del Bioterio y del Cencex.

Analgesia y anestesia

Cualquier procedimiento que cause mayor dolor o molestia en los animales que la producida por inyección o marcaje en orejas, requerirá el uso de tranquilizantes, analgésicos o anestésicos. La elección del fármaco a utilizar debe ser responsabilidad del investigador, quien puede consultar con los médicos Veterinarios del CENCEX. No se permite la utilización de relajantes musculares o drogas paralizantes del tipo de la succinilcolina, guayacolato de glicerol o curariformes ya que no son anestésicos. El anestésico o analgésico elegido deberá tener en cuenta:

- a) No se permite en ninguna especie de laboratorio el uso de cloroformo, debido a su bajo margen de seguridad y a la grave toxicidad potencial que sugiere su uso, tanto para los humanos como para los animales.
- b) No se recomienda el uso del dietiléter por su alto grado explosivo.

Eutanasia

Se deberá inducir de manera humanitaria la muerte de los animales empleados en la investigación, con el propósito de eliminar o disminuir al mínimo el dolor y el estrés previo y durante el procedimiento.

Criterios de elección para métodos de eutanasia: El método elegido para la eutanasia depende de varios factores, destacándose la naturaleza del estudio, la especie animal involucrada y su número. El procedimiento debe ser individual y deberá cumplir invariablemente con lo siguiente:

- a) Inducir la muerte sin producir signos de pánico o ansiedad en los animales.
- b) Inducir la inconsciencia de los animales en un tiempo mínimo.
- c) Ser un método confiable y reproducible.
- d) Ser seguro para el personal involucrado en su uso.
- e) Poseer compatibilidad con los requerimientos y el propósito del estudio.
- f) Tener un impacto ambiental mínimo.
- g) Ser a prueba de fallas.
- h) Cuando se lleve a cabo la eutanasia no deben estar presentes otros animales, con excepción de grupos que mueran al mismo tiempo.

Después de aplicar la eutanasia, es imperativo verificar la muerte del animal confirmando la cesación de los signos vitales y otros que, a juicio profesional, se tomen en consideración de acuerdo a la especie y al método de eutanasia empleado.

ANEXO N.3

Producción científica del autor sobre el tema de la tesis

1. Bengazi F., Wennstrom J.L., Lekholm U. (1996) Recession of the soft tissue margin at oral implants. A 2-year longitudinal prospective study. *Clinical Oral Implants Research* 7; 303-310
2. Bengazi, F., Botticelli, D., Favero, V., Perini, A., Urbizo Velez, J., Lang, N.P. (2013). Influence of presence or absence of keratinized mucosa on the alveolar bony crest as related to different buccal marginal bone thicknesses. An experimental study in dogs. *Clinical Oral Implants Research* [Epub ahead of print]
3. Bengazi F, Lang NK, Caroprese M, Urbizo Velez J, Favero V, Botticelli D. (2013) Dimensional changes of soft tissues around dental implants following mucosal soft tissue graft. An experimental study in dogs. *Clinical Oral Implants Research* [Epub ahead of print]
4. Wennström, J.L., Bengazi, F. & Lekholm, U. (1994) The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clinical Oral Implants Research* 5: 1–8.
5. Cecchinato D, Bengazi F, Blasi G, Botticelli D, Cardarelli I, Gualini F. (2008) Bone level alterations at implants placed in the posterior segments of the dentition: outcome of submerged/non-submerged healing. A 5-year multicenter, randomized, controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research* . **19**, ; 429–431

Participación a Eventos

- 1997-** University of Göteborg , Sweden: Academic dissertation for “ Licenciatus in Odontologia”
- 2000-** Roma , Italia– “ Attualità in Implantologia “
- 2003-** Liòn, Francia- “The role of the soft tissues around the dental implants”
- 2006-** Milano, Italia- “The characteristics of the periimplant mucosa”
- 2008-** Siviglia, España. “The gingiva and the periimplant mucosa”
- 2009-** Padova, Italia. “ I tessuti molli periimplantari : capacità di proteggere l’osso marginale.”

TABLA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

| | |
|--------------|---|
| MQ | Mucosa Queratinizada |
| IP | Índice de Placa Bacteriana |
| IG | Índice Gingival |
| IM | Índice Mucosal |
| PS | Profundidad de Sondaje |
| SS | Sangrado al Sondaje |
| AMm | Amplitud de Mucosa masticatoria |
| MT | Movilidad del Tejido blando |
| Mu-Tm | Nivel del Tejido marginal blando |
| IS | Hombro del implante |
| B | Parte más coronal del contacto hueso-implante |
| C | Parte más coronal de la cresta ósea |
| PM | Ápice de la mucosa peri-implantar |
| S | Superficie del implante a nivel del cuello |
| OC | Contorno exterior de la cresta ósea |
| p.ej | Por ejemplo |