

Evaluación de las Técnicas Directa e Indirecta para determinar la precisión de la adaptación marginal, in vitro, de una restauración implanto-soportada

Evaluation of the direct and indirect techniques to determine the in-vitro precision of marginal adaptation of an implant-supported restoration

Natalia Chávez de Rivera
Rosa Escolero de Nieto
Alejandro José Colorado
Hugo Alfredo Saravia
Jorge Alberto Flores
José Portillo Hernández
Marco Antonio Aguilar.*

RESUMEN

La presente investigación experimental in vitro, se realizó en la Escuela de Posgrado de Odontología de la Universidad Evangélica de El Salvador, para evaluar la adaptación marginal que proveen las técnicas directa e indirecta en la elaboración de copias para prótesis implanto-soportadas. Para la técnica directa, las copias se elaboraron sobre los pilares originales de los implantes, trasladándolos a un modelo de yeso; y para la indirecta, se realizaron sobre los modelos en yeso de los mismos; cabe resaltar que se la técnica indirecta se realizó dos veces una con supervisión docente y otra sin la misma. Cinco protesistas evaluaron con lupa la calidad de la adaptación marginal de cada copia; utilizaron estos criterios de medición: cero para mala adaptación, uno para regular y dos para buena. Para las copias confeccionadas en las que se utilizó la técnica indirecta, sin supervisión la media en cuanto a la calidad de la adaptación fue de 0,18; y con supervisión de 1.57; para la técnica directa fue de 1.60. Las técnicas de impresión directa e indirecta supervisada, con 1% de error, no presentaron diferencia estadística significativa, no así la técnica indirecta sin supervisión; por lo que para inexpertos se recomienda la utilización de la técnica directa.

PALABRAS CLAVE:

Restauración implanto-soportada, adaptación marginal, técnica de impresión directa, técnica de impresión indirecta, El Salvador.

ABSTRACT

This experimental in-vitro study, was performed at the Graduate Dental School of the Evangelical University of El Salvador, to evaluate the marginal adaptation that direct and indirect techniques provide in the elaboration of copings for implant-supported prosthetics. For the direct technique copings were elaborated over the original implant abutments then transferred to a cast model, for the indirect technique these were elaborated over the same cast model. Noteworthy, indirect technique was performed twice, one under the supervision of a professor and the other with no supervision. Five Prosthodontists evaluated the quality of marginal adaptation for each coping with a magnifier, using measuring criteria: zero for bad adaptation, one for regular and two for good. For copings elaborated using the indirect technique, mean regarding quality of adaptation was 0,18 and with supervision was 1.57, for the direct technique was 1.60. Supervised impression techniques direct and indirect with 1% of error, did not show statistically significant differences, no as for the indirect technique; without supervision for unexperienced, it is recommended the use the direct technique.

KEY WORDS:

Implant-supported restoration, marginal adaptation, direct and indirect impression techniques, El Salvador.

* Estudiantes del postgrado en Implantología, 2008, UEES; asesorados por Dr. Rafael Lorenzana, Dr. Ambrosio Canessa† y Dra. Helen de Herrera.
Comentarios: nataliachavez@hotmail.com

* Students of the implant dentistry of the graduate school of dentistry. 2008, UEES; consulted by Dr. Rafael Lorenzana, Dr. Ambrosio Canessa † and Dra. Helen de Herrera.
Comments: nataliachavez@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El uso de implantes en odontología se ha vuelto una alternativa viable para muchos pacientes que necesitan prótesis dentales¹, ya que evitan el uso de aparatos removibles o el desgaste de piezas dentarias adyacentes al espacio edéntulo para colocar una prótesis fija, pero en los implantes dentales se requiere un componente denominado pilar, que une la restauración al implante como un elemento transmucoso que soportará la restauración definitiva².

La elaboración de un adecuado plan de tratamiento es determinante para mantener el implante y su respectiva corona protésica durante el mayor tiempo posible en boca. Parte esencial de este plan, es la elaboración de la restauración protésica que debe cumplir con los requisitos indispensables en cuanto a: los requerimientos estéticos, la integridad de los tejidos adyacentes y resistencia en posición adecuada a ser sometida a las fuerzas masticatorias; por lo que lograr una buena adaptación del margen cervical es de suma importancia.

Una adaptación marginal apropiada contribuye a la longevidad del complejo corona e implante, ya que evita la micro filtración de fluidos y zonas internas de presión, proporcionando una adaptación pasiva del metal al pilar. Ante una situación favorable de ajuste marginal, perfil de emergencia e higiene, el tejido gingival se adapta al cuello de la corona con resultados predecibles. Una restauración mal adaptada trae como consecuencia, filtraciones que provocan el desalojo futuro de la restauración por la pérdida del sello biológico y posterior fracaso del tratamiento de implantes, además el ajuste y la terminación deben seguir una línea para no crear trampas para la placa bacteriana³. Cuando la estructura colada no encaja en la plataforma de los implantes o pilares, la fuerza de tracción generada sobre el tornillo se puede transmitir directamente a la interfase hueso/implante, lo que provoca una pérdida de hueso de la cresta si excede los límites fisiológicos⁴. Cuando se pretende elaborar una prótesis con una tolerancia de error nula, muchas variables se quedan fuera del control del dentista y los procedimientos de laboratorio pueden carecer de la precisión necesaria para obtener un resultado exacto. Los materiales de impresión definitiva se contraen durante el fraguado, los modelos de yeso se

INTRODUCCION

The use of implants in dentistry has become a viable alternative for many patients who need dental prosthesis¹, as they avoid the use of removable prosthesis or the trimming of teeth adjacent to the edentulous space to place a fixed prosthetic, but for dental implants, a component called abutment is required to bond the restoration to the implant as a transmucous element that will support the definitive restoration².

The elaboration of an adequate dental treatment is decisive to maintain the implant and its respective prosthetic crown as long as possible in function, an essential part of this plan is the elaboration of the prosthetic restoration, it must comply the essential requirements regarding: aesthetic requirements, integrity of adjacent tissues and resistance in the adequate position under masticatory forces; thus achieving a good adaptation of the cervical margin is of outmost importance.

An appropriate marginal adaptation contributes to the longevity of the crown-implant complex, since it avoids microfiltration of fluids and areas of internal pressure providing a passive adaptation of the metal to the abutment. Given a favorable situation of marginal adjustment, emergence profile and hygiene, the gingival tissue is adapted to the neck of the crown with predictable results. A poorly adapted restoration results in filtration causing a future eviction of the restoration due to the loss of the biological sealing and subsequent failure of the implant, furthermore the adjustment and termination should follow a line to avoid traps for bacterial plaque³. When die cast structures do not fit in the implant platform or abutments, the force of traction generated over the screw could be transmitted directly to the bone/implant interphase, this will result in the loss of crestal bone if exceeding the physiologic limits⁴. In the attempt of elaborating prosthesis with null error of tolerance, there are many variants that are beyond the control of the practitioner or laboratory procedures can lack of the necessary precision to obtain an accurate result. Definitive impression materials contract during setting, cast models

expanden, los modelos de cera se deforman mientras se enfrían o se manipulan, el material de revestimiento se expande y el colado se contrae⁵.

Las técnicas de impresión son particularmente importantes en la fabricación de copias exactas⁶ y varias se han propuesto para obtener copias definitivas que aseguren la adaptación pasiva de la prótesis en implantes oseointegrados⁷. Para la toma de impresiones se pueden seguir dos estrategias diferentes, la técnica directa y la técnica indirecta. En la técnica directa las copias se fabrican sobre los pilares originales; se utilizan pilares de transferencia que constan de dos componentes que deben ser arrastrados a la impresión al momento de retirarlas de la boca⁸; en la técnica indirecta las copias se fabrican sobre los modelos en yeso de los pilares, buscando una mejor adaptación marginal.

De acuerdo a la importancia de lo anteriormente planteado, en esta investigación se evaluó la técnica de fabricación de copias más confiable para la obtención de una adaptación marginal adecuada con la finalidad de recomendar la técnica de impresión más precisa, en cuanto a la adaptación marginal para restaurar implantes, que beneficien al paciente con un tratamiento con mayor probabilidad de un pronóstico exitoso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron tres mandíbulas acrílicas edéntulas (teaching mandibles for implants) y en cada una se colocaron cinco implantes de 4X12 mm. (Biohorizons) en el sector anterior (Figura 1).

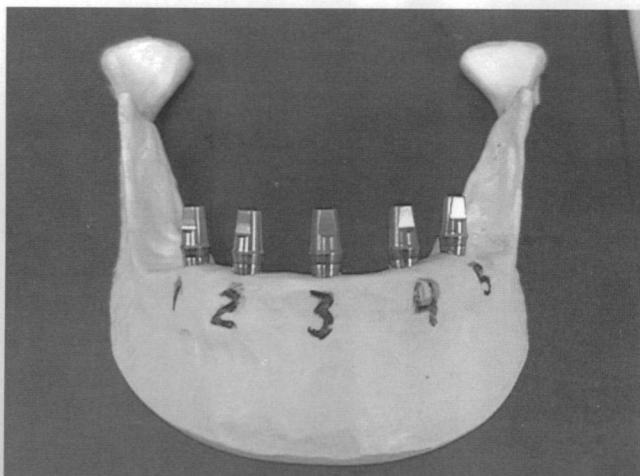


Figura 1. Implantes posicionados
Figure 1. Implants positioned

expand, wax models deform while cooling or handling, expansion of the investment material and contraction of the die material⁵.

Impression techniques are particularly important in the process of manufacturing accurate copings⁶ and several have been proposed to obtain definitive copings that ensure a passive adaptation of the prosthesis in oseointegrated implants⁷. Two different strategies can be followed to take impressions: direct and indirect techniques. In the *direct* technique, copings are manufactured directly over the original abutment, also direct pick up copings are used, which consist of two components that should be dragged into the impression when removed from mouth⁸; for the *indirect* technique, copings are manufactured over a cast model of the abutment to search for the best marginal adaptation.

According to the importance mentioned above, this study evaluated the most reliable technique to manufacture copings to obtain an adequate marginal adaptation in order to recommend the most accurate impression technique, in terms of marginal adaptation to restore implants, that will benefit the patient with a treatment with higher probability of successful prognosis.

MATERIALS AND METHODS

Three acrylic edentule jaws (teaching mandibles for implants) were used, five 4x12 mm implants (Biohorizons) were placed in the anterior sector (Figure 1).

Cada implante se introdujo en su respectivo lugar tomando como referencia la última rosca, como parámetro de estandarización y para control del tallado en cera a nivel de la línea de terminado. A cada mandíbula se le asignó un número correlativo del 1 al 3 y cada implante fue codificado del 1 al 5 según la mandíbula correspondiente. A cada una de las mandíbulas se le tomaron impresiones con silicona por adición (Express 3M), considerada como uno de los materiales de elección en prótesis restaurativa por sus características de recuperación elástica, estabilidad dimensional y tixotropismo⁹. Se obtuvieron tres impresiones para cada técnica (Figura 2).

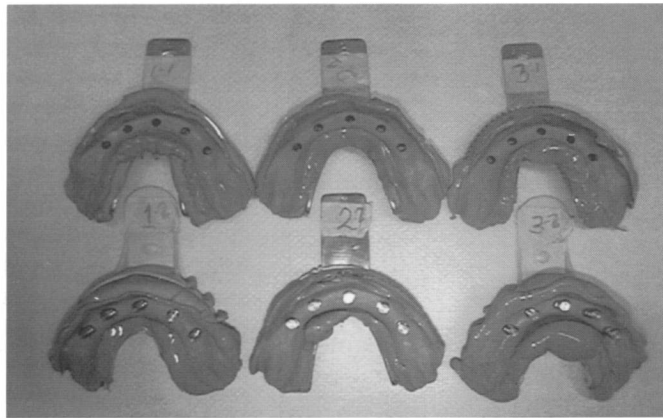


Figura 2. Impresiones obtenidas
Figure 2. Impressions obtained

Para la técnica directa se utilizaron quince bolas de impresión para implantes, de 4mm, (Biohorizontes); se colocaron en lugar del tornillo de fijación, colocando cinco bolas por mandíbula las cuales se transfirieron junto con el pilar a los análogos, colocándolos luego en las impresiones de la técnica directa (Figura 3).

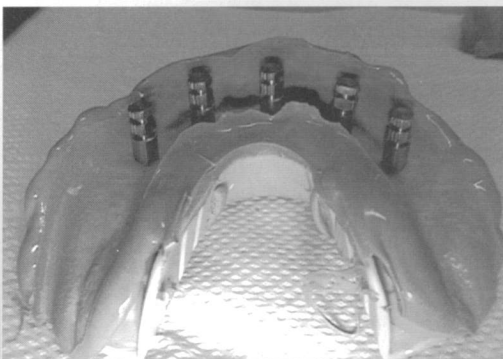


Figura 3. Técnica directa
Figure 3. Direct Technique

Each implant was introduced in its respective place using the last thread as a reference, as a parameter of standardization and to control the wax sculpting at the edge margin. Each mandible was assigned with a serial number from 1 to 3 and each implant was coded from 1 to 5 according to correspondat mandible. Impressions with addition silicone (Express 3M Espe) were taken to each mandible, this is considered the material of choice in restorative prosthesis due to the properties of elastic recovery, dimensional stability and tixotropism⁹. Three impressions for each technique (Figure 2) were obtained.

For the direct technique, fifteen ball top screws of 4mm were used (Biohorizontes) and placed instead of the fixation screw, placing five ball top screws in each mandible then transferred with the abutment to the analogs placing them into the direct technique impressions (Figure 3).

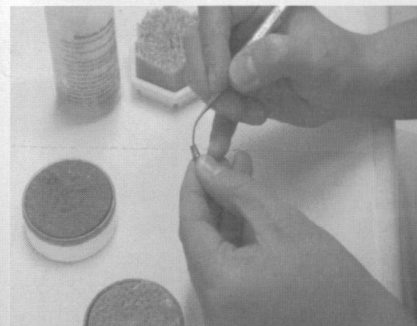


Figura 4. Tallado en cera
Figure 4. Wax carving

Con posterioridad, se vaciaron las impresiones con yeso extraduro tipo IV rosado (Nic tone, manufacturera continental S.A.), mezclándolo según las indicaciones del fabricante (100gr polvo/ 21 ml agua). En este tipo de yeso, la superficie se seca rápidamente y su dureza superficial aumenta antes que su resistencia a la compresión, siendo esto una gran ventaja en cuanto a que la superficie resista mejor a la abrasión, disminuyendo considerablemente el peligro de una fractura accidental¹⁰. Una vez obtenidos los nueve modelos (tres por técnica) se procedió a recortarlos y enviarlos al laboratorio. Antes del encerado de las cofias se prepararon los modelos que se utilizarían para la técnica indirecta y se individualizaron con el sistema de pines Dowell (Pyndex System. Coltene/Whaledent) para obtener troqueles individualizados por cada modelo, con el cuidado de recortarlos correctamente para permitir un buen acceso a la zona marginal¹¹; los de la técnica directa se mantuvieron unidos. Después se procedió al encerado, demarcando las líneas de terminado con lápiz bicolor y al bloqueo de las áreas irregulares en los troqueles de la técnica indirecta, se procedió a colocar el separador de cera a las cuarenta y cinco muestras y se esperó cinco minutos para el secado.

En las muestras preparadas se realizó el tallado en cera (Figura 4) reforzando la línea de terminado con cera para margen (Margin wax, Kerr) y para finalizar se utilizó cera de cuerpo (Prowax, Hightech). Toda corrección debió realizarse en cera, ya que en ésta la fracción de tiempo utilizada es mucho menor que en metal¹².

Al completar el encerado, se marcó cada patrón según el número asignado; se colocaron bebederos de 3 mm de diámetro a cada cofia de cera y se ubicaron en anillos de colado metálicos (Rite Dent) revestidos internamente con papel de asbesto (Keravlies Dentaurum) para conformar las muflas para la introducción de las cofias en cera. Inmediatamente se preparó el material de revestimiento (Castorit Super C, Dentaurum) para cada mufla según la indicación del fabricante (150 gr. polvo/ 34 ml líquido) mezclando al vacío durante 60 segundos (Figura 5) y llenando cada mufla (Figura 6) utilizando un vibrador de revestimiento (marca Buffalo).

Later, impressions were poured with extrahard die stone type IV pink color (Nic Tone Manufacturera Continental S.A.), mixed according to the instructions of the manufacturer (100mg powder/21ml water). In this type of cast, surface dries quickly and superficial hardness increases before the resistance to compression sets, this becomes a great advantage as surface resist better to abrasions, decreasing considerably the hazard of accidental fractures¹⁰. Once nine models were taken (three for each technique) it was proceeded to cut out and sent to laboratory.

Before waxing up the copings, cast models were prepared for the indirect technique; individualization was performed with the Dowell pin system (Pyndex System Coltene/Whaledent) to obtain individual dies for each model, taking care of trimming correctly to allow good access to the marginal area¹¹, direct technique models remained united. Later it was, proceeded to wax-up, with two-colored pencil finish lines were demarcated, irregular areas of the die were blocked for the indirect technique, proceeded to use dielube in all forty five samples and five minutes were waited until dry.

In the samples prepared, wax carving was performed (Figure 4) reinforcing the finish lines with marginal wax (Margin wax, Kerr) for finishing, inlay wax was used (Prowax, Hightech). Any correction should have been made in wax, as in this phase the time used, is much less than in the metal phase¹².

As the wax-up was completed, each pattern was marked according to the assigned numbers, 3mm sprues were placed in each coping framework with metal die rings (Rite Dent) coated internally with asbestos paper (Keravlies Dentaurum) to mold the flaks for the introduction of wax copings. Immediately after, the investment material was prepared (Castorit Super C, Dentaurum) for each flask according to the manufacturer (150grms powder/34ml liquid) vacuum mixing for 60 seconds (Figure 5) and filling each flask (Figure 6) using an investment vibrator (Buffalo).



Figura 5. Mezclado al vacío.
Figure 5. Gypsum procedure

Se introdujeron las muflas, después de una hora para el fraguado total del revestimiento, al horno de desencerado a una temperatura inicial de 250 °C y un tiempo de mantenimiento de una hora, incrementando la temperatura a 900 °C manteniéndola por 30 minutos (Figura 7).

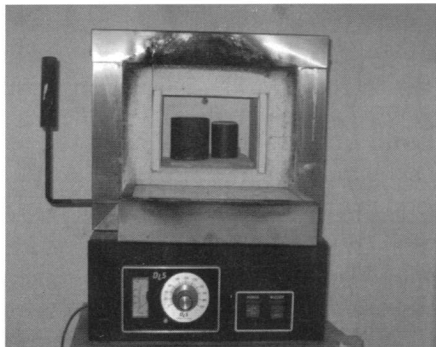


Figura 7. Horno de desencerado
Figure 7. Un-waxing oven

A la temperatura adecuada, se procedió al colado de las muflas utilizando un aparato centrífugo tradicional, metal base (níquel-cromo, Verabond) en un crisol nuevo; una vez coladas se esperó su enfriamiento y luego se limpió con arenador (Figura 8) utilizando 50 µm de óxido de aluminio.

Las burbujas localizadas en el interior de las cofias fueron eliminadas con fresa redonda No.1 (SS White), sin modificar la superficie interna y se procedió a la recolección de los datos.

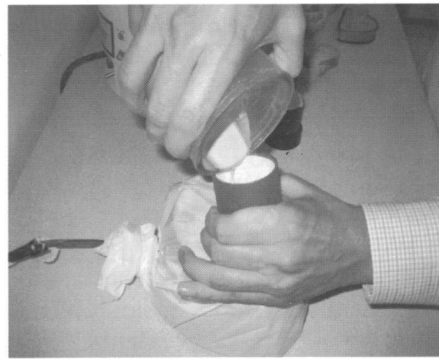


Figura 6. Llenado utilizando vibrador
Figure 6. Filling using a vibrator

Flasks were introduced after an hour for complete setting of the investment material, then to the burn-out oven to an initial temperature of 250 °C degrees with a hold time of one hour, increasing the temperature to 900 °C degrees holding it for 30 minutes (Figure 7).



Figura 8. Arenador
Figure 8. Sandblaster

At proper temperature, proceeded to cast flasks using a traditional centrifuge equipment, metal base (Nickel-Chromium, Verabond) in a new crisol, then casted, cooled and cleaned (Figure 8) with a sandblaster using 50 µm of aluminum oxide.

Bubbles inside copings were eliminated with around shape No. 1 carbide bur (SS White), without modifying the internal surface for the study, then proceeded to collect the data.

El sistema de evaluación utilizado para la obtención de datos consistió en la selección de cinco evaluadores, protesistas y docentes del área de restaurativa de la Facultad de Odontología de la Universidad Evangélica de El Salvador, quienes por medio del método de observación directa utilizando un lente de aumento 3X, evaluaron la precisión de adaptación de las cofias fabricadas sobre los modelos de yeso obtenidos con la técnica indirecta y la indirecta supervisada y los modelos con los pilares de la técnica directa, totalizando 15 muestras por técnica utilizada. Se evaluó la adaptación marginal según la superficie mesial, distal, bucal, lingual y el general o total de las cofias, atribuyendo valores de 0 a 2, considerando el cero como mala adaptación, uno como regular y dos como buena. Los datos fueron tabulados y para determinar diferencias estadísticas se realizó un análisis de varianza y una prueba de HSD de Tukey.

The evaluation system used to collect data was the selection of five evaluators, prosthetic and restorative professors at the dental school of the Evangelical University of El Salvador, who by the method of direct observation using a 3X magnifier lens, evaluated the precision of adaptation in copings manufactured over cast models obtained from the supervised and unsupervised indirect technique and cast models with abutments of the direct technique, totaling 15 samples for each technique used. Marginal adaptation was evaluated according to mesial, distal, buccal, lingual and in general or total was evaluated for each coping, assigning values of 0 to 2, considering 0 for bad adaptation, 1 for regular and 2 for good. Data was tabulated, to determine significant statistic differences a variance analysis and a Tuckey's HSD (Honestly Significant Difference Test) was managed.

RESULTADOS

Según los datos colectados y su análisis estadístico descriptivo e inferencial se contruyeron las tablas 1, 2 y 3 y además la gráfica 1.

RESULTS

According to data collected and its descriptive and inferencial statistic analysis, Tables 1, 2 and 3 and graphic 1 were designed.

TABLA 1- Medias Calculadas
TABLE 1- Calculated Means

GRUPO		M	D	V	L	TOTAL
TECNICA INDIRECTA (Indirect technique)	Media	,1733	,2133	,2000	,1333	,1800
	N	15	15	15	15	15
TECNICA DIRECTA (Direct Technique)	Media	1,6933	1,6400	1,5733	1,5333	1,6000
	N	15	15	15	15	15
TECNICA INDIRECTA SUPERVISADA	Media	1,5867	1,5600	1,5467	1,5733	1,5733
	N	15	15	15	15	15
Total	Media	1,1511	1,1378	1,1067	1,0800	1,1178
	N	45	45	45	45	45

TABLA 2- Análisis de varianza
TABLE 2- Variance analysis

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	19,792	2	9,896	99,475	,000
Intra-grupos	4,178	42	,099		
Total	23,971	44			

Descripción: Con un 99% de confianza se encontró diferencia estadística significativa entre las medias.

Description: With 99% of trust, it was found a statistically significant difference between means.

TABLA 3- Comparaciones múltiples
TABLE 3- Multiple comparisons

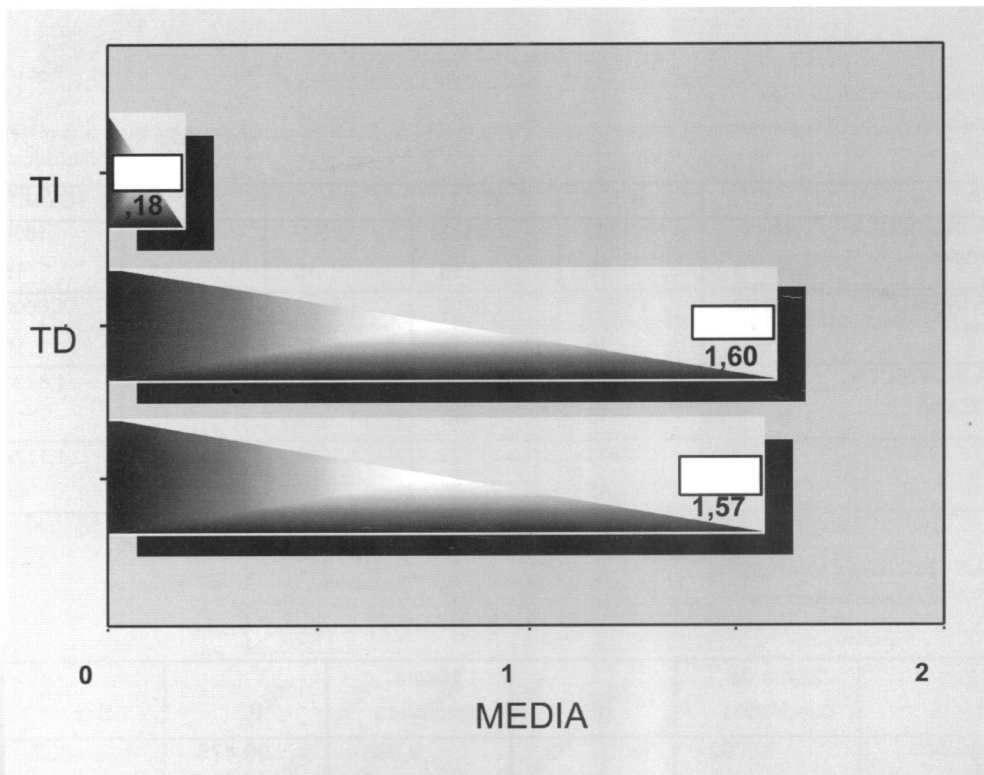
HSD de Tukey (Tukey's HSD)

(I) GRUPO	(J) GRUPO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 99%	
					Límite inferior	Límite superior
TECNICA INDIRECTA (Indirect Technique)	TECNICA DIRECTA	-1,4200 *	,11517	,000	-1,7747	-1,0653
	TECNICA INDIRECTA SUPERVISADA	-1,3933 *	,11517	,000	-1,7480	-1,0387
TECNICA DIRECTA (Direct Technique)	TECNICA INDIRECTA	1,4200 *	,11517	,000	1,0653	1,7747
	TECNICA INDIRECTA SUPERVISADA	,0267	,11517	,971	-,3280	,3813
TECNICA INDIRECTA SUPERVISADA	TECNICA INDIRECTA	1,3933 *	,11517	,000	1,0387	1,7480
	TECNICA DIRECTA	-,0267	,11517	,971	-,3813	,3280

Descripción: * La diferencia entre las medias es significativa al nivel .01, demostrando así que no hay diferencia estadística significativa entre las técnicas directa e indirecta supervisada, pero si de ambas con la técnica indirecta.

Description: * Difference between means is significant at level .01, showing that there is not a significant statistic difference between direct and unsupervised indirect techniques, but there is of both with the indirect technique.

GRAFICA 1. Medias calculadas según la técnica
GRAPHIC 1. Calculated means according to technique



Descripción: La técnica directa (TD) presentó una mayor media que las técnicas indirecta (TI) y la indirecta supervisada (TIS)

Description: Direct technique (DT) showed a higher mean than indirect (IT) and supervised indirect technique (SIT).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se demostró que la diferencia entre las medias fue significativa al nivel .01, lo que llevó a concluir que en esta investigación no hubo diferencia estadística significativa entre las técnicas directa e indirecta supervisada; pero sí de ambas con la técnica indirecta.

La restauración con implantes dentales ofrece una oportunidad única para el paciente como una estrategia útil para la preservación de la integridad de las piezas dentales, ya que incide en la mantención adecuada de la salud bucal, pues los pilares son retenidos por medio de tornillos, lo que permite transferirlos para ser exactamente preparados en el laboratorio con la adecuada resistencia y retención, sin involucrar a las piezas adyacentes¹³.

Entre las ventajas de la técnica directa, observadas en esta investigación, se puede mencionar una mayor exactitud en la adaptación ya que se disminuye el margen de error al transferir el pilar directamente a la impresión, pues los análogos brindan la posición exacta del implante en la boca y al ser colocada la cofia en la cavidad oral ésta se adapta perfectamente como en el modelo, además los análogos y las bolas de impresión son esterilizables y reutilizables. En la toma de impresiones con la técnica directa para prótesis sobre implantes, la reproducción de los márgenes de la preparación no es un hecho tan crítico como en la prótesis fija convencional, los márgenes se encuentran estandarizados y las diferentes piezas prefabricadas ya las reproducen con precisión¹⁴. La técnica directa reduce sensiblemente el tiempo de trabajo en la clínica, pues al tener una cofia ya adaptada al pilar no es necesario realizar ajustes, ni reenviarla al laboratorio para posteriores ajustes. La estabilidad de la cofia en el pilar del implante disminuye la posibilidad de fuerzas de torque que pueden causar flexión en la unión del pilar implante, pérdida del tornillo del pilar y pérdida de la precarga¹⁵.

Las cofias obtenidas por la técnica indirecta supervisada, también presentaron una buena adaptación marginal entre los modelos y el pilar, sin mostrar diferencia significativa al compararse con la técnica directa, no así la indirecta sin supervisión. Lo que lleva a concluir que para manejar la técnica indirecta adecuadamente se necesita un entrenamiento previo con supervisión calificada y mucha experiencia de parte del operador.

DISCUSION OF RESULTS

It was demonstrated that difference between means was significant at level .01, concluding that in this study there is not a significant statistical difference between direct and unsupervised indirect techniques, but there is of both with the indirect technique.

Restoration with dental implants offer an unique opportunity to the patient as an useful strategy to preserve integrity of teeth, they affect in maintaining oral health since abutments are retained by screws, allowing to prepare transference with accuracy in laboratory with adequate resistance and retention not involving adjacent tooth¹³.

Among some advantages observed in this study for the direct technique there are: higher accuracy of adaptation, as it reduces the margin of error when the abutment is directly transferred to the impression, analogs give an exact position of the implant in mouth, when coping is placed in-mouth it adapts as perfectly as in the cast model, also analogs and ball top screws are autoclavable and reusable. When using the direct technique to take impressions for prosthesis over implants, reproduction of margins is not a critical fact as in conventional fixed prosthetics, margins are standardized and different prefabricated teeth are already reproduced with precision¹⁴. The direct technique reduces significantly in-office work time, as having an adapted coping to the abutment is not necessary to make adjustments, or resending to the laboratory for subsequent adjustments. Coping stability in the implant abutment decreases the possibility of torque forces than can cause flexion in the abutment/implant junction, loss of the abutment screw and lost of pre-load¹⁵.

Copings obtained from the supervised indirect technique also presented good marginal adaptation between model and abutment, showing no significant statistical differences when compared to the direct technique, not so, the unsupervised indirect technique. This leads to the conclusion that to handle indirect technique properly a previous training with qualified supervision and a lot of experience from the operator is needed.

También es necesario tomar en cuenta que el encerado y colado del metal se realiza sobre un modelo de yeso, el cual está sujeto a deformación y que experimentalmente se ha podido comprobar que todos los derivados del yeso sufren una expansión lineal al fraguar¹⁶, ya sea por las propiedades del material o hace de los modelos, lo que hacen necesario modificar la superficie interna de la cofia haciendo desgastes selectivos en algunos casos, esto puede influir en la estabilidad de la cofia; además puede ocurrir que al extraer el modelo de la impresión, los pilares se fracturen debido al diámetro, surgiendo la necesidad de cortar o romper la impresión, con el riesgo de tener que tomar un nuevo modelo de esta impresión, así como en el caso de que este presente burbujas o fractura, lo que implica aumento del tiempo clínico de trabajo.

CONCLUSIONES

A partir de este estudio se concluye que:

1. La adaptación marginal de una cofia metálica, es vital para el éxito a largo plazo de cualquier restauración protésica;
2. La técnica directa facilita la obtención de una mayor exactitud en la adaptación marginal, porque la cofia en cera se realiza directamente sobre el pilar que se restaurará en la cavidad oral y es de fácil dominio para el operador;
3. La técnica indirecta presenta menor exactitud en la adaptación porque aumenta el número de variantes en el procedimiento, la cofia en cera se realiza en el modelo de yeso, copia del pilar del implante el cual está sujeto a deformaciones, ya sea por las propiedades de los materiales o por la manipulación de los mismos, y el operador necesita adquirir experiencia para manejarla adecuadamente;
4. En la técnica directa con el uso de las bolas de impresión y análogos (sistema Biohorizons), se facilita la toma de impresión al hacer posible transferir el pilar y trabajar directamente sobre él;
5. Al tener una cofia metálica con buena adaptación marginal en el pilar desde el momento de su elaboración (procedimiento de encerado-colado), no hay pérdida de tiempo para ajustar clínicamente la cofia;
6. En la técnica directa el tiempo total de tratamiento se reduce.

It is also necessary to take into account that waxing-up and metal die is done over a cast model which is subject to experience deformation and it was been probed by experimentation that all derivatives from cast suffer a linear expansion when setting¹⁶, due to properties from the material or by handling cast models, which leads to the need of modifying the internal surface of the coping by selective trimming in some cases, this can affect the stability of the coping. Also, it can occur when extracting the model from the impression, abutments fracture due to diameter, emerging the need of cutting or tearing off the impression with the risk of the need to take a new model of this impression, so as in the case that it has bubbles or fractures, it implies the increase of in-office work time.

CONCLUSIONS

From this study, it is concluded that:

1. Marginal adaptation of a metallic coping is vital in the long term success of any prosthetic restoration;
2. Direct technique helps to obtain best accuracy in marginal adaptation because wax copings are performed directly over the abutment that will be restored in the oral cavity and it is easy to control for the operator;
3. Indirect technique can show less accuracy in adaptation due to the increase of variants in the procedure, wax coping is done in the cast model (copy of the implant abutment) which is subject to deformities from material properties or handling and the operator needs to acquire experience to properly handle;
4. In the direct technique the use of ball top screws and analogs (Biohorizons system) makes it easier to take an impression by making possible to transfer and to work directly over the abutment;
5. With a metal coping with good adaptation in the abutment from the moment of manufacturing (waxing-dying procedure) there is no time lost for clinical adjustment of the coping;
6. In the direct technique overall time of the treatment is reduced.

RECOMENDACIONES

1. Para obtener una mejor precisión de adaptación, de los márgenes de restauraciones con coronas sobre implantes, se recomienda el uso de la técnica directa y la técnica indirecta supervisada para elaborar las cofias, enfatizando que para el manejo de la técnica indirecta la experiencia es indispensable;
2. En ambas técnicas, es necesario aplicar cuidadosamente las indicaciones del fabricante para el buen uso de los materiales desde el momento de la impresión, colado, hasta el posicionamiento de las cofias;
3. En el caso de la técnica indirecta, se recomienda el manejo cuidadoso de los modelos en yeso sobre los cuales se elaboran las cofias.
4. Cuando se utiliza la técnica indirecta, es importante que el vaciado de las impresiones sea hecho de manera correcta, para evitar variantes en la reproducción del pilar.
5. Es necesario ampliar la temática investigada en cuanto a estudios clínicos se refiere.

RECOMMENDATIONS

1. To obtain a better precision of adaptation of margins in restorations with crowns over implants it is recommended the use of the direct and indirect supervised techniques to elaborate copings, emphasizing that for handling the indirect technique, experience is necessary;
2. For both techniques, it is necessary to apply carefully the manufacture's instructions for with a proper use of materials from the impression, cast until positioning of copings;
3. For the indirect technique it is recommended careful handling of the cast models over which copings will be built;
4. In the use of the indirect technique it is important the correct pouring of impressions to avoid variants in the reproduction of the abutment;
5. It is necessary to expand the thematic in study in regard to clinical studies.

REFERENCIAS

- 1- Mish, Carl E., *Contemporary Implant Dentistry*, Mosby, 1999, xiii.
- 2- Ganz, Scott D., Nainesh Desai, Saul Weiner. *Integridad Marginal de modelos directos e indirectos para pilares de implantes*. 2005. 593,594.
- 3- Saracin, Héctor Esperon, Marcelo Claudio. *Implantología Oral*, Círculo Odontológico de Alto Paraná El dorado. Pcia. Misiones Argentina. 2005, 1
- 4- Mish, Carl E., *Prótesis Dentales Sobre Implantes*, Elsevier, España. 2006, 416
- 5- Mish, Carl E., *Prótesis Dentales Sobre Implantes*, Elsevier, España, 2006, 417
- 6- Naconecy MM, Teixeira ER, Shinkai RS, Frasca LC, Cervieri A. *Evaluación de la exactitud de tres técnicas de transferencia para prótesis implantosoportada con múltiples pilares*. Int. J Oral Maxillofac. Implants. 2004; 19: 192 - 198.
- 7- Jung-Han Choi. Young-jun Lim, Soon-Ho Yim, *Evaluación de la exactitud del nivel de implante con técnicas de impresión para prótesis de conexión interna y modelos paralelos y divergentes*. 2007, 761.
- 8- Ernest Mallat Desplats. *Prótesis parcial removible y sobredentaduras*, 2006,391.
- 9- Calvo R., J. N. *Efecto de un tensoactivo en la compatibilidad entre yesos modificados y siliconas de adición*. Revista de de la sociedad colombiana de operatoria dental y biomateriales. 2005, 1.
- 10- Kenneth J. , Phillips A. *La ciencia de los materiales dentales*. Elsevier, España, 2004, pág. 275.
- 11- Shillinbur, Hob, Whitsett. *Fundamentos de Prosthodontia*. 1990,191.
- 12- Shillinbur, Hob, Whitsett. *Fundamentos de Prosthodontia*. 1990,254.
- 13- Davarpanah M, Martínez H, Kebir M, Tecucianu J.F. *Manual Clínico de implantes dentales*. Chicago: Quintessence, 2003: 100-108.
- 14- Zubizarreta,J.F. *Técnicas de implantes*, Universidad de Oviedo.
- 15- Ganz, Scott D. Nainesh Desai, Saul Weiner. *Integridad Marginal de modelos directos e indirectos para pilares de implantes*. 2005,598.
- 16- Craig, R.G. *Materiales de Odontología Restauradora*. 10a Edición, 1998, 335.

REFERENCES