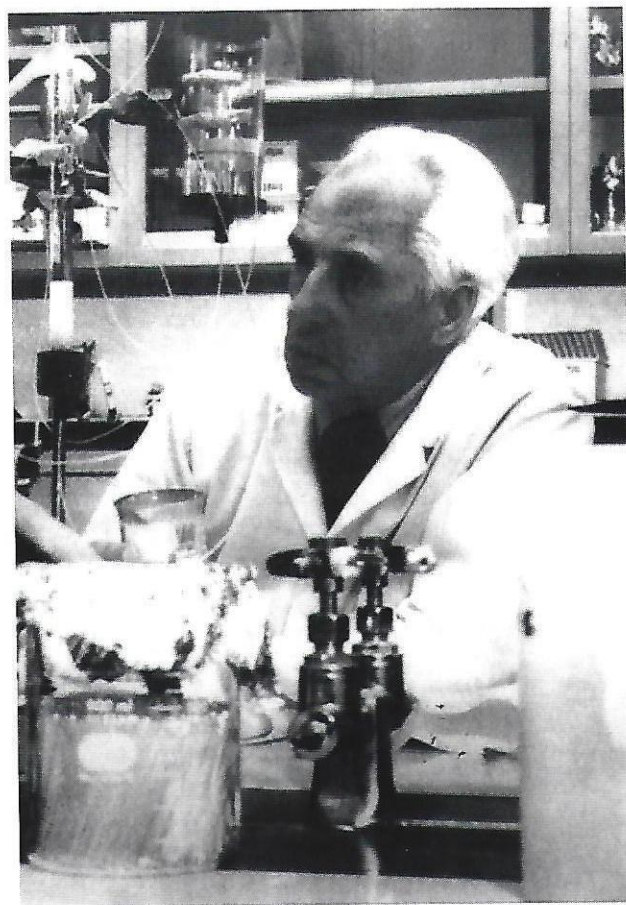


ANALES

DE LA
REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGÍA
DE MURCIA



AÑO 2005

Vol. 80. Abril de 2006



Termografía infrarroja en la salud periimplantaria

✎ M^a José Moya Villaescusa*, Arturo Sánchez Pérez**

*Profesora Asociada del Departamento de Dermatología, Estomatología, Radiología y Medicina Física de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Murcia, en la Unidad de Periodoncia

**Profesor Asociado del Departamento de Dermatología, Estomatología, Radiología y Medicina Física de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Murcia, en la Unidad de Periodoncia. Profesor responsable de la asignatura

Introducción

Los implantes dentales de titanio suponen hoy día una opción terapéutica aceptable, y en ocasiones única, en la rehabilitación de pacientes, tanto total como parcialmente edéntulos. Sin embargo, para garantizar su pronóstico a largo plazo, se hace necesario establecer un buen protocolo de mantenimiento.

La evaluación clínica de los implantes dentales se realiza por diversos procedimientos. La mayoría de ellos, adaptados de índices y pruebas periodontales, no existiendo un protocolo universalmente aceptado para tal propósito.

Los métodos de diagnóstico que con mayor frecuencia se utilizan actualmente para la evaluación del grado de salud periimplantario se



María José Moya Villaescusa, Premio D. Manuel Serrano Martínez 2005. Colegio de Odontólogos.

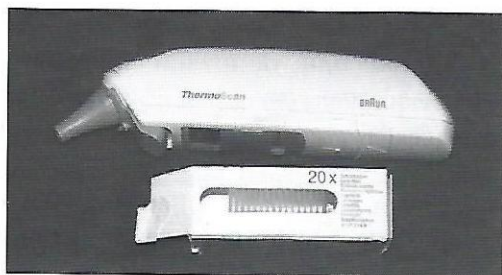


Figura 1. ThermoScan® BRAUN, Inc San Diego, CA, USA.

pueden clasificar en los siguientes:

a) *Diagnóstico clínico y radiográfico*: medición de la profundidad de sondeo del surco gingival periimplantario, nivel de inserción clínica, índices gingivales y periodontales, índices de placa y cálculo, supuración, movilidad del implante, control de la oclusión, ortopantomografía, radiografías simples periapicales, radiovisografía, etc.

b) *Diagnóstico microbiológico*: mediante cultivos bacterianos, test de inmunodiagnóstico, métodos de ADN (sondas de ADN, reacción en cadena de la polimerasa)...

c) *Diagnóstico basado en la respuesta del huésped*. Medición de los cambios metabólicos que preceden a los cambios morfológicos: aparición de ciertas enzimas (aspartatoamino-transferasa, osteocalcina, laminina-5 y colagenasa 2 (MMP-8), interleuquinas, prostaglandinas; técnicas de medición del fluido gingival periimplantario; test genéticos...

d) *Otros métodos de diagnóstico*. Valoración de la capacidad de amortiguación de la interfase hueso-implante (Periotest®), análisis de la frecuencia de resonancia del implante (Osstell®).

Respecto a los parámetros clínicos, cabe decir que resultan poco válidos para el diagnóstico precoz del estado y del pronóstico del implante dental, debido a su propia naturaleza



Figura 2. Medición de la temperatura sublingual.

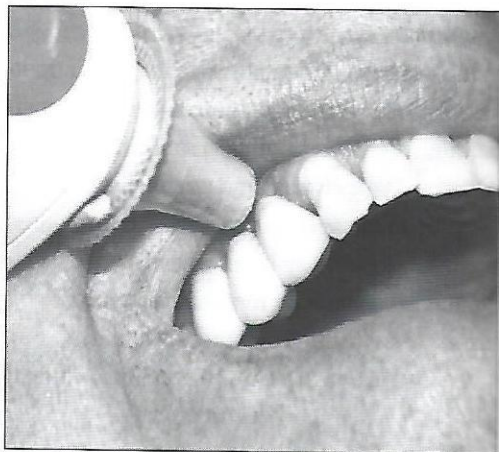


Figura 3. Medición de la temperatura periimplantaria.

tardía. En relación al resto de los métodos de diagnóstico, aunque nos permiten llevar a cabo un diagnóstico precoz del estado periimplantario, su uso habitual está limitado, por ser métodos caros, laboriosos, y difíciles de realizar en clínica. Por ello, quedan relegados a situaciones y pacientes especiales, o a la investigación.

Hipótesis de trabajo

La presente investigación está orientada al diagnóstico precoz del estado de salud periimplantario, utilizando un método simple, rápido

CONGLOMERADOS		N	Media °C	Diferencia de medias	Error estándar
Cálido "1"	TPI	79	36.06	0.46	0.14
	ΔT	79	0.67	-0.27	0.17
Frio "2"	TPI	50	35.60	0.46	0.13
	ΔT	50	0.94	-0.27	0.13

$P < .05$ (t-student)

Tabla 1. Diferencias existentes entre los dos conglomerados según la temperatura periimplantaria y el diferencial de temperatura.

y económico, como es la medición de la temperatura en la mucosa periimplantaria, con un termómetro digital de oído (ThermoScan®). (Figura 1).

Objetivos del estudio

1. Establecer un patrón de normalidad de la temperatura periimplantaria, a partir de la toma de la temperatura en la encía, de implantes clínicamente sanos.

2. Investigar si existen diferencias de temperatura según la localización anatómica del implante.

3. Determinar la relación existente entre las variables clínicas y radiográficas medidas en el implante, tales como: la profundidad de sondeo, índice gingival, índice de placa, movilidad o pérdida ósea; y la temperatura periimplantaria.

4. Estudiar qué variables (clínicas, radiográficas o térmicas), son más útiles a la hora de evaluar el estado de salud periimplantario.

Material y métodos

Se incluyeron en el estudio un total de 129 implantes osteointegrados, de tipo Alpha-Bio, protésicamente restaurados, y clínicamente sanos. El número de pacientes que resultó de la muestra fue de 47, con una edad media de 52 años. Todos estos implantes fueron sometidos

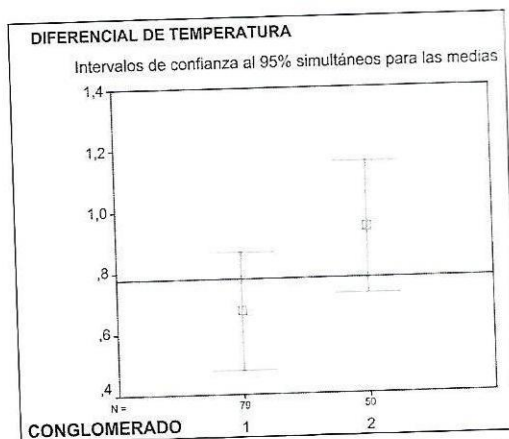


Gráfico 1. Rango del diferencial de temperatura según conglomerado.

a una exploración térmica (figuras 2 y 3), clínica y radiográfica; a la semana, al mes, a los 3 meses, a los 6 meses de colocada la prótesis y después cada seis meses.

Los datos obtenidos en el estudio fueron procesados con el paquete estadístico SPSS para Windows, versión 11.5.

Resultados

Tras aplicar el Test de la t-student y ANOVA de un factor, encontramos una gran variabilidad en la muestra en función del género, hábito de bruxar, tipo de prótesis, índice de placa y localización anatómica del implante en la arcada. ($p < 0.05$). Esta variabilidad, no obstante, desapareció cuando empleamos el ΔT , permitiéndonos un manejo mucho más sencillo de la muestra. Sin embargo, dicho ΔT , se encontraba a su vez influenciado por el sextante estudiado ($p < 0.05$), lo que nos obligaba a establecer al menos 6 grupos en la muestra. De ahí que intentáramos agrupar la muestra mediante un análisis de conglomerados, simplificando su manejo, según su lógico comportamiento, y sin perder ningún tipo de información por ello.

COMUNALIDADES		
	INICIAL	EXTRACCIÓN
• Diferencial de temperatura (ΔT)	1.00	0.83
• Temperatura periimplantaria (TPI)	1.00	0.82
• Tiempo de función en meses (TF)	1.00	0.66
• Nivel óseo actual (NOA)	1.00	0.60

Tabla 2. Método de extracción: análisis de los componentes principales.

Una vez sometida la muestra a dicho análisis de conglomerados, obtuvimos dos grupos (Tabla 1), cada uno de los cuales presentó un comportamiento similar respecto a la variable que sirvió para clasificarlos, el diferencial de temperatura.

Discusión y conclusiones

El patrón de normalidad de la temperatura periimplantar va a depender de la localización anatómica del implante en la arcada, pudiendo distinguirse entre una región fría (formada por el segundo y tercer sextante) y una región cálida (compuesta por el primer, cuarto, quinto y sexto sextante). De tal manera que los implantes localizados en el sector cálido, para ser considerados sanos, su ΔT debe estar próximo a 0°C (temperatura periimplantaria cercana a la temperatura sublingual), sin sobrepasarla; mientras que si se sitúa en el sector frío, su ΔT debe ser mayor de $0,77^{\circ}\text{C}$ (temperatura periimplantaria alejada de la temperatura sublingual). (Gráfico 1).

Para poder clasificar un implante en un sector determinado, debemos tener en cuenta, por orden de importancia, las siguientes variables: el diferencial de temperatura, la temperatura mesial del implante, el tiempo de función del implante y el nivel óseo actual. (Tabla 2)

Las dos primeras variables, tienen que ver con el estado inflamatorio del conectivo que circunda el implante (calor, rubor, tumor y

dolor).

La tercera, es obvia, pues, cuanto mayor es el tiempo que el implante lleva en boca y en función, mayor es su estabilidad (sobre todo a partir de los 18 meses); influyendo esta estabilidad en la actividad metabólica del mismo.

La última variable que sirve para clasificar a un implante en el sector cálido o frío, es el nivel de hueso que tiene en el momento de ser evaluado. Autores como Weber y cols (1992) y Verhoeven y cols (2000) demostraban en sus estudios, que el nivel óseo periimplantario, medido por radiografías (como la distancia desde el hombro del implante a la cresta del hueso alveolar), resultaba útil para evaluar el éxito del implante (osteointegración), sobre todo en ausencia de datos histológicos; lo cual es demostrado también en nuestro estudio.

Como conclusión final, podemos decir, que el test clínico ideal para el diagnóstico precoz de las lesiones periimplantarias, sería aquél que nos permitiera detectar enfermedad (cambios en el hueso cervical) en estadios tempranos. Además debe ser fácil de realizar, no invasivo y económico. El ThermoScan® parece cumplir gran parte de estos requisitos. Lo que nos quedaría demostrar en próximos estudios, es su sensibilidad y especificidad, en la detección de enfermedad periimplantaria en estudios longitudinales, indicándonos su capacidad predictiva frente a futuras pérdidas periimplantarias.

Bibliografía

1. Albrektsson T., Brånemark PI, Hansson HA and Lindström J. *Oseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man*. Acta Orthop

- Scand 1981; 52(2): 155-70.
2. **Albrektsson T., Zarb G., Worthington P. Eriksson AR.** 'The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success'. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1(1):11-25.
3. **Albrektsson T., Isidor F.** 'Consensus report of session IV'. In: Lang NP, Karring T, eds. *Preceedings, 1st European Workshop on Periodontology*. London: Quintessence Publishing Company, Ltd.; 1994:365-9.
4. **Albrektsson T.** 'A multicenter report on osseointegrated oral implants'. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1988; 60: 75-84.
5. **Apse P., Zarb GA, Schmitt A. and Lewis DW.** 'The longitudinal effectiveness of osseointegrated dental implants. The Toronto study peri-implant mucosal response'. *Int J of Periodontics and Restorative Dentistry* 1991; 11:95-111.
6. **Askary AS, Meffert RM, Griffin T.** 'Why do dental implants fail? Part II'. *Implants Dentistry* 1999; 8(3): 265-77.
7. **Barnett ML, Gilman RM, Charles CH, Bartels LL.** 'Computer-based Thermal Imaging of Human Gingiva: Preliminary Investigation'. *J Periodontol* 1989; 60(11): 628-33.
8. **Bencsics A., Elenknov IJ, Vizi ES.** ?2, ?2A, ?2B/2C-adrenoceptor subtype antagonists prevent lipopolysaccharide-induced fever response in rabbits'. *Brain Research* 1997; 705: 302-6.
9. **Berglundh T., Lindhe J., Marinello CP, Ericsson I. and Liljenberg B.** 'Soft tissue-reactions to de novo plaque formation at implants and teeth. An experimental study in the dog'. *Clinical Oral Implants Research* 1992; 3: 1-8.
10. **Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallen O and Öhman A.** 'Osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw. Experience from a 10-years period'. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1977; 16 Supl 1:1-132.
11. **Buser D., Weber HP, Brägger U., Bäsiger C.** 'Tissue integration of one-stage ITI implants: 3-year results of longitudinal study with hollow-cylinder and hollow-screw implants'. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6: 405-12.
12. **Caulier H., Naert I., Kalk W. and Jansen JA.** 'The relationship of some histologic parameters, radiographic evaluations and Periotest measurements of oral implants'. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 1997; 12:380.
13. **Chairay JP, Delcourt-Debruyne E, Flament G.** 'The use of thermography in the clinical and therapeutic evaluation of periodontal diseases'. *Actualites Odontostomatol* 1981; 35: 665.
14. **D'Hoest B, Schulte W.** 'A comparative study of results with various endosseous implant systems'. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4: 95-105.
15. **Dinsdale CRJ, Rawlinson A., Walsh TF.** 'Subgingival temperature in smokers and non-smokers with periodontal disease'. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 761-66.
16. **Fedi PF, Killoy WJ.** 'Temperature differences at periodontal sites in health and disease'. *J Periodontol* 1992; 63: 24-7.
17. **Haffajee AD, Socransky SS, Goodson JM.**

- 'Subgingival temperature (I). Relation to baseline clinical parameters'. *Journal of Clinical Periodontology* 1992;19(6): 401-8.
18. **Haffajee AD, Socransky SS, Goodson JM.** Subgingival temperature (II). 'Relation to future periodontal attachment loss'. *J Clin Periodontol* 1992; 19: 409-16.
 19. **Haffajee AD, Socransky SS, Smith C., Dibart S., Goodson JM.** 'Subgingival temperature (III). Relation to microbial counts'. *J Clin Periodontol* 1992; 19: 417-22.
 20. **Holthuis AF, Gelskey SC, Chebib FS.** 'The relationship between gingival tissue temperatures and various indicators of gingival inflammation'. *Journal of Periodontology* 1981; 52: 187-9.
 21. **Isidor R.** 'Mobility assessment with the periostest system in relation to histologic findings of oral implants'. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 377-83.
 22. **Isogai E., Isogai K., Hirose K., Kimura K., Fujii N., Shibahara N.** 'Subgingival temperature in rats with natural gingivitis'. *J Periodontol* 1994; 65: 710-12.
 23. **Kung RTV, Ochs B., Goodson JM.** 'Temperature as a periodontal diagnostic'. *Journal of Clinical Periodontology* 1990; 17: 557-63.
 24. **Löe H.** 'The gingival index, the plaque index and the retention index system'. *Journal of Periodontology* 1967; 38: 610-6.
 25. **Maiden MFJ, Tanner ACR, Macuch PJ, Murray L., Kent RL.** 'Subgingival temperature and microbiota in initial periodontitis'. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 786-93.
 26. **Maurelli AT.** 'Temperature regulation of virulence genes in pathogenic bacteria: a general strategy for human pathogens?'. *Microbial Pathogenesis* 1989; 7: 1-10.
 27. **Moya Villaescusa MJ.** 'Nuevo método de diagnóstico de la enfermedad periodontal basado en la temperatura gingival'. (Tesis de licenciatura). Murcia. Universidad de Murcia; 2003.
 28. **Mukherjee S.** 'The temperature of the gingival sulci'. *J Periodontol* 1978; 49: 580.
 29. **Nuki K., Hock J.** 'The organization of the gingival vasculature'. *J Periodont Res* 1974; 8: 305.
 30. **Preber H., Bergström J.** 'Cigarette smoking in patients referred for periodontal treatment'. *Scandinavian J Dental Res* 1986; 94: 102-8.
 31. **Rams TE, Roberts TW, Slots J.** 'Evaluation of periimplant sulcular temperature'. *J Clin Periodontol* 1993; 20: 465-8.
 32. **Ring EFJ, Engel JM, Page T.** 'Thermologic methods in clinical pharmacology-skin temperature measurement in drug trials'. *Int J Clin Pharmacol Ther Toxicol* 1984; 22: 20.
 33. **Schulte W.** 'The Periostest method'. Bensheim: Siemens AG, Medical Engineering Group, Dental Sector, 1995.
 34. **Silness J. and Löe H.** 'Periodontal disease in pregnancy (II). Correlation between oral hygiene and periodontal condition'. *Acta Odontologica Scandinavica* 1964; 22: 121-35.
 35. **Smedegard G., Bjork J.** 'Inflammation and the microvascular endothelium'. In: Venge, Lindbom. *Inflammation*. Uppsala: Almqvist and Wiksell Int; 1985 .p. 25-46.
 36. **Soffin CB, Morse DR, Seltzer S., Lapa-yowker MS.** 'Thermography and oral inflammatory conditions'. *Oral Surg Oral*

- Med Oral Pathol 1983; 56: 256.
37. **Stuttgen G., Flesch U., Witt H., Wendt H.** 'Thermographic analysis of skin test reaction using AGA thermovision'. Arch Dermatol Res 1980; 268: 113.
 38. **Trikilis N., Rawlinson A., Walsh TF.** 'Periodontal probing depth and subgingival temperature in smokers and non-smokers'. J Clin Periodontol 1999; 26(1): 38-43.
 39. **Verhoeven JW, Cune MS, Putter C.** 'Reliability of some clinical parameters of evaluation in implant dentistry'. Journal of Oral Rehabilitation 2000; 27:211-6.
 40. **Volchansky A., Cleaton-Jones P.** 'Temperature variations around periodontal pathological lesions'. J of Dental Association of South Africa 1987; 42: 395-7.
 41. **White BA, Lockhart PB, Connolly SF, Sonis ST.** 'The use of infrared thermography in the evaluation of oral lesions'. J Am Dent Assoc 1986; 113: 783.
 42. **Weber HP, Fiorellini JP and Williams RC.** 'Radiographic evaluation of crestal bone levels adjacent to nonsubmerged titanium implants'. Clinical Oral Implants Research 1992; 3: 181-8.
 43. **Wolff LE, Koller NJ, Smith QT, Mathur A., Aepli D.** 'Subgingival temperature: relation to gingival crevicular fluid enzymes, cytokines, and subgingival plaque microorganisms'. J Clin Periodontol 1997; 24(12): 900-6.
 44. **Zarb GA, Albrektsson T. and Apse P.** 'Gingival integration in osseointegration'. In preparation, 1986.