



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Diagnóstico Bioquímico en Periodoncia

Apuntes docentes para la asignatura: Ciencias Básicas y Odontología Clínica
Grado en Odontología (Universidad Complutense de Madrid, UCM)

Autor: Dra. Margarita Iniesta

Departamento de Especialidades Clínicas Odontológicas

Facultad de Odontología, UCM

Curso académico: 2024–2025



Diagnóstico Bioquímico en Periodoncia

El presente documento tiene como objetivo servir de guía para los estudiantes de Odontología de la asignatura de *Ciencias Básicas y Odontología Clínica* para comprender y aplicar el diagnóstico bioquímico en el campo de la Periodoncia.

Índice

1. Introducción.....	3
2. Diagnóstico tradicional en Periodoncia.....	3
3. Diagnostico avanzado mediante biomarcadores.....	4
3.1. Características de los biomarcadores.....	5
4. Biomarcadores en el Diagnóstico de Periodontitis.....	6
4.1. Fluido crevicular gingival (FCG).....	6
4.2. Saliva.....	7
5. Conclusión.....	8
6. Bibliografía.....	10



1. Introducción

El diagnóstico de las enfermedades periodontales ha evolucionado significativamente en las últimas décadas. Uno de los avances más notables ha sido el desarrollo de herramientas bioquímicas, que permiten una evaluación más precisa de los procesos patológicos subyacentes. Estas técnicas son complementarias a los métodos clínicos tradicionales, como la inspección visual, la inspección clínica y las pruebas radiográficas.

Recordemos brevemente que la periodontitis es una enfermedad inflamatoria multifactorial crónica que se asocia a un biofilm dental disbiótico y se caracteriza por la destrucción progresiva del aparato de soporte del diente. Entre sus principales características clínicas se encuentran la pérdida de inserción clínica, la pérdida de hueso alveolar, evaluada radiográficamente, la presencia de bolsas periodontales y el sangrado gingival.

2. Diagnóstico tradicional en Periodoncia

El diagnóstico tradicional de las enfermedades periodontales (gingivitis y periodontitis) se basa en la inspección visual, clínica y radiográfica. Tanto la inspección clínica como la radiográfica se complementan y, juntas, ayudan a definir la extensión y la gravedad de la periodontitis.

La inspección visual permite observar alteraciones en la forma, color y consistencia de los tejidos gingivales. La inspección clínica se basa en la recolección de diversos parámetros (periodontograma) como la recesión gingival, la profundidad de sondaje, el sangrado al sondaje, las furcas, la movilidad de los dientes, y el índice de placa. Las radiografías, por otro lado, proporcionan una imagen bidimensional con una sensibilidad limitada.

Sin embargo, ambos métodos presentan varias limitaciones. Por ejemplo, el grado de penetración de la sonda depende del estado inflamatorio del tejido. Cuando se examinan tejidos sanos, la punta de la sonda se detiene coronalmente hasta la terminación apical del epitelio de unión, pero en los sitios inflamados, la punta de la sonda suele pasar



apicalmente el epitelio de unión. En estos casos, la inflamación afecta a la medición de la profundidad de sondaje de una forma que no guarda relación con el nivel de inserción. Además, la escasa fiabilidad y reproducibilidad de la medición del nivel de inserción para controlar la progresión de la destrucción periodontal y para evaluar el efecto del tratamiento periodontal limitan el valor práctico del sondaje periodontal. Esto se refleja en la dificultad de duplicar con precisión la fuerza de inserción y reproducir la colocación y angulación de la sonda. Por otro lado, las radiografías sólo son capaces de revelar cambios en el hueso después de que se haya perdido entre el 30% y el 50% del mineral óseo.

En general, las limitaciones del diagnóstico tradicional se basan en que no evalúa la actividad actual de la enfermedad, solo proporcionan información retrospectiva de la enfermedad pasada, y son susceptibles a errores de medición. Sin embargo, la inspección clínica sigue siendo el método de referencia para diagnosticar al paciente.

3. Diagnóstico avanzado mediante biomarcadores

Los biomarcadores desempeñan un papel clave en el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de una enfermedad.

El diagnóstico bioquímico es una herramienta esencial en la práctica clínica moderna. Su objetivo principal es la identificación de alteraciones en los procesos metabólicos y fisiológicos mediante el análisis de diferentes componentes biológicos, como sangre, orina y otros fluidos corporales. Esta disciplina no solo permite detectar enfermedades, sino también monitorizar la respuesta a tratamientos y evaluar el estado de salud del paciente.

Los avances tecnológicos en el campo de la Medicina han facilitado el desarrollo de métodos analíticos cada vez más precisos, que permiten una detección temprana de patologías, mejorando las posibilidades de intervención y de pronóstico. Por ello, el diagnóstico bioquímico en Periodoncia se ha centrado en el estudio de biomarcadores específicos que reflejen el estado funcional del periodonto.



3.1. Características de los biomarcadores

3.1.1. Definición

Un biomarcador en Medicina es una sustancia biológica que puede ser medida y evaluada como un indicador de:

- **Salud del paciente.** Los chequeos regulares incluyen análisis bioquímicos para detectar alteraciones subclínicas y prevenir complicaciones futuras.
- **Procesos patológicos.** Muchas patologías, como la insuficiencia renal o la diabetes mellitus, pueden detectarse antes de que aparezcan síntomas clínicos evidentes.
- **Respuesta a la terapia.** Permite evaluar la eficacia de intervenciones terapéuticas y ajustar los tratamientos según sea necesario.
- **Exposición ambiental.** Permite evaluar la exposición del individuo a factores ambientales potencialmente nocivos. Los biomarcadores de exposición son moléculas que indican la absorción, distribución, metabolismo o efectos biológicos resultantes del contacto con agentes químicos, físicos o biológicos del entorno.
- **Exposición a fármacos.** A través de la medición de metabolitos o del propio principio activo en fluidos corporales, es posible valorar si un paciente está recibiendo la dosis terapéutica adecuada, si existe toxicidad o si el fármaco está teniendo el efecto esperado.

Por ello, la aplicación del diagnóstico bioquímico en la práctica clínica es fundamental para la evaluación y manejo de diversas patologías.

3.1.2. Características ideales de los biomarcadores

- **Sensible:** Identificar correctamente a los sujetos enfermos.
- **Específico:** Diferenciar individuos sanos.



- **Predictivo:** Relevante para la progresión de la enfermedad o la respuesta al tratamiento.
- **Fiable:** Suficiente validez clínica como para modificar las decisiones tomadas relacionadas con la enfermedad.
- **No invasivo:** Muestras fáciles de acceder.
- **Rápido y económico**

4. Biomarcadores en el diagnóstico de periodontitis

En Periodoncia, se han identificado varios biomarcadores importantes que pueden encontrarse en fluidos orales como el fluido crevicular gingival (FCG), la saliva y el plasma sanguíneo. Estos incluyen enzimas, mediadores inflamatorios, productos del metabolismo bacteriano y marcadores de remodelación ósea.

4.1. Fluido crevicular gingival (FCG)

El FCG se define como un trasudado de suero o exudado inflamatorio. Se compone de suero y materiales generados localmente, como productos de descomposición tisular, mediadores inflamatorios y anticuerpos formados directamente contra las bacterias del biofilm dental. La producción de FCG se rige por el paso de líquido de los capilares a los tejidos y la eliminación de este líquido por los linfáticos. La cantidad de FCG producido en un lugar determinado aumenta significativamente con la gravedad de la inflamación gingival clínica e histológica. El índice de flujo de FCG puede aumentar unas 30 veces en individuos con periodontitis en comparación con aquellos con un surco sano. Por lo tanto, el análisis del FCG cuantitativa y cualitativamente posee un gran potencial como indicador para el diagnóstico y la progresión de la periodontitis.

La ventaja del análisis del GFC es que proporciona información específica sobre el estado inflamatorio de cualquier localización periodontal concreta (es decir, análisis a nivel de la localización periodontal sin tener que tomar una biopsia del tejido gingival). Sin embargo, esto también puede considerarse una desventaja, ya que, a menos que se



recoja GFC de un gran número de localizaciones periodontales (lo que llevaría un tiempo y un coste prohibitivo en la práctica clínica), se obtendrá una información limitada a nivel de toda la boca. La recogida del GFC se ha realizado en el pasado utilizando diversos métodos, como técnicas de lavado gingival, tubos capilares o micropipetas, y el uso de tiras de papel de filtro absorbente. La técnica más utilizada hoy en día es el método del papel de filtro absorbente.

Hasta la fecha, se han evaluado más de 90 componentes diferentes del GFC para el diagnóstico periodontal. Sin embargo, de los numerosos componentes del GFC, la gran mayoría constituyen eventos inflamatorios de los tejidos blandos, mientras que sólo unos pocos se consideran biomarcadores específicos de la destrucción del hueso alveolar. Por ejemplo, las metaloproteinasas de matriz (MMPs), especialmente la MMP-8, son consideradas biomarcadores clave debido a su papel en la degradación del colágeno de los tejidos periodontales. Diversos estudios han demostrado que niveles elevados de MMP-8 en el FCG están asociados con periodontitis activa. Otro biomarcador importante es la interleucina-1 beta (IL-1 β), una citocina inflamatoria que está implicada en la destrucción ósea.

Relevancia: Es el medio biológico más utilizado en Periodoncia debido a su proximidad a los tejidos afectados. El FCG contiene una mezcla de componentes séricos, bacterianos y tisulares que reflejan directamente el estado de los tejidos periodontales.

Técnica de obtención: Se utiliza una tira de papel absorbente. Se coloca cuidadosamente en el surco gingival sin causar daño a los tejidos. La muestra se recolecta por capilaridad o absorción durante 30 segundos.

4.2. Saliva

En los últimos años, la saliva ha emergido como una de las fuentes biológicas más prometedoras para la detección y el análisis de biomarcadores en la medicina personalizada (incluyendo la periodoncia personalizada). Esta tendencia se debe a las



múltiples ventajas que ofrece sobre otros fluidos biológicos tradicionales, como la sangre o el fluido crevicular gingival.

La saliva es un fluido biológico de fácil acceso, cuya recolección es no invasiva, segura, económica y cómoda, tanto para el paciente como para el clínico. Además, contiene una vasta gama de componentes biológicos, incluyendo proteínas, péptidos, ADN, ARN, metabolitos, hormonas, anticuerpos y microbiota, lo que la convierte en una matriz rica para el diagnóstico molecular.

Las ventajas del uso de saliva en el análisis de biomarcadores recaen en que permite la detección simultánea de múltiples tipos de biomarcadores (inflamatorios, infecciosos, metabólicos y genéticos), es más estable frente a algunas condiciones ambientales si se maneja adecuadamente, y facilita el desarrollo de tecnologías portátiles de análisis rápido como dispositivos de diagnóstico miniaturizados que pueden analizar múltiples biomarcadores salivales en pocos minutos, como biosensores y microarrays de saliva, lo que se llama “Lab-On-a-Chip”. Además, debido a estas características es ideal para programas de cribado poblacional debido a su facilidad de obtención y bajo coste.

Relevancia: La saliva es una fuente accesible, no invasiva y económica para medir marcadores generales de inflamación y salud periodontal.

Técnica de obtención: Se pide al paciente que escupa en un tubo colector o se utiliza un dispositivo de recolección. Las muestras se centrifugan para eliminar restos celulares y preparar el sobrenadante para análisis.

5. Conclusión

En el ámbito de la periodontitis, siguen existiendo herramientas sólidas, aunque menos sofisticadas, para diagnosticar la historia de la enfermedad, incluida la medición de los cambios en los tejidos blandos y duros que caracterizan las lesiones periodontales. El uso de biofluidos y analitos específicos es muy útil para discriminar entre periodontitis y salud. Es muy probable que el futuro del diagnóstico y el tratamiento de la periodontitis pase por una combinación de biomarcadores. Una vez desarrollados y validados, estos biomarcadores ayudarán a: (i) distinguir entre las primeras fases de



transición de la inflamación gingival reversible, que puede revertirse a tiempo, y la inflamación destructiva de la periodontitis, (ii) identificar a los pacientes con riesgo de progresión, e (iii) identificar a tiempo a los pacientes que están respondiendo mal a la terapia estándar, en lugar de tardar meses en identificar el fracaso clínico.

El diagnóstico bioquímico enfrenta retos significativos, como la necesidad de métodos más sensibles y específicos, así como la integración de nuevas tecnologías. En el futuro, se espera que avances como la inteligencia artificial y la bioinformática desempeñen un papel crucial en la interpretación de datos bioquímicos.



6. Bibliografía

Buduneli, N., Bıyıkoğlu, B., & Kinane, D. F. (2024). Utility of gingival crevicular fluid components for periodontal diagnosis. *Periodontology 2000*, 95(1), 156–175.

<https://doi.org/10.1111/prd.12595>

Fatima, T., Khurshid, Z., Rehman, A., Imran, E., Srivastava, K. C., & Shrivastava, D. (2021). Gingival Crevicular Fluid (GCF): A Diagnostic Tool for the Detection of Periodontal Health and Diseases. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 26(5), 1208.

<https://doi.org/10.3390/molecules26051208>

Giannobile W. V. (2012). Salivary diagnostics for periodontal diseases. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 143(10 Suppl), 6S–11S.

<https://doi.org/10.14219/jada.archive.2012.0341>

Hienz, S. A., Paliwal, S., & Ivanovski, S. (2015). Mechanisms of Bone Resorption in Periodontitis. *Journal of immunology research*, 2015, 615486.

<https://doi.org/10.1155/2015/615486>

Kinney, J. S., Ramseier, C. A., & Giannobile, W. V. (2007). Oral fluid-based biomarkers of alveolar bone loss in periodontitis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1098, 230–251. <https://doi.org/10.1196/annals.1384.028>

Korte, D. L., & Kinney, J. (2016). Personalized medicine: an update of salivary biomarkers for periodontal diseases. *Periodontology 2000*, 70(1), 26–37.

<https://doi.org/10.1111/prd.12103>

Lamster I. B. (1997). Evaluation of components of gingival crevicular fluid as diagnostic tests. *Annals of periodontology*, 2(1), 123–137.

<https://doi.org/10.1902/annals.1997.2.1.123>

Taba, M., Jr, Kinney, J., Kim, A. S., & Giannobile, W. V. (2005). Diagnostic biomarkers for oral and periodontal diseases. *Dental clinics of North America*, 49(3), 551–vi.

<https://doi.org/10.1016/j.cden.2005.03.009>

Sorsa, T., Gursoy, U. K., Nwhator, S., Hernandez, M., Tervahartiala, T., Leppilahti, J., Gursoy, M., Könönen, E., Emingil, G., Pussinen, P. J., & Mäntylä, P. (2016). Analysis of



matrix metalloproteinases, especially MMP-8, in gingival crevicular fluid, mouthrinse and saliva for monitoring periodontal diseases. *Periodontology 2000*, 70(1), 142–163. <https://doi.org/10.1111/prd.12101>

Sorsa, T., Tervahartiala, T., Leppilähti, J., Hernandez, M., Gamonal, J., Tuomainen, A. M., Lauhio, A., Pussinen, P. J., & Mäntylä, P. (2011). Collagenase-2 (MMP-8) as a point-of-care biomarker in periodontitis and cardiovascular diseases. Therapeutic response to non-antimicrobial properties of tetracyclines. *Pharmacological research*, 63(2), 108–113. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2010.10.005>

