

Procesamiento y evaluación histológica de tejidos blandos y muestras mineralizadas

Breve descripción

Las técnicas histológicas permiten estudiar la organización, composición y estado funcional de los tejidos mediante procedimientos de fijación, corte, tinción y observación al microscopio. Estas metodologías son esenciales en investigación biomédica, anatomía patológica, ingeniería de tejidos y evaluación de biomateriales, ya que permiten identificar alteraciones estructurales, regeneración tisular e integración de materiales.

En el laboratorio se utilizan dos enfoques complementarios. Por un lado, el procesamiento en parafina para tejidos blandos y previamente descalcificados, que permite obtener cortes finos y aplicar diversas tinciones. Por otro lado, se realiza la preparación de muestras mineralizadas y materiales odontológicos sin descalcificación, para estudiar tejidos duros y una amplia variedad de biomateriales, desde cerámicas y metales hasta resinas y materiales regenerativos. Esto permite analizar desde histología convencional hasta la interface tejido-material, relevante en medicina regenerativa, odontología y desarrollo de implantes.

Estas metodologías forman parte de la industria biomédica y biotecnológica, con aplicaciones en investigación básica y traslacional, validación de biomateriales y apoyo a estudios experimentales.

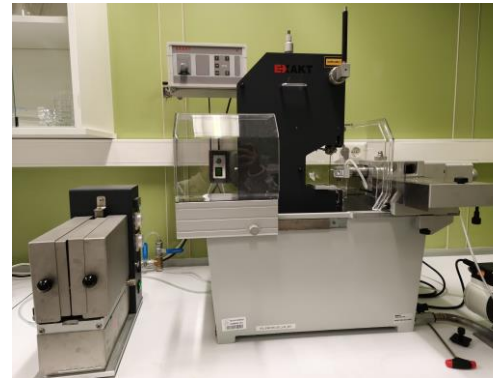


Figura 1. Equipo EXAKT utilizado para el procesamiento de muestras mineralizadas y materiales odontológicos.

¿Cómo funciona?

El procedimiento comienza con la recepción, registro y fijación de las muestras para garantizar su adecuada conservación. En el área de parafina, los tejidos se someten: deshidratación, aclarado, inclusión en parafina y obtención de cortes finos mediante microtomía, que posteriormente se tiñen con técnicas rutinarias (como hematoxilina-eosina) o tinciones especiales adaptadas a las necesidades del estudio. Esto permite obtener láminas histológicas de alta calidad aptas para diversas aplicaciones morfológicas y experimentales.

Para muestras mineralizadas o que contienen materiales utilizados en odontología, el proceso es distinto: tras la fijación, las muestras se incluyen en resinas sintéticas duras que mantienen la integridad del tejido y de los materiales presentes. Una vez polimerizadas, se realizan cortes precisos y pulido progresivo hasta obtener secciones delgadas y homogéneas, adecuadas para el examen microscópico. Esta metodología permite analizar estructuras de alta dureza, interfaces entre materiales y tejido biológico, integración, osteoconducción o respuesta inflamatoria, preservando la arquitectura original de la muestra.

Finalmente, ambos enfoques pueden combinarse con tinciones específicas que resaltan células, fibras, matriz extracelular o depósitos particulares, facilitando un análisis detallado en el microscopio óptico.

¿Qué problema resuelve?

- Permite el estudio detallado de la morfología tisular, indispensable para caracterizar procesos biológicos, patologías, regeneración o alteraciones estructurales.
- Facilita el análisis de muestras que no pueden ser descalcificadas, incluyendo biomateriales, prótesis, implantes, cementos y otros implantes, manteniendo intacta su interface con el tejido.
- Proporciona técnicas reproducibles y estandarizadas que permiten comparar resultados entre estudios experimentales y validar nuevas terapias o materiales.
- Reduce la pérdida de información estructural al emplear metodologías específicas para materiales de distinta dureza.

¿Qué productos futuros resultarán?

Las investigaciones permitirán desarrollar nuevos métodos para estudiar tejidos y materiales odontológicos y biomédicos, así como herramientas para analizar materiales nuevos que se usan en la regeneración de tejidos. También se desarrollarán técnicas de preparación y tinción para materiales híbridos y se establecerán criterios objetivos para valorar su integración y funcionamiento en los tejidos. Estos avances facilitarán el diseño de materiales más seguros y eficaces para aplicaciones clínicas y experimentales.



Figura 2. Línea de parafina, incluyendo procesador de tejidos, microtomo, baño de flotación de cortes, placa calefactora y microscopio, utilizada para el procesamiento y análisis de tejidos blandos y muestras descalcificadas.

Ventajas competitivas frente a otras investigaciones

El laboratorio incorpora técnicas histológicas convencionales junto con métodos avanzados para muestras de alta dureza, un servicio poco frecuente y altamente especializado. Estas metodologías permiten trabajar con tejidos y materiales que no pueden procesarse mediante técnicas de parafina, evitando la descalcificación y preservando la estructura original.

Además, el uso combinado de múltiples tinciones y métodos de preparación aporta mayor precisión y capacidad de análisis, especialmente en estudios complejos que involucran biomateriales o interfaces tejido-material. Las técnicas aplicadas han demostrado proporcionar secciones de alta calidad, reproducibles y adecuadas para investigación avanzada, mejorando la interpretación de datos estructurales y funcionales.

¿Dónde se ha desarrollado?

Esta técnica ha sido desarrollada en el laboratorio de histología del grupo ETEP (Etiología y Terapéutica de Enfermedades Periodontales y Periimplantarias) de la Facultad de Odontología donde personal cualificado realiza el procesamiento y análisis de tejidos blandos, muestras mineralizadas y materiales utilizados en odontología. El laboratorio ofrece asesoramiento especializado, apoyo metodológico, puesta a punto de protocolos adaptados a cada proyecto y participación en estudios de investigación, desarrollando y optimizando continuamente nuevas técnicas de preparación histológica.

Y además...

Esta tecnología permite:

- Integrar análisis histológico avanzado en investigaciones que involucren tejidos y materiales odontológicos o biomédicos.
- Apoyar a investigadores y clínicos, proporcionando información estructural detallada que complementa estudios funcionales, microbiológicos o mecánicos.
- Evaluar y comparar biomateriales en desarrollo para su optimización y validación en investigación preclínica.

Responsable de la investigación

Mariano Sanz Alonso, marsan@ucm.es

Departamento: **Etiología y Terapéutica de Enfermedades Periodontales y Periimplantarias (ETEP)**

Facultad: **Odontología**