

METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA: METABOLISMO MINERAL Y ENFERMEDADES ÓSEAS METABÓLICAS

La asignatura METABOLISMO MINERAL Y ENFERMEDADES ÓSEAS METABÓLICAS es una materia optativa propuesta para el 12do semestre de la Carrera de Licenciatura en Bioquímica de esta Unidad Académica.

1. Fundamentación

Características de la materia: La asignatura METABOLISMO MINERAL Y ENFERMEDADES ÓSEAS METABÓLICAS es una asignatura interdisciplinaria, en la que se integran conocimientos básicos con los de carácter clínico y profesional.

Esta asignatura comprende el estudio de las bases bioquímicas, celulares y moleculares de enfermedades que afectan al tejido óseo (osteopatías), enfermedades congénitas y metabolopatías hereditarias. Sus bases provienen de la unión de la genética con el metabolismo. El avance en su conocimiento se ha logrado a través de la comprensión de las vías del metabolismo fosfo-cálcico y de la interrelación entre células del tejido óseo, de las alteraciones genéticas y la proyección de estas alteraciones en patologías clínicamente significativas. De esta manera, se abordan temáticas que contribuyen a la formación integral del Bioquímico, no contempladas en otras asignaturas del Plan de Estudios vigente.

Relación con otras asignaturas

Horizontales: en el mismo semestre, los alumnos cursan Medicina Interna y Prácticas de Laboratorio Clínico.

Verticales: los conocimientos aportados por Endocrinología y Bioquímica Patológica (semestre 11º) se complementan muy bien con las propuestas de esta asignatura, dado que muchas osteopatías tienen bases bioquímicas y genéticas en común. Asimismo, requiere para su cabal comprensión, sólidos conocimientos previos aportados por asignaturas troncales como Anatomía e Histología (6º semestre) y Fisiología (7º semestre).

2. Objetivos

Objetivos Generales

- Que los alumnos desarrollen una actitud crítica para analizar conceptos preestablecidos, incorporar nuevos conceptos, y alcanzar soluciones alternativas.
- Que los alumnos desarrollen nuevos métodos experimentales y el uso de su propio razonamiento para arribar a conclusiones lógicas.
- Que los alumnos valoren a la investigación como herramienta para el avance de los conocimientos y la tecnología.

Objetivos Específicos

Se pretende que los alumnos, al finalizar el curso estén en condiciones de:

- Conocer las bases bioquímicas y moleculares de las osteopatías
- Utilizar adecuadamente la terminología específica
- Manejar las principales técnicas de diagnóstico bioquímico y molecular
- Formular diagnósticos lógicos a partir de la descripción de casos clínicos y datos de laboratorio.

3. Desarrollo programático

La asignatura se ha organizado en Unidades didácticas, cada una de las cuales incluye varios temas que integran conocimientos o actividades.

Estrategia metodológica: consiste en un desarrollo Teórico, donde se presentan los principales conceptos de cada unidad, acompañada de una discusión acerca de las patologías y de casos clínicos obtenidos de reportes actualizados de la literatura y/o el desarrollo de un trabajo experimental de laboratorio. Se fortalecerán en el alumno el área cognitiva (observación, razonamiento, comprensión) usando problemas o ejemplos de casos clínicos; el área psicomotriz (adquisición de habilidades y destrezas) y también su área valorativa (motivación que contribuye a un mejor aprendizaje). El pensamiento crítico será desarrollado a través de la resolución de problemas prácticos.

Para lograr el desarrollo de la propuesta, se realizan las diferentes *actividades* (teoría, resolución de problemas, trabajos experimentales) bajo la coordinación de los Profesores y de los Docentes Invitados con la activa participación de los alumnos.

Evaluación: estrategias e instrumentos

Se realizará a través de un examen escrito integrador y de un coloquio, al finalizar la asignatura. Previamente, los alumnos tendrán clases de repaso en las que se tratarán de resolver las dudas que pudieran haber surgido sobre cada uno de los temas, así como de completar los conocimientos requeridos para lograr los objetivos de la materia.

El examen consistirá de: 1) preguntas teóricas en forma escrita, tendientes a evaluar conocimientos conceptuales, 2) un coloquio en el cual se evaluará la capacidad del alumno para: (a) plantear problemas metodológicos y (b) resolver casos clínicos.

Prof. Dr. Ana M. Cortizo

Prof. Dr. Antonio D. McCarthy

METABOLISMO MINERAL Y ENFERMEDADES ÓSEAS METABÓLICAS

Programa Teorico-Practico

MODULOS o BLOQUES

I. ESTRUCTURA Y BIOLOGÍA CELULAR DEL HUESO

1. **Anatomía y funciones del esqueleto.** Componentes, estructura y función del hueso.
2. **Matriz Extracelular.** Estructura, biosíntesis y regulación génica del Colágeno. Proteínas dependientes de vitamina K. Proteínas no colagenosas, Glicoproteínas y proteínas relacionadas. Proteoglicanos y Glicosaminoglicanos. Proteinasas de matriz.
3. **Factores de Crecimiento.** Factores de crecimiento, sus receptores y proteínas transportadoras. Prostaglandinas y Citoquinas. Integrinas y moléculas de adhesión.
4. **Formación del hueso.** Maduración y función de células del linaje osteoblástico. Fosfatasa alcalina. Mineralización
5. **Resorción ósea.** Biología y funciones de los osteoclastos. Fosfatasa ácida.
6. **Remodelamiento óseo.** Biomecánica y mecanobiología del hueso. Señalización celular. Reparación y regeneración ósea. Técnicas de Ingeniería de Tejidos

Trabajo Práctico: métodos de ingeniería de tejidos usando matrices sintéticas. Evaluación de sus propiedades fisicoquímicas y biocompatibilidad

II. FISILOGÍA DEL ESQUELETO

1. Fisiología del Feto y neonato. Desarrollo esquelético en el niño y adolescente.
2. Fisiología del esqueleto durante el embarazo y la Lactación.
3. Menopausia
4. Envejecimiento
5. **Células troncales mesenquimales (Stem cells).** Historia, características, métodos de obtención. Multipotencialidad y plasticidad. Aplicaciones terapéuticas

Trabajo Práctico: desarrollo de cultivos de células óseas. Evaluación de su funcionalidad y características morfológicas. Métodos citoquímicos, histológicos y de inmunofluorescencia.

III. HOMEOSTASIS MINERAL

1. Regulación del metabolismo del calcio, magnesio y fosfato
2. Hormonas Esteroideas y sus receptores. Síntesis, estructura y funciones.
3. Hormona Paratiroidea (PTH). Proteínas relacionadas a la PTH. Síntesis secreción y mecanismos de acción.
4. Vitamina D y sus receptores. Fotobiología, metabolismo, mecanismos de acciones nucleares y no nucleares. Aplicaciones clínicas.

IV. EVALUACIÓN CLÍNICA Y BIOQUÍMICA

1. Determinaciones de minerales circulantes. Calcio, magnesio y fosfato.
2. Marcadores Bioquímicos de recambio óseo. Medidas de PTH. Determinación del estado de la vitamina D. Marcadores de Formación ósea. Evaluación de la resorción ósea. Variabilidad en las medidas de marcadores bioquímicos. Validación de los marcadores bioquímicos.
3. Imágenes en niños y adultos.
4. Determinaciones de la masa ósea.
5. Biopsia e histomorfometría en la práctica clínica.
6. Diagnóstico molecular de Osteopatías
7. Drogas usadas en el tratamiento de Osteopatías. Monitoreo de tratamientos anabólicos y de tratamientos con anti-resortivos.

Trabajo Práctico: determinaciones de laboratorio para evaluar el metabolismo fosfocálcico. Marcadores de formación y resorción ósea.

V. ALTERACIONES DEL METABOLISMO MINERAL

1. **Hipercalcemia.** Patogénesis, manifestaciones clínicas, diagnóstico diferencial y manejo. Hipercalcemia asociada a malignidad. Otros síndromes.
2. **Hiperparatiroidismo.** Primario. Familiar. Secundario y terciario.
3. **Hipocalcemia.** Patogénesis, Diagnóstico diferencial. Manejo. Hipocalcemia neonatal. Otras causas.
4. **Hipoparatiroidismo.** Síndrome de resistencia a PTH.
5. Depleción de Magnesio e Hiper magnesemia
6. Hiperfosfatemia e Hiperfosfatemia.

VI. OSTEOPOROSIS

1. **Definición.** Genética y Epidemiología. Diagnóstico clínico, de Laboratorio y por imágenes. Evaluación del riesgo de fracturas. Tratamientos: estrógenos, bisphosphonatos, calcitonina, PTH.
2. Osteoporosis y nutrición. Calcio y vitamina D
3. Osteoporosis Postmenopáusica. Osteoporosis en el hombre. Osteoporosis relacionada con la edad.
4. Osteoporosis post trasplante.
5. Osteoporosis inducida por glucocorticoides. Enfermedad Reumática.

VII. ENFERMEDADES OSEAS METABÓLICAS Y HEREDITARIAS

1. **Enfermedad de Paget.** Definición. Características clínicas y bioquímicas. Alteraciones moleculares. Diagnóstico y tratamiento.
2. **Raquitismo y osteomalasia.** Inducido por desnutrición y por drogas. Alteraciones en la actividad de la vitamina D y resistencia a la hormona.

3. **Hueso y Diabetes.** Descripción de las alteraciones óseas asociadas a la Diabetes. Posibles mecanismos etiopatológicos. Marcadores bioquímicos y clínicos del metabolismo mineral y óseo en la DM.
4. **Hipofosfatasa.** Definición. Características clínicas. Alteraciones bioquímicas y moleculares. Diagnóstico.
5. **Osteodistrofia renal.** Definición, etiopatogenia, diagnóstico, prevención y tratamiento.
6. **Osteogénesis Imperfecta.** Definición. Características clínicas. Alteraciones bioquímicas y moleculares. Diagnóstico clínico y de laboratorio. Tratamientos.

Trabajo Práctico: Determinación de Fosfatasa alcalina y sus isoformas. Comparación de diferentes métodos, cual y cuantitativos.

VIII. CANCER Y HUESO

1. Enfermedad ósea metastásica. Mecanismos de destrucción y formación ósea por tumores metastáticos.
2. Neoplasmas esqueléticas.
3. Prevención y tratamiento de metástasis óseas.
4. Complicaciones esqueléticas de terapias contra cáncer de mama y próstata.

Trabajo Práctico: evaluación de efectos in Vitro de drogas anti-tumorales usando cultivos de osteosarcoma.

IX. BIOLOGÍA Y PATOFISIOLOGIA DENTAL

1. Desarrollo craneofacial. Desarrollo y estructura de dientes y tejido periodontal.
2. Manifestaciones dentales de desórdenes óseos y el metabolismo mineral.
3. Enfermedad Periodontal y hueso. Periodontitis en la Diabetes mellitus.
4. Pérdida ósea oral y osteoporosis.
5. Prevención, Tratamientos. Ingeniería de tejidos.