



Hospital Universitario
Ramón y Cajal
 Comunidad de Madrid

PROGRAMA de FORMACION RESIDENTES de BIOQUIMICA CLINICA

Servicio de Bioquímica Clínica
Junio de 2007

PROGRAMA PARA RESIDENTES DE BIOQUÍMICA CLÍNICA

1.- DENOMINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y REQUISITOS

- Denominación oficial: Bioquímica Clínica
- Duración: 4 años
- Licenciaturas previas: Medicina, Farmacia, Biología, Química y Bioquímica.

2.- DEFINICIÓN DE LA ESPECIALIDAD

Según programa elaborado por la Comisión Nacional de la Especialidad y aprobado por la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia por Resolución de fecha 25 de Abril de 1996, la Bioquímica Clínica es la especialidad que se ocupa del estudio de los aspectos químicos de la vida humana en la salud y en la enfermedad, y de la aplicación de los métodos químicos y bioquímicos de laboratorio al diagnóstico, control del tratamiento, prevención e investigación de la enfermedad.

Por lo tanto, comprende el estudio de los procesos metabólicos relacionados con los cambios tanto fisiológicos como patológicos, o los inducidos por maniobras terapéuticas. Para ese estudio la Bioquímica Clínica aplica los métodos, técnicas y procedimientos de la química y bioquímica analítica con el propósito de obtener y participar en la interpretación de la información útil para la prevención, diagnóstico, pronóstico y evolución de la enfermedad, así como su respuesta al tratamiento.

3.- OBJETIVOS

Los residentes de Bioquímica Clínica deberán adquirir una formación científica, teórica y práctica, que les haga competentes y autosuficientes en el desarrollo de esta profesión. Para ello se organizarán, junto con el programa práctico (demostraciones prácticas y cursos técnicos) conferencias, seminarios, sesiones bibliográficas, etc., tanto desde el punto de vista clínico como metodológico, **para los residentes de Bioquímica Clínica será obligatoria su asistencia y participación activa.** Así mismo, los residentes participarán en los cursos multidisciplinarios organizados por el Hospital Ramón y Cajal, tales como estadística, informática, bioética, etc.

Los residentes participarán en todas las actividades del Servicio de forma supervisada y compartiendo progresivamente las responsabilidades propias de dichas actividades. Adquirirán experiencia práctica en la utilización de las técnicas instrumentales y programas

informáticos disponibles en cada momento en el Servicio y participarán en el programa de calidad vigente durante su periodo de formación en el Servicio, con el fin de adquirir una formación integral que les permita al final de su residencia estar capacitados y haber adquirido las habilidades manuales necesarias para ejercer la profesión.

Los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas necesitan de un buen engranaje para obtener los mejores resultados así como para la prevención de los problemas que puedan surgir en el laboratorio. Es esencial para el residente de Bioquímica Clínica, que gran parte de su formación está vinculada con aparatos de alta tecnología o con delicadas técnicas manuales, que su formación se realice con la adecuada supervisión, en cada momento de su residencia, para afrontar y superar los problemas que surgen en el que hacer cotidiano.

Otros objetivos más difíciles y sutiles de transmitir, son la percepción de la ética profesional sin descuidar la optimización de los recursos económicos, el desarrollo de un espíritu crítico ante la literatura científica y la participación en trabajos de investigación clínica y experimental para conseguir una formación amplia y versátil.

En su periodo de formación como bioquímico clínico debe actualizar de modo continuado sus conocimientos en la metodología científica y capacitarse para colaborar, e incluso si fuera posible, llegar a desarrollar proyectos de investigación propios, que le permitan contribuir a un mayor conocimiento de la especialidad, así como, para la obtención del correspondiente "Diploma de Estudios Avanzados" y/o el título de "Doctor".

4.- ROTACIONES

Los Residentes de primer año (R-1) a su llegada al laboratorio, después del curso para la incorporación de Residentes, organizado por el Hospital Ramón y Cajal, efectuarán, en el Laboratorio Unificado del Servicio de Bioquímica Clínica, un curso teórico-práctico intensivo de introducción a la Bioquímica Clínica (programa anexo) cuyo objetivo es su formación para poder realizar las guardias de la especialidad, que iniciarán una vez finalizado dicho curso y que son obligatorias a partir de este momento hasta el final de la residencia.

Los residentes realizarán las guardias de presencia física en el Laboratorio-Unificado estando capacitados para efectuar la validación técnica y facultativa de las determinaciones realizadas en el laboratorio durante las mismas, bajo la supervisión y asesoramiento del facultativo de guardia del Servicio de Bioquímica Clínica. Deberán realizar las técnicas asignadas al residente de guardia tales como recuento celular en LCR, determinaciones de osmolaridad, fármacos, litio y aquellas otras que por necesidades del Servicio le sean encomendadas. Estará a su cargo la supervisión del mantenimiento de los autoanalizadores y otros aparatos en uso y mantendrá informado al facultativo y personal técnico de guardia del estado de los mismos.

Uno de los objetivos marcados por el Servicio de Bioquímica Clínica del Hospital Ramón y Cajal para la formación clínica de sus residentes médicos (MIR) es su rotación por el Servicio de Medicina Interna "durante un periodo de 6 meses" y su participación en las guardias de "puerta" **con un máximo de 2 por mes, durante este periodo, si esta rotación se realiza al principio de la residencia**, lo que le permite al residente un contacto directo con los pacientes y adquirir las habilidades necesarias para la realización adecuada de historias clínicas, exploraciones y estudios complementarios. **Terminada esta rotación presentará**

cumplimentado y firmado el informe de rotación externa (formulario anexo) a los tutores de Bioquímica Clínica.

El programa de rotaciones del Servicio de Bioquímica Clínica para sus residentes está planificado para algo más de 3 años, dejando un periodo de tiempo, generalmente en el último año, para realizar una rotación, pactada entre residente y responsable de docencia, por un servicio médico, de investigación, o incluso la profundización en un área concreta en el propio Servicio, para lograr una formación más especializada en un área de investigación clínica y/o metodológica. **Terminada esta rotación presentará cumplimentado y firmado el informe de rotación externa (formulario anexo) a los tutores de Bioquímica Clínica.**

Al finalizar cada rotación, en el propio servicio de Bioquímica Clínica o en otro servicio intra o extrahospitalario, **el residente entregará la hoja de evaluación al responsable de la unidad, con sus datos y los de la unidad correspondiente cumplimentados. Las evaluaciones serán realizadas por el responsable de la unidad a tiempo real y entregadas a los tutores,** que darán el visto bueno y entregarán en la secretaria de Docencia

A lo largo de su residencia, el residente rotará por las distintas unidades del Servicio para adquirir los conocimientos y habilidades necesarias, mediante el proceso de aprender las técnicas propias de cada unidad, sus aspectos tanto teóricos y prácticos, como clínicos y analíticos, a la vez que participará en la puesta a punto de nuevas técnicas. Durante la rotación, el residente deberá realizar personalmente las técnicas, estar implicado en el mantenimiento preventivo de los instrumentos analíticos, así como, en la resolución de los problemas que surjan y las consultas/reuniones con los clínicos. El residente irá adquiriendo progresivamente una mayor responsabilidad en la ejecución y obtención de resultados así como en la validación de los mismos. Al mismo tiempo, se iniciará en la investigación participando en los protocolos en curso de la unidad en la que esté realizando la rotación, en la preparación y elaboración de comunicaciones para congresos y publicaciones bajo la supervisión del facultativo responsable de la misma.

En cuanto a las actividades científicas, el residente realizará de forma progresiva actividades académicas, investigadoras y docentes, siendo capaces de:

- presentación de sesiones bibliográficas, en el primer año
- comunicaciones a congresos, en el segundo año
- dirección de sesiones clínicas, en el tercer año
- dirección de realización de trabajos a residentes de primer y segundo año, en el cuarto y último año
- el residente deberá participar como docente en los cursos y programas que se desarrollen en el servicio, a lo largo de toda su residencia

Las rotaciones se desarrollan según el siguiente esquema:

Primer año

Curso intensivo teórico-práctico Bioquímica de Urgencias
Laboratorio Unificado I: Urgencias
Unidad de fármacos y Toxicología
Unidad de orinas
Sala de extracciones y Obtención de especímenes analíticos

• Finalizado el curso intensivo teórico-práctico de introducción a la Bioquímica de Urgencias, el residente empezará a integrarse en el sistema de Atención Continuada del Servicio de

Bioquímica Clínica, teniendo en cuenta los principios de responsabilidad autorizada y limitada autonomía, con un número mensual recomendable de guardias de entre 4 a 6.

- Los R-1 cubrirán el turno de mañana en el Laboratorio Unificado.

Segundo año

Unidad metabólica y marcadores tumorales
Unidad de oligoelementos y metabolismo óseo
Laboratorio de hematología (2 meses)

Tercer año y Cuarto año

Unidad de Urolitiasis, Cribado prenatal y Hormonas*
Unidad Gástrica y Unidad de Calidad*
Unidad de Proteínas y Vitaminas
Unidad de Cromatografía HPLC
Unidad de Factores de Riesgo Cardiovascular y otras determinaciones
Unidad Proteómica y Biología Molecular**
Laboratorio Unificado II: Rutina, Informática, Investigación y Gestión***
Rotaciones voluntarias: Genética Clínica, Medicina Interna, Nefrología, Andrología...

* Las rotaciones por estas dos unidades serán obligatoriamente consecutivas

** El servicio dispone actualmente de Proteómica y está en proceso de formación la unidad de Biología Molecular, en caso de que ésta última no llegara a concretarse, se establecería una rotación por la Unidad de Genética Molecular del Hospital.

*** Esta rotación se realizará su último de año. Las tareas de investigación incluirán tanto la supervisión de trabajos de residentes menores, como elección e incorporación de nuevas técnicas y tecnología, incluyendo el desarrollo de proyectos de investigación personales en los que el residente estuviera implicado.

Estas rotaciones podrán modificarse para adaptarse a las necesidades del Servicio o de los propios residentes.

5.- RELACIÓN DE TÉCNICAS INSTRUMENTALES

A continuación se detallan las principales técnicas instrumentales que deberá conocer y realizar el residente durante sus rotaciones por las distintas unidades:

Análisis inmunoquimioluminiscente
Cromatografía de intercambio iónico
Cromatografía gaseosa
Cromatografía líquida
Electroforesis
Enzimoanálisis
Enzimoanálisis de micropartículas
Espectrometría de absorción atómica de llama y en horno de grafito
Espectrometría de absorción UV y visible
Espectrometría de masas
Espectrometría IR
Fluorimetría
Fotometría de llama
HPLC con detectores de UV, fluorescencia y electroquímico
Inmunoanálisis de polarización fluorescente
Inmunolectroforesis
Microscopía óptica
Nefelometría
Osmometría
Potenciometría
Refractometría

6.- NOTA ACLARATORIA Y VISTO BUENO

El presente documento es la adaptación, realizada por el Servicio de Bioquímica Clínica del Hospital Ramón y Cajal, del "Programa formativo de la especialidad de Bioquímica Clínica" Orden SCO/3252/2006, publicado en B.O.E. con fecha 21 de octubre de 2006. Los contenidos específicos presentes en el programa de la especialidad y no citados expresamente en este documento, se imparten en las rotaciones por las distintas unidades del Servicio, así como, en los cursos organizados por el Hospital Ramón y Cajal y otras entidades docentes públicas (Agencia Laín Entralgo, CIEMAT, otros Hospitales...) y privadas (colegios profesionales, sociedades médicas, casas comerciales...), tales como protección radiológica, conceptos estadísticos, informática básica, bioética...

En Madrid, a 22 de Junio de 2007 y con el VºBº de Jefe de Servicio de Bioquímica Clínica y la firma de los responsables docentes del servicio, se presenta la adaptación de este programa formativo, con aplicación para los residentes que realicen su incorporación a plaza de formación desde el año 2007 en adelante.

Dra Milagro Matías Prats

Dr Oscar Pastor Rojo

Dr José Manuel del Rey Sánchez

VºBº Dr Eduardo Ripoll Sevillano

ANEXO

PROGRAMA DE BIOQUIMICA PARA R-1

I. Curso para la incorporación de los Residentes: Organizado por la Subdirección de Investigación y Docencia.

II. Curso intensivo teórico-práctico de introducción a la Bioquímica de Urgencias

➤ Duración del curso: 8 semanas

A. PROGRAMA TEÓRICO

- 1 Presentación del Servicio de Bioquímica Clínica
- 2 Teoría y práctica de la venopunción
- 3 Obtención, envío, recepción y procesamiento de muestras biológicas.
- 4 El laboratorio y la informática
- 5 Gasometría arterial: trastornos y tratamiento. Revisión para residentes de primer año.
- 6 Análisis de orinas. Casos prácticos
- 7 Análisis urgente de fármacos. Revisión para residentes de primer año
- 8 Presentación de la práctica de trabajo en el laboratorio de fármacos. Presentación a residentes de primer año.
- 9 Trastornos hidroelectrolíticos.
- 10 Marcadores de lesión miocárdica
- 11 El BNP y su valor como marcador diagnóstico y pronóstico de la insuficiencia cardiaca.
- 12 Introducción a la interpretación del hemograma
- 13 Interferencias preanalíticas
- 14 Protocolos en curso en colaboración con otros servicios del hospital. Recepción de muestras en el laboratorio CORE.
- 15 Sistema informático del Laboratorio de Bioquímica del Hospital Ramón y Cajal
- 16 Formación en Calidad en el Laboratorio de Bioquímica Clínica.
- 17 Formación en documentación administrativa básica.

Las clases teóricas se impartirán en el Aula de Bioquímica Clínica -1 D

B. PROGRAMA PRÁCTICO

1. Laboratorio Unificado

Determinaciones bioquímicas del Laboratorio Unificado.
Toma de muestras, alicuotación y conservación.
Examen básico de orinas, técnicas de microscopía y determinaciones bioquímicas relacionadas.
Monitorización de fármacos y Toxicología. Farmacocinética.
Interpretación de resultados.

2. Fase preanalítica de las determinaciones

Toma de muestras: sangre y orina. Muestras con extracción especial
Contenedores y transporte de muestras
Tratamiento fisicoquímico de las muestras
Alicuotación y distribución de muestras
Conservación de los especímenes hasta su procesamiento
Conservación de los especímenes postanálisis: seroteca

3. Técnicas analíticas en el Laboratorio Unificado

Enzimoinmunoanálisis
Espectrofotometría
HPLC
Inmunoensayos de polarización de fluorescencia
Microscopía óptica
Osmometría por descenso crioscópico
Potenciometría
Refractometría

4. Interpretación de resultados

Perfil calcio, proteínas totales
Perfil básico: glucosa, creatinina, iones
Perfil hepático: transaminasas, bilirrubina
Perfil pancreático: amilasa/lipasa
Perfil de trasplante hepático: transaminasas, bilirrubina, GGT, ALP, LDH
Marcadores miocárdicos: mioglobina, troponina, CK, CKMB, BNP
Pruebas metabólicas: amonio y lactato
Monitorización de fármacos, actuación frente a intoxicaciones y toxicología
Determinación de Beta HCG
Gasometrías y cooximetrías. Equilibrio ácido-base
Orinas: Examen básico (DRAS)
 Análisis de orina por refractometría
 Estudio de función renal: aclaramiento de creatinina, iones, osmolaridad
Líquidos: LCR y otros líquidos orgánicos

5. Control de calidad analítica

Calibradores: curvas de calibración
Control de calidad: externo e interno

6. Los Sistemas Informáticos en el Laboratorio

Redes Locales
Problemática de comunicación. Flujo de Información
Programas gestores del laboratorio: Openlab y Servolab
- Supervisión y mantenimiento
Puestos remotos, Intranet y Cajal

La formación práctica se realizará en el laboratorio unificado, en las unidades de fármacos y orinas y en los laboratorios ABBOTT S.A. Así mismo, se realizaran tomas de muestras en la sala de extracciones centrales.

- Los R-1 cubrirán el turno de mañana en el Laboratorio Unificado.
- Los MIR podrán realizar de forma optativa una rotación por el Servicio de Medicina Interna por un período de 6 meses y un máximo de 2 guardias de “puerta” por mes durante este periodo.

BIBLIOGRAFIA

GENERAL

Balcells A. La Clínica y el Laboratorio. 18ª ed. Barcelona. Masson. 1999.

Burtis A, Ashwood ER. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3ª ed. Filadelfia. Saunders. 1999.

Christensen. Clinical chemistry: program review and exam preparation. McGraw-Hill Interamericana. 2001.

Devlin T M. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. 3ª ed. New York. Wiley-Liss Inc. 1992.

Diaz Portillo J, Fernández del Barrio MT, Paredes Salido F. 770 Preguntas y Respuestas. Determinaciones Bioquímicas. Utilidad y Valoración Clínica. Masson. Barcelona. 2004.

González de Buitrago JM. Bioquímica Clínica. Madrid. Interamericana McGraw-Hill. 1998.

Gonzalez F. Bioquímica Clínica. Barcelona. Barcenova. 1994

González Sastre F, Guinovart JJ. Patología Molecular. Masson. Barcelona.2003.

Harvey RA, Champe PC, Ferrier D. Bioquímica. 3ª ed. McGraw-Hill Interamericana. México. 2006.

Henry JB. Diagnóstico y Tratamiento Clínicos por el Laboratorio. 9º ed. Barcelona. Ediciones Científicas y Técnicas S.A. 1993.

Herrera E. Bioquímica: Biología Molecular y Bioquímica Fisiológica. 2ª ed. Madrid. Interamericana McGraw-Hill, 1991.

Kaplan LA and Pesce Aj. Química Clínica. Métodos. Buenos Aires. Médica Panamericana.1990.

Lehninger A. Bioquímica. 2ª ed. Barcelona. Omega.1989.

Martín Lázaro JF, Rubí Maroto J. Manual de siglas Médicas por especialidades. Madrid. Editorial Recordart; 2004.

Meisemberg G. Principles of Medical Biochemistry. 2nd ed. Mosby, 2006.

Perce A, Kaplan LA. Química Clínica. Métodos. Buenos Aires. Médica Panamericana.1990.

Richterich R. y Colombo, JP. Química Clínica. Barcelona. Salvat Editores S.A. 1993.

Skoog DA y Leasy JJ. Análisis Instrumental. McGraw-Hill.1994.

Skoog DA and West DM. Principles of Instrumental Analysis. 3rd Philadelphia. Saunders College.1980.

Smith Collen. Bioquímica básica de Mark's. 2^a ed. McGraw-Hill, Interamericana de España, 2006.

Wallach J. Interpretation of Diagnostic Tests.3^a ed. Little, Brown and Co. Boston. 1978.

Wallach J. Interpretación clínica de las pruebas de laboratorio. 3^a ed. Barcelona. Masson. 1998.

ESPECIFICA

Ávila Padilla S. Litiasis Práctica. Egraf, S.A. Madrid. 2003.

Bataller Sifre R. Toxicología clínica. Díaz de Santos. 2004.

Bayer Diagnósticos. El análisis de orina en la clínica. Madrid. M. C. Barcena, S.A. 1991.

Belmonte Serrano MA, Coltell Simon O, García Maojo V, Mateu Mahiques J, Sanz Carreras F. Manual de informática médica. Ed Caduceo Multimedia. Menarini. Barcelona. 2003.

Birkett DJ. Farmacocinética fácil: revisado. Díaz de Santos. 2005.

Botella Llusia, J. El Ovario Fisiología y Patología. Madrid. Díaz de Santos. 1995.

Busutil and Klintmalm WB. Transplantation of liver. Philadelphia.W.B. Sanders Company. 1996.

Chappuis P. Les oligoéléments en medecine et biologie. Lavoisier-Tec & Doc.1991.

Chinchilla Moreno A. Tratamientos psicofarmacológicos en Psiquiatría. Madrid. Hospital Ramón y Cajal. Universidad Alcalá de Henares Madrid. 1989.

Clark W G, Brater DC y Johnson A R. Farmacología clínica. Méjico. Médica Panamericana. 1990.

Cuervo C, Ávila S, Villar J, Ripoll E. Guía práctica para el reconocimiento químico-clínico de cálculos de vías urinarias. Ávila Padilla S. (Editor) 5^a dimensión. Madrid. 1998.

De Oya M. Metabolismo lipídico. Investigación en Medicina. Curso de doctorado. Madrid. Fundación Jiménez Díaz. Universidad Autónoma de Madrid. 1994.

Dieguez C, Pavia C e Iturriaga. Tiroides. Madrid. Interamericana McGraw-Hill. 1999.

- Evans WE, Schentag JJ and Jskuo WJ. Applied pharmacokinetics. Principles of therapeutic drug monitoring. 3rd ed. Vancouver. W.A. Applied Therapeutics Inc. 1992.
- Farre J y Moro C. Arritmias cardiacas: fundamentos y opciones terapéuticas. Barcelona. Romans.1992.
- Fogazzi G, Ponticelli C and Ritz E. The urinary sediment. Milan. Masson S.p.A. 2000.
- Garcia Cuerpo E, Lovaco Castellano F, Berenguer Sánchez A. Avances en litiasis renal. Editor Guillot L. Gráficinco, S.A. Fuenlabrada (Madrid). 1978.
- Gonzalez de Buitrago J M y Rodriguez Sanchez A. Fundamentos de los Inmunoanálisis. Madrid. DPC Dipesa S.A. 2000.
- Graff SL. Análisis de Orina. Buenos Aires. Médica Panamericana.1987.
- Komisar Principios de medicina interna. 14^a ed. Madrid. Interamericana McGraw-Hill.1998.
- Ortiz Mas Llorens F. Iniciación a la inmunología. Madrid. Ibáñez Plaza.1997.
- Pinto B. Litiasis renal. 2^a ed. Barcelona. Masson-Salvat.1993.
- Pitts RF. Fisiología del riñón y líquidos corporales. 3^a ed México. Interamericana.1976.
- Pombo Arias M. Endocrinología pediátrica. Madrid. Díaz de Santos.1990.
- Rowland M and Toter TN. Clinical Pharmacokinetics: Concepts and Applications. 3^a ed Baltimore. Williams & Wilkins, 1995.
- Schneider HJ. Urolitiasis: Ethiology & Diagnosis. Berlin. Springer-Verlag.1985.
- Schumacher GE. Therapeutic drug monitoring. Norwalk.Appleton & Lange.1995.
- Scriver CR, Beaudet AL, Sly WS and Valle D. The Metabolic and Molecular Bases of Inherited Diseases. 6^a and 7^aed. Mc Graw-Hill.Inc.1989 y 1995.
- Shapiro BA, Harrison RA, Cane R.D and Kozlowski-Templin. Manejo clínico de los gases sanguíneos. Médica Panamericana.
- Stanton Glantz. Bioestadística. 6^a ed. Mc Graw-Hill.2006.
- Taylor WJ and Diers Caviness MH. A textbook for the clinical application of therapeutic drug monitoring. Irvina (Texas). Abbott Laboratories Diagnostics División.1986.
- Theodore WH y Porter RJ. Epilepsia, 100 principios básicos. Barcelona. Latros.1996.

LIBROS EN FORMATO ELECTRONICO

Servidor Biblioteca

Lexi-Comp Online Lexi-Interact. UpToDate Ed. Rose BD, Rush JM.

Moraga Llop FA. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Dermatología Pediátrica, [monografía en internet]. Madrid. Asociación Española de Pediatría. 2003 [acceso 19 de diciembre de 2005]. Disponible en:

<http://www.aeped.es/protocolos/dermatologia/index.htm>

Zaetta JM, Moler ER, Baum R. Indications for percutaneous interventional procedures in the patient with claudication. [monografía en internet]. Waltham (MA). UpToDate. 2005 [acceso 30 de enero de 2006]. Disponible en:

<http://www.uptodate.com/>

ANEXO

La Comisión de Docencia en su reunión del día 26 de Octubre de 2004, Acta 6/2004 acordó:

1. Que para realizar guardias de urgencias de medicina debe existir una rotación clínica hospitalaria de una duración no menor a 3 meses, e iniciada en el momento de comenzar su incorporación como R-1.
2. Que durante ese período clínico, aquellas especialidades sin obligación de realizar guardias de urgencia de medicina podría optar a ellas.
3. Que una vez concluido el período clínico correspondiente, la continuidad en la realización de guardias de urgencia estaría supeditada a la petición del propio residente, su tutor correspondiente y finalmente a la valoración del Servicio de Urgencias.