

Conocer los aspectos relativos al Banco de Sangre en el trasplante de progenitores hematopoyéticos y de otros órganos, así como la autotransfusión.

Conocer el funcionamiento y manejo de los programas de aféresis (plasma, plaquetas, y células progenitoras) y plasmaféresis.

Conocer el funcionamiento y manejo de los programas de criopreservación.

Conocer las indicaciones y la metodología de la exanguinotransfusión.

Conocer las técnicas de extracción, aféresis, cultivos, procesamientos y criopreservación de progenitores hematopoyéticos.

Después de cada rotación, el responsable de cada Sección que ha tutelado la formación y el trabajo realizado por el MIR realizará una valoración en las hojas que se adjuntan, estas hojas, una vez cumplimentadas serán entregadas al Tutor.

8.2.2 Actividades científicas:

Realizará diversas presentaciones en sesión clínica en relación con los pacientes hospitalizados.

Participará activamente en las sesiones bibliográficas del Servicio.

Participará activamente en sesiones conjuntas programadas con otros Servicios, en relación con la especialidad (p.e. Radiodiagnóstico, Anatomía Patológica).

Presentará algunas de las sesiones monográficas programadas en el Servicio.

Presentará un mínimo de 3 comunicaciones a congresos.

Habrá participado directamente en la publicación de, al menos, 2 trabajos en revistas que se incluyan en el «Journal of Citation Reports».

Colaborará en la docencia de los estudiantes que roten por el Servicio.

Participará en Cursos o Seminarios de Gestión Clínica, Bioética y Metodología de la investigación clínica-básica.

Participará en el desarrollo de ensayos clínicos.

8.2.3 Conocimiento de idiomas:

El conocimiento del inglés científico es una adquisición altamente recomendable en el transcurso de la residencia, por lo que se realizarán escalonadamente las siguientes actividades:

Lectura del inglés científico.

Escritura de comunicaciones y trabajos en inglés.

Presentaciones orales en inglés en reuniones científicas.

18430 *ORDEN SCO/3255/2006, de octubre, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Inmunología.*

El artículo 21 de la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias, establece el procedimiento para aprobar los programas formativos de las especialidades sanitarias en ciencias de la salud, previendo su publicación en el Boletín Oficial del Estado para general conocimiento.

La Comisión Nacional de la Especialidad de Inmunología ha elaborado el programa formativo de dicha especialidad que ha sido verificado por el Consejo Nacional de Especialidades Médicas, órgano asesor en materia de formación sanitaria especializada al que, de conformidad con lo previsto en la disposición transitoria sexta de la Ley 44/2003 antes citada, corresponde ejercer las competencias del todavía no constituido Consejo Nacional de Especialidades en Ciencias de la Salud.

Asimismo, dicho programa formativo ha sido estudiado, analizado e informado por la Comisión de Recursos Humanos del Sistema Nacional de Salud al que se refiere el Real Decreto 182/2004, de 30 de enero, por el que se creó dicho órgano colegiado del que forman parte, entre otros, los consejeros de sanidad de las diversas comunidades autónomas y el Director General de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia.

En su virtud, de conformidad con lo previsto en el artículo 21 de la Ley 44/2003, previos informes favorables de la Comisión de Recursos Humanos del Sistema Nacional de Salud y del Ministerio de Educación y Ciencia, dispongo:

Primero.—Aprobar el programa formativo de la Especialidad de Inmunología, cuyo contenido se publica como anexo a esta Orden.

Segundo.—Dicho programa formativo será de aplicación a los residentes de la Especialidad de Inmunología que obtengan plaza en formación en Unidades Docentes de dicha especialidad, a partir de la Orden del Ministerio de Sanidad y Consumo por la que se apruebe la convocatoria nacional de pruebas selectivas 2006 para el acceso en el año 2007 a plazas de formación sanitaria especializada.

Disposición transitoria única.

A los residentes que hubieran iniciado su formación en la Especialidad de Inmunología por haber obtenido plaza en formación en convocatorias anteriores a la que se cita en el apartado segundo de esta Orden les será de aplicación el programa anterior de dicha especialidad, aprobado por Resolución de 25 de abril de 1996, de la Secretaria de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia.

No obstante lo anterior, la Comisión de Docencia de la Unidad Docente en la que se haya obtenido plaza podrá adaptar, a propuesta del responsable de la Unidad y con la conformidad del residente, los planes individuales de formación previstos en el Apartado segundo 2.c de la Orden de 22 de junio de 1995, al nuevo programa formativo en la medida en que, a juicio de dicha Comisión, sea compatible con la organización general de la Unidad y con la situación específica de cada residente.

Disposición final.

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 2 de octubre de 2006.—La Ministra de Sanidad y Consumo, Elena Salgado Méndez.

ANEXO

Programa oficial de la Especialidad de Inmunología

1. Denominación oficial de la especialidad y requisitos de titulación

Inmunología.

Duración: 4 años.

Licenciaturas previas: Medicina, Biología, Bioquímica y Farmacia.

2. Introducción

2.1 Origen y desarrollo de la especialidad.—El rápido desarrollo de la Inmunología durante el pasado y presente siglo ha hecho que cada vez sea más necesaria su aplicación en la práctica clínica, tanto en la prevención, como en el diagnóstico y tratamiento de un gran número de enfermedades. Por lo tanto, es de gran importancia definir los contenidos y la organización de la Inmunología y agrupar los criterios que se deben utilizar para la educación postgraduada y la titulación correspondiente. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Unión Internacional de Sociedades de Inmunología (IUIS) publicaron sendos informes en 1972 y 1976, respectivamente, que versaban sobre el contenido y la organización de la especialidad médica de Inmunología. En similares términos se pronunciaron la IUIS, y la Sociedad Inglesa de Inmunología. Con posterioridad, un Comité conjunto de Inmunología Clínica de la IUIS, de la OMS y de la Asociación de Alergología y de Inmunología Clínica (IAACI) compararon los distintos programas de enseñanza para postgraduados en diferentes países e hicieron unas recomendaciones que sirvieran de guía para su integración en los diversos sistemas de salud y para la obtención del título de especialista para aquellos que deseen dedicarse a esta disciplina. Recientemente, el Grupo de Inmunología Clínica (CIG) de la European Federation of Immunological Societies (EFIS-CIG) y el Grupo de Inmunología Clínica de la IUIS (IUIS-CIG) han publicado revisiones sobre la situación de los Programas de Inmunología en diversos países Europeos y EEUU y donde se definen los diferentes componentes de diagnóstico de laboratorio, clínico-asistencial y de investigación de la Inmunología. Es igualmente de gran interés considerar el desarrollo de la investigación básica y aplicada en el contexto de la formación de los especialistas en Inmunología en línea con las recomendaciones publicadas al respecto.

El presente programa se basa en los documentos actualizados elaborados por las Sociedades Internacionales de Inmunología, en la experiencia adquirida durante el desarrollo de la especialidad y en la situación del sistema sanitario de nuestro país.

Dado que los R. D. 1663/2002, de 8 de noviembre y 365/2004, de 5 de marzo, posibilitan que además de los licenciados en medicina, accedan a la especialidad los licenciados en Biología, Bioquímica y Farmacia, se ha estimado necesario elaborar un programa que incluya las actividades y responsabilidades que corresponden a dichos licenciados en función de su formación previa, definiendo un conjunto común para todos los licenciados centrado en el contexto de la actividad de laboratorio, especificando asimismo las actividades reservadas a los licenciados en Medicina en el área clínica.

2.2 Contribuciones de la Inmunología a la Medicina.—Las primeras contribuciones de la Inmunología a la Medicina partieron del reconocimiento de que era posible inducir inmunidad frente a los agentes patógenos y prevenir así la aparición de enfermedades infecciosas; es decir, el fundamento de las vacunas representa el nacimiento histórico de la Inmunología. Este conocimiento empírico fue de gran utilidad, permitió estu-

diar los mecanismos que conferían esta resistencia y condujo al descubrimiento de los anticuerpos. Hasta los años sesenta del pasado siglo, el mayor progreso de la Inmunología se produjo en la elucidación de la naturaleza de los anticuerpos, del complemento y de la reacción antígeno-anticuerpo. Estos avances hicieron posible el perfeccionamiento de los métodos de diagnóstico serológico y su aplicación a otros campos, con la aparición subsiguiente del radioinmunoanálisis y el enzimoimmunoanálisis. En las últimas décadas del siglo se produjo la gran explosión de los estudios referentes al papel fundamental de la inmunidad celular en las reacciones inmunes, que completaban el conocimiento de los mecanismos de la inmunidad adquirida. Más recientemente la inmunidad innata, sus células y moléculas participantes, han ocupado asimismo un importante lugar en el estudio de los mecanismos defensivos.

Cada día aumenta el número de enfermedades en las que se reconoce que la participación del sistema inmunitario es la causa o contribuye de forma importante al proceso patológico. Estas enfermedades podrían clasificarse en cuatro grandes grupos: inmunodeficiencias, enfermedades autoinmunes, enfermedades aloinmunes (rechazo de injertos) y enfermedades por hipersensibilidad. Es igualmente importante el sistema inmunitario en el control y tratamiento de tumores. La implicación del sistema inmunitario en la patogenia de estas enfermedades hace necesario un mayor grado de conocimiento de los mecanismos reguladores de la respuesta inmunitaria del que ahora poseemos. Sin embargo, aun sin comprender detalladamente los mecanismos de muchas de estas enfermedades inmunológicas, ya existen tecnologías de laboratorio que permiten confirmar su diagnóstico clínico. Una mención especial merece la contribución de la Inmunología al conocimiento de los mecanismos de rechazo de trasplantes de órganos y tejidos, así como a su prevención y tratamiento inmunosupresor. Sin duda, el papel de los inmunólogos en los estudios de histocompatibilidad y, concretamente en el estudio de receptores y donantes de trasplantes de órganos y tejidos ha sido fundamental para el desarrollo de la inmunología en la medicina española.

Actualmente, las pruebas de laboratorio, además de incluir la determinación de parámetros de inmunidad humoral, incorporan parámetros celulares y moleculares. La caracterización bioquímica y funcional de las citocinas, quimiocinas y moléculas de adhesión está abriendo nuevas vías de valoración de la situación del sistema inmunitario y de aplicación inmunoterapéutica.

Por último, se cuenta actualmente con la existencia de protocolos inmunoterapéuticos para el tratamiento de las diversas patologías con componente inmunológico, tales como terapias con agentes inmunomoduladores (gammaglobulina intravenosa, citocinas recombinantes, anticuerpos monoclonales, terapias inmunorestauradoras o preventivas (vacunas terapéuticas y profilácticas)), nuevos inmunosupresores para el control del rechazo de injertos, vacunas antitumorales y terapia celular y génica.

3. Definición de la especialidad y sus competencias

3.1 Definición.—La palabra inmunología deriva del latín *immunis* que significa «sin carga», entendiéndose por carga un impuesto, ley o enfermedad. Se dice que aquellos individuos que no sucumben ante la enfermedad cuando se infectan, se hallan inmunes y este estado de resistencia específica a una enfermedad se denomina Inmunidad.

La OMS definió la Inmunología como una disciplina que trata del estudio, diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedades causadas por alteraciones de los mecanismos inmunológicos y de las situaciones en las que las manipulaciones inmunológicas forman una parte importante del tratamiento y/o de la prevención.

La especialidad de Inmunología incluye el estudio de las enfermedades en las que los mecanismos inmunitarios no actúan adecuadamente, bien sea por razones genéticas o adquiridas (inmunodeficiencias, incluyendo el SIDA), o debido a otras causas intrínsecas al sistema como pueden ser la transformación neoplásica de células del sistema inmunitario (tumores linfoides), la actuación anómala de anticuerpos específicos y/o linfocitos sensibilizados, u otros sistemas efectores asociados, todo lo cual produce como resultado lesiones tisulares en el hospedador (hipersensibilidad inmediata, infecciones y autoinmunidad).

También se ocupa la Inmunología de las situaciones en las que las lesiones pueden ser el resultado de la acción del sistema inmunitario en la defensa contra microorganismos (infección e inmunidad) o durante el rechazo de aloinjertos (trasplantes y transfusiones). Por último, la especialidad de Inmunología abarca asimismo el uso de la inmunoterapia o tratamientos de base inmunológica, trasplantes y, más recientemente, de protocolos de terapia celular y génica.

El ejercicio de la Inmunología en un Hospital incluye, para todos los licenciados, la práctica en laboratorios especializados, adecuadamente dotados con una tecnología propia, así como la consulta en relación al diagnóstico y procedimientos inmunoterapéuticos. Los médicos especialistas llevarán a cabo la asistencia a pacientes mediante consultas con

otros especialistas o en una Unidad de Inmunología Clínica especializada.

3.2 Competencias.—La especialidad Inmunología es una actividad profesional que, basándose en la Biología y la Medicina, aplica los conocimientos inmunológicos en el ámbito sanitario y competencial que corresponda a los distintos titulados que puedan acceder a la misma.

La especialidad de Inmunología conlleva las siguientes competencias:

3.2.1 Comunes a todos los Licenciados:

Capacitación profesional para realizar las técnicas de laboratorio referidas al estudio de patologías de base inmunológica.

Capacidad de interpretación de los datos generados en el laboratorio, poniéndolos en el contexto clínico y, por tanto, contribuyendo a establecer el diagnóstico clínico y la toma de decisiones terapéuticas.

Capacidad para diseñar protocolos diagnósticos y emisión de informes inmunológicos.

Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos de investigación básicas y clínicas, especialmente aquellos dirigidos a profundizar en el conocimiento y control de los mecanismos fisiopatogénicos en los que interviene el sistema inmunitario.

3.2.2 Específicas de los Licenciados en Medicina:

Capacidad para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades de base inmunológica.

4. Objetivos de la formación

4.1 Objetivos generales.—La formación de especialistas con conocimientos teóricos y prácticos sobre la fisiopatología de la inmunidad humana, su diagnóstico y su aplicación terapéutica en un entorno hospitalario, dentro de las competencias que corresponden a su licenciatura de origen, incluyendo conocimientos básicos de gestión, bioética e investigación.

4.2 Objetivos específicos:

4.2.1 Comunes a todos los licenciados:

Adquisición de conocimientos teóricos sobre los principios básicos de la inmunología y la patología de base inmunológica.

Adquisición de conocimientos prácticos para la evaluación de la inmunidad y su aplicación diagnóstica y terapéutica en el laboratorio.

Formación en gestión, control de calidad, bioética e investigación.

4.2.2 Específicos de los licenciados en Medicina:

Adquisición de experiencia clínica para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades de base inmunológica.

4.3 Objetivos relativos a la docencia e investigación.—El residente debe terminar su periodo formativo sabiendo exponer y discutir los contenidos teóricos y prácticos de la especialidad, así como los aspectos básicos de la investigación biomédica, mediante la realización de las siguientes actividades formativas:

Preparación y exposición de sesiones clínicas.

Seminarios de revisión temática.

Preparación y comentario de sesiones bibliográficas.

Sesiones clínicas conjuntas con otros servicios donde sea posible.

Cooperar en la formación de otros Residentes.

Participación activamente en todos los actos docentes, conferencias, seminarios, sesiones clínicas, etc., que el hospital programe a través de la Comisión de Formación Continuada, y que a juicio del tutor sean de interés para la formación en Inmunología.

En las unidades docentes que asuman formación de pregrado se estimulará la participación de los residentes en el desempeño de las mismas.

Asimismo, se considerará como un objetivo importante en la formación del residente de Inmunología la adquisición de conocimientos teórico-prácticos relativos a la planificación de la investigación biomédica, participando en las líneas de investigación de la Unidad. A cuyos efectos debe conocer:

Método y procedimiento científico.

Planificación, ejecución y verificación científica.

Aspectos generales de la medición.

Medidas de frecuencia de la enfermedad.

Proyectos de investigación: forma y contenido.

Rigor metodológico.

Presentación de resultados.

Conocimientos básicos de estadística descriptiva e inferencial.

Desarrollo de un protocolo de investigación.

Se estimulará al residente para que inicie sus Estudios de Doctorado durante el periodo de formación.

5. Contenidos formativos

5.1 Conocimientos específicos: Enfermedades y terapias de base inmunológica.

Conceptos generales:

5.1.1 Antecedentes y desarrollo histórico de la Inmunología:

Inmunología: Área multidisciplinar en las ciencias de la salud.

Inmunología y Medicina clínica: situación actual en el marco de la Unión Europea.

Inmunología básica:

5.1.2 Anatomía y elementos celulares del sistema inmune:

Órganos linfáticos primarios y secundarios.

Ontogenia, fenotipo y función de las células del sistema Inmune.

5.1.3 Respuesta Inmune:

Inmunidad innata y adaptativa: características, significación biológica e interacciones.

Mecanismos de reconocimiento inmunológico:

Receptores de inmunidad innata: receptores tipo TOL, tipo manosa, de las células NK.

De la inmunidad adaptativa: receptores clonotípicos de los linfocitos T y B.

El complejo principal de histocompatibilidad: estructura, polimorfismo, función y regulación.

Otras moléculas presentadoras.

Formas de respuesta inmune adaptativa:

Respuesta inmune humoral y celular.

Cooperación celular.

Memoria inmunológica.

Regulación de la respuesta inmune y homeostasis inmunológica:

Tolerancia central y periférica.

Apoptosis inducida por activación.

Anergia e inmunosupresión.

Linfocitos T reguladores.

Actividades reguladoras de citocinas, quimiocinas e inmunomoduladores.

5.1.4 Moléculas efectoras de la inmunidad:

Anticuerpos: estructura y función de los diversos isotipos de inmunoglobulinas.

Sistema complemento: vías de activación, funciones biológicas, regulación e interacciones con otros sistemas efectores.

Maquinaria lítica celular: Perforina, granzima, apoptosis vía Fas.

Citocinas y quimiocinas: Origen, familias, efectos biológicos, receptores, polimorfismos, regulación y señales de activación.

Moléculas que regulan el tráfico y alojamiento de las células inmunológicas: Integrinas y moléculas de adhesión. Selectinas, adreínas, defensas.

Mediadores bioquímicos de eosinófilos, mastocitos y basófilos.

Mediadores inflamatorios: Leucotrienos, prostaglandinas, factor activador de plaquetas, proteínas de fase aguda, citocinas proinflamatorias, factores quimiotácticos.

5.1.5 Mecanismos de hipersensibilidad:

Mediados por IgE: Reacciones de fase aguda y tardía.

Mediados por IgG, IgA e IgM: Opsonización, fijación del complemento, citotoxicidad dependiente o independiente de anticuerpo, estimulación y bloqueo.

Mediados por complejos inmunes: Mecanismos de aclaramiento y propiedades físico-químicas que condicionan el depósito de los complejos inmunes.

Mediados por células: Células participantes, mecanismos efectores y formación de granulomas.

Otros: Células NK, células asesinas activadas por citocinas e hipersensibilidad cutánea por basófilos.

5.1.6 Inmunidad e Infección:

Respuesta inmunológica a virus, bacterias intra y extracelulares, protozoos, helmintos y hongos.

Mecanismos de evasión viral.

Infecciones en el huésped inmunosuprimido.

5.1.7 Inmunología tumoral:

Oncogenes: translocaciones y puntos de ruptura.

Vigilancia anti tumoral.

Principios de inmunoterapia del cáncer.

Inmunología clínica:

5.1.8 Inmunoalergia:

Aspectos generales de las enfermedades atópicas.

Urticaria y anafilaxis. Alergias medicamentosas y ocupacionales.

Asma y neumonitis por hipersensibilidad.

5.1.9 Inmunodeficiencias:

Inmunodeficiencias primarias.

Inmunodeficiencias secundarias.

Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida.

5.1.10 Enfermedades Autoinmunes Órgano específicas:

Endocrinológicas (Tiroiditis autoinmune, síndromes poliglandulares autoinmunes, Diabetes mellitus tipo I autoinmune, insuficiencia suprarrenal primaria).

Cutáneas (Dermatitis y dermatosis de origen inmunológico).

Sistema hematológico (neutropenia autoinmune, anemia hemolítica autoinmune, púrpura trombocitopénica idiopática).

Sistema neuromuscular (síndrome de Guillain-Barré, miastenia gravis, neuropatías autoinmunes periféricas).

Sistema Hepatobiliar (hepatitis autoinmune, cirrosis biliar primaria, colangitis esclerosante autoinmune).

Tubo digestivo (enfermedad celiaca, anemia perniciosa, enfermedad inflamatoria intestinal).

Oculares (Enfermedades inflamatorias oculares, trombosis de retina por anticuerpos antifosfolípidos).

Sistema Reproductor (infertilidad de causa inmunológica, abortos de causa autoinmune).

5.1.11 Enfermedades Autoinmunes No-órgano específicas:

Enfermedades del Tejido conectivo (Lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, esclerodermia, espondilitis anquilopoyética, dermatomiositis/polimiositis, síndrome de Sjögren, Enfermedad de Behcet).

Síndrome antifosfolípido.

Vasculitis (poliarteritis nodosa, granulomatosis de Wegener).

5.1.12 Neoplasias y sistema inmune:

Leucemias y linfomas.

Neoplasias asociadas a inmunodeficiencias.

Neoplasias asociadas a infecciones virales.

Gammapatías monoclonales.

5.1.13 Otras enfermedades inmunológicas con afectación de órganos y sistemas:

Sistema respiratorio: Asma, neumonitis por hipersensibilidad, fibrosis pulmonar y enfermedades relacionadas.

Sistema nervioso: Esclerosis Múltiple.

Sistema Renal: Glomerulonefritis, nefropatía IgA.

5.1.14 Trasplante de órganos y de médula ósea.

Histocompatibilidad.

Selección de receptores.

Rechazos alorreactivos: Mecanismos.

Enfermedades del injerto contra el huésped: Mecanismos

Inmunosupresión.

5.1.15 Inmunotoxicología:

Mecanismos de reacciones nocivas.

Evaluación de componentes citotóxicos in vivo e in vitro.

Alteraciones inmunitarias inducidas por fármacos o sustancias químicas.

5.1.16 Protocolos terapéuticos de base inmunológica:

Agentes inmunosupresores: corticosteroides, citostáticos, ciclosporina, tacrolimus, globulina anti linfocito y anti timocito, anticuerpos monoclonales de uso clínico (anti TNF-alfa, anti CD20, etc.). Fundamentos de su aplicación, efectos biológicos y principios farmacológicos.

Terapias de sustitución, inmunorestauradoras: Ganamaglobulinas intravenosas, citocinas, factores de crecimiento, trasplante de médula ósea; trasplantes de células inmunológicas activadas «ex vivo»; vacunas terapéuticas,

Terapias preventivas.

Vacunas profilácticas, plasmaféresis.

Terapia génica y celular.

5.1.17 Principios biotecnológicos:

Propiedades fisicoquímicas de la reacción antígeno-anticuerpos y aplicaciones prácticas: técnicas ELISA, RIA, aglutinación, etc.

Técnicas de cultivo celular y producción de anticuerpos monoclonales.

Fundamentos y aplicaciones de la citometría de flujo.

Tecnología del ADN recombinante.

5.2 Formación práctica: Metodología de laboratorio.

Las pruebas analíticas que se realizan en los laboratorios de Inmunología, reflejan los avances producidos en esta disciplina en los últimos años. Estos avances se deben a la investigación básica, a una mejor comprensión de las bases inmunológicas de las enfermedades y a las observaciones empíricas y de investigación clínica efectuadas en los pacientes. Los contenidos prácticos de laboratorio de la especialidad de Inmunología incluyen todos los tests orientados al diagnóstico y seguimiento de todas las enfermedades de base inmunológica, cualquiera que sea el procedimiento a seguir, que puede incluir el estudio de la inmunidad humoral, celular o alteraciones genéticas. También incluye el aislamiento y/o la manipulación de tejidos.

Las pruebas analíticas que, entre otras, se deben desarrollar en un laboratorio de inmunología son las siguientes:

5.2.1 Inmunoquímica e inmuoalergia:

Espectro electroforético de suero y orina.

Determinación cuantitativa y cualitativa de las inmunoglobulinas en suero: Cuantificación de Inmunoglobulinas en suero, cuantificación de subclases de IgG e IgA, cuantificación de IgA secretora, determinación de anticuerpos específicos en suero, respuesta específica a vacunas.

Determinación de inmunoglobulinas en otros fluidos biológicos (orina, saliva, LCR, líquido sinovial, líquido pleural, lavado broncoalveolar, lágrimas, leche materna).

Determinación funcional e inmunoquímica de los componentes del complemento y sus productos de activación. Determinación de alotipos de factores del complemento.

Determinación en suero de proteínas inflamatorias.

Determinación de inmunoglobulinas y bandas oligoclonales en IgG. Índices LCR/Suero.

Identificación y cuantificación de paraproteínas en suero y orina.

Caracterización y cuantificación de crioglobulinas en suero.

Medidas de citocinas y quimiocinas así como de sus receptores solubles en el plasma y en los fluidos del organismo.

Medida de los productos de las reacciones inflamatorias.

Cuantificación de proteína unidora de manosa.

Determinación otras proteínas y moléculas relevantes (vg. Beta-2 microglobulina).

Cuantificación de la adenosindesaminasa y de purín-nucleótido fosforilasa.

Cuantificación de IgE total e IgE específica.

Cuantificación de anticuerpos bloqueantes.

Estudio de precipitinas.

Estudio de la proteína catiónica del eosinófilo.

5.2.2 Inmunidad celular:

Subtipos de linfocitos y marcadores fenotípicos: Estudio celular fenotípico para evaluación de Inmunodeficiencias, de la infección por el VIH, de síndromes linfoproliferativos.

Estudio fenotípico de granulocitos y plaquetas.

Estudio fenotípico de células precursoras hematopoyéticas.

Técnicas de aislamiento y purificación de poblaciones celulares.

Estudio de la expresión de antígenos HLA, (asociación de alelos HLA con patologías: espondiloartropatías, celiaca, narcolepsia, hemocromatosis, etc.).

Determinación de la clonalidad de las células linfoides.

Función de los linfocitos: respuesta proliferativa y producción de inmunoglobulinas in vitro en respuesta a estímulos tipo lectinas, ionóforos, citocinas; anticuerpos monoclonales y antígenos específicos.

Cuantificación de citocinas y quimiocinas en fluidos biológicos.

Pruebas cutáneas de hipersensibilidad retardada.

Citotoxicidad de células linfoides y otras células efectoras.

Apoptosis linfocitaria.

Actividad funcional de macrófagos, neutrófilos, mastocito-basófilos y eosinófilos.

Movilización de calcio citosólico en linfocitos.

Capacidad quimiotáctica de células fagocíticas.

5.2.3 Autoinmunidad:

Anticuerpos no órganos específicos:

Anticuerpos antinucleares (ADN, histonas, Ku, Scl-70, ENA, aparato mitótico, NOR-90, fibrilarina, etc.).

Anticuerpos anticitoplásmicos (mitocondriales, ribosomas, tRNA sintetasa).

Anticuerpos específicos de tejido (músculo liso, dérmicos, endomisio, miocardio, cartilago, enterocitos, membrana basal glomerular, etc.).

Anticuerpos órgano específicos (tiroideos, ICA, GAD, ovario, células de Leydig, adrenales, etc.).

Anticuerpos neurológicos (gangliosidos, receptor acetil colina, Hu, Ri, Yo, proteína básica de la mielina)

Otros: Ac antifosfolípidos (cardiolipina), ANCA, transglutamina, etc.

5.2.4 Histocompatibilidad y trasplantes:

Tipaje HLA por técnicas serológicas.

Determinación génica de alelos HLA de clase I y clase II: PCR-SSO, PCR-SSP, PCR-dot-blot reverso.

Análisis de asociación de HLA y enfermedad.

Determinación de antígenos HLA solubles.

Determinación de anticuerpos citotóxicos anti-HLA.

Estudio de antisueros anti-HLA.

Compatibilidad HLA-D. Cultivo mixto linfocitario.

Prueba cruzada para trasplante de órgano.

Niveles sanguíneos de inmunosupresores: ciclosporina A, micofenolato, rapamicina, etc.

Anticuerpos anti-CD3 (OKT3).

5.2.5 Inmunogenética e inmunobiología molecular:

Determinación fenotípica y genotípica de alotipos de proteínas séricas. Diagnóstico prenatal y herencia de enfermedades inmunitarias de origen genético (Inmunodeficiencias).

Estudio de mutaciones del locus HFE (hemocromatosis familiar).

Estudio genético del reordenamiento de las cadenas pesadas de inmunoglobulinas y del receptor de célula T.

Prueba de confirmación de la infección por VIH-1 y VH-2 por técnicas de inmunotransferencia o Western Blot.

Detección y cuantificación de carga viral en pacientes VIH positivos.

Amplificación proviral del VIH y cuantificación DNA proviral.

Prueba de detección del correceptor CCR5.

Diagnóstico molecular de inmunodeficiencias:

Determinación de la expresión y actividad de proteínas alteradas (Btk).

Estudio de portadores: Inactivación del cromosoma X.

Mutaciones génicas: Cadena CD3-epsilon, PNP, ADA, Rag, receptores de interleuquinas, factor de transcripción CIITA, etc.).

5.2.6 Biotecnología: Dependiendo de las posibilidades de cada centro, el residente deberá conocer y aplicar en el laboratorio alguna de las tecnologías que a continuación se citan:

Tecnología de producción de anticuerpos monoclonales.

Producción de otras moléculas de interés inmunológico.

5.3 Formación práctica en inmunología clínica.

En la actualidad, en algunos hospitales se han desarrollado Unidades de Inmunología Clínica Especializada, a través de las cuales se presta una atención directa al paciente, ejercida exclusivamente por el inmunólogo clínico o en colaboración con otros especialistas. Los contenidos de este punto del programa afectan exclusivamente a los licenciados en Medicina. Las actividades que pueden desarrollar estas unidades son las siguientes:

5.3.1 Diagnóstico y tratamiento de las patologías de base inmunológica:

Evaluación y tratamiento de inmunodeficiencias primarias, inmunodeficiencias secundarias, enfermedades autoinmunes (coordinadamente con especialistas relacionados con la patología de base inmunológica), reacciones de hipersensibilidad y de otras patologías que pueden deberse a alteraciones de base inmunológica.

Evaluación y monitorización inmunológica de infecciones crónicas.

Evaluación y monitorización inmunológica de terapias de base inmunológica y trasplantes.

Evaluación y monitorización de crioglobulinemias y paraproteinemias.

5.3.2 Administración de terapias de base inmunológica:

Terapia sustitutiva con gammaglobulina intravenosa (GGIV).

Terapia inmunosupresora: Corticoides, Azatioprina, Ciclofosfamida, Ciclosporina, Tacrolimus, Sirolimus, Rapamicina, Micofenolato Mofetil entre otros; GGIV a altas dosis; anticuerpos monoclonales (p.e. anti-CD3, anti-CD52, anti-TNF, anti-rIL2).

Terapia inmunomoduladora [anticuerpos monoclonales, citocinas (IL-2, Interferon-gamma) y otros agentes biológicos utilizados para la inmunomodulación (anticuerpos anti-TNF)].

5.3.3 Inmunoterapia de enfermedades prevenibles:

Indicaciones y contraindicaciones de la administración de vacunas.
Prevención y tratamiento de reacciones adversas.
Inmunización de pacientes con inmunodeficiencia.

En los cuadros que figuran como anexo en el apartado 7 de este programa se resumen los conocimientos prácticos y las habilidades que deben desarrollar los residentes en cada sección funcional de la especialidad de Inmunología, que asimismo coinciden con las secciones de rotación obligatoria para los residentes.

5.4 Formación en técnicas de gestión.

El programa de formación de residentes de Inmunología incluye el conocimiento de técnicas y herramientas de gestión, necesarias para la organización eficiente de las unidades de Inmunología y el mejor aprovechamiento de los recursos.

5.4.1 Organización Sanitaria: El modelo de organización sanitaria se corresponde con el regulado, fundamentalmente por la Ley General 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, por la Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud y por las disposiciones que dictan las comunidades autónomas en el ámbito de sus competencias como consecuencia de haber concluido el proceso de transferencias sanitarias a las mismas.

Asimismo, el desarrollo en los próximos años de la Ley 44/2003, de 21 de noviembre de ordenación de las profesiones sanitarias, tendrá un papel destacado en la configuración de las profesiones sanitarias al prever en su artículo 9, la formación de unidades clínicas integradas por equipos de carácter multiprofesional y multidisciplinar.

En este marco, la Inmunología encaja como especialidad mixta (laboratorio-clínica) para la atención especializada de la patología que le es propia en hospitales de la red sanitaria, mayoritariamente públicos y por lo tanto sujetos a las condiciones legales que regulan el funcionamiento de estas instituciones, en lo referente a la contratación de personal, adquisición de material y equipos, condiciones laborales, ámbito de actuación, etc.

Los residentes deberán conocer las características básicas de la organización sanitaria y el marco de actuación en el que van a desarrollar su actividad profesional.

5.4.2 Herramientas de gestión: Los residentes deberán conocer los instrumentos básicos de negociación y gestión que habrán de aplicar en su futura actividad profesional.

5.4.3 Sistemas de información: En la sociedad de información, donde cualquier actividad laboral o profesional esta condicionada por el manejo de datos informatizados, el programa de formación de residentes deberá cubrir los siguientes aspectos:

- Programas de ofimática en entorno windows e internet.
- Programas de estadística básica.
- Sistemas de clasificación de enfermedades.
- Sistemas de gestión de datos de laboratorio.
- Garantías de confidencialidad de datos.

5.4.4 Sistemas de aseguramiento de la calidad: Uno de los requisitos que se va imponiendo en las actividades laborales y profesionales es la necesidad de someterse a programas de aseguramiento de la calidad. Esta necesidad afecta a los procedimientos del laboratorio, a la calidad de los equipos y reactivos, a la calidad ambiental y a la formación del personal, que deben ser garantizadas por organismos evaluadores (agencia ENAC) con sujeción a las normas de aseguramiento de calidad reconocidas internacionalmente, como son las normas ISO.

En el caso de los laboratorios de inmunología existen asimismo normas de acreditación específicas para determinados procesos como la histocompatibilidad, objeto de acreditación por la EFI (European Foundation of Immunogenetics), o para determinados modelos de calidad total como el Baldrige o el EFQM, que en estos momentos están siendo considerados.

Los residentes de inmunología deben participar en estos programas de aseguramiento de calidad, tanto en lo que se refiere a los aplicados a la calidad de los ensayos, como a los procedimientos generales del laboratorio.

5.4.5 Optimización de recursos: El sistema de información de costos (contabilidad analítica) aplicado en la gestión económica de numerosos centros permite conocer los resultados por producto y centro de costo (servicio, unidad de gestión clínica), imputar los gastos y establecer previsiones para ejercicios anuales en contratos programa o mediante cualquiera otra forma de gestión económica programada.

La actividad de los laboratorios tiende a medirse en URV (unidades relativas de valor), concepto que asigna un valor relativo a cada prueba analítica, en función de los costos reales.

Los residentes de inmunología deberán conocer los instrumentos de control de gasto que son aplicados en sus unidades.

5.4.6 Análisis y evaluación: El sistema de gestión por procesos obliga a revisiones periódicas conforme a matrices de evaluación, PDCA, REDER, ampliamente utilizados en gestión de empresas. Esta metodología esta siendo aplicadas en centros sanitarios y debería ser conocida por los Residentes en formación.

5.5 Formación en aspectos bioéticos.

Los residentes de Inmunología deben conocer y recibir formación adecuada en las diferentes normativas vigentes en nuestro País sobre los aspectos bioéticos de la práctica médica y de la actividad investigadora. Esta formación se realizará siempre en estrecho contacto y, principalmente, a través de los Comités de Bioética de cada hospital.

Los residentes deberán adquirir una formación específica sobre los siguientes aspectos:

- Derechos de los pacientes y su marco legal.
- Confidencialidad y seguridad en la intimidad y privacidad.
- Criterios acerca del derecho a la información.
- Aplicación práctica y cumplimiento del consentimiento informado.
- Medidas de seguridad en el manejo de ficheros automatizados de pacientes, que incluirá:

- Cumplimiento de la normativa de acceso a los datos informatizados.
- Funciones y obligaciones del personal en el manejo de los ficheros.
- Procedimiento de acceso que garantice la confidencialidad.
- Control de salida de datos informáticos de carácter personal.
- Gestión de incidencias.

Aspectos bioéticos de la experimentación animal.

6. Articulación del periodo formativo: rotaciones y actividades

6.1 Rotaciones internas en áreas fundamentales de la Inmunología:

Para los residentes licenciados en Medicina: las rotaciones internas comportarán un periodo de tres años por las siguientes unidades:

- Inmunoquímica (Inmunoproteínas y Alergia), mínimo 6 meses.
- Autoinmunidad, mínimo 6 meses.
- Inmunidad celular e Inmunodeficiencias, mínimo 6 meses.
- Inmunogenética e Histocompatibilidad, mínimo 6 meses.
- Unidad de Inmunología Clínica, mínimo 6 meses.

Para los residentes licenciados en Biología, Bioquímica y Farmacia: las rotaciones internas de formación básica en laboratorio comportarán los dos primeros años de residencia en cada una de las unidades citadas anteriormente para los licenciados en medicina (excepto la de Inmunología Clínica).

Durante el resto del programa formativo estos residentes se adscribirán a una de las Unidades existentes en el Servicio a fin de profundizar en un aspecto particular de la especialidad. Periódicamente y a criterio del Tutor correspondiente, el residente deberá acometer periodos menores de rotación interna por las otras Unidades a fin de renovar los conocimientos adquiridos y acceder a las novedades técnicas introducidas, así como familiarizarse con los procedimientos de Gestión de Laboratorio.

El objetivo general de estas rotaciones internas es que el residente adquiera el conocimiento teórico y la habilidad práctica necesaria para realizar cada una de las técnicas diagnósticas de las enfermedades con componente inmunológico, que le permitan una interpretación de los resultados, con especial referencia al significado patológico y valor probatorio de las determinaciones realizadas, así como la emisión de informes inmunológicos, con la supervisión del tutor o el responsable del área. Simultáneamente, el residente colaborará en la ejecución de los controles de calidad y la introducción de nuevas tecnologías, siempre bajo la supervisión de un miembro de la plantilla y/o el tutor.

Toda esta labor de aprendizaje debe ser compatible con la formación investigadora del residente, al que se le facilitará la integración en los programas de investigación de la Unidad Docente y en la medida de lo posible la iniciación de los estudios del doctorado sin perjuicio del cumplimiento de sus obligaciones laborales y de su formación como especialista.

Nota: Los contenidos teóricos, prácticos y actividades a realizar son los que se citan en los cuadros que figuran como anexo en el apartado 9 de este programa.

6.2 Rotaciones internas en otros servicios/unidades asistenciales del hospital:

Los residentes médicos (MIR) realizarán rotaciones por Unidades Docentes Clínicas por un periodo mínimo de 6 meses. Estas rotaciones

serán, igualmente, diseñadas por el tutor de acuerdo con las peculiaridades de cada Hospital y pueden incluir:

Medicina Interna.
Nefrología/trasplantes renales.
Reumatología.
Alergia.
Neumología.
Hematología/trasplantes de médula ósea.
Pediatria.

El objetivo de estas rotaciones es que el MIR adquiera conocimientos clínico-prácticos de las enfermedades de base inmunológica.

Se recomienda que los MIR se integren en el programa de Guardias Médicas del Hospital realizando entre 4 y 6 guardias mensuales en Servicios de Urgencia por un periodo de un año.

Los residentes licenciados en Biología, Bioquímica y Farmacia realizarán rotaciones externas por un periodo total no superior a 6 meses por otras Unidades Docentes que pueden variar dependiendo de connotaciones locales hospitalarias. Serán diseñadas por los respectivos tutores y tratarán de suplir carencias formativas de la Unidad Docente de Inmunología como:

Genética Molecular.
Microbiología.
Hematología.
Anatomía Patológica.

El objetivo de estas rotaciones será el de suplir carencias formativas de la unidad docente de Inmunología.

Se aconseja que las rotaciones externas se realicen después de haber adquirido los conocimientos básicos de la especialidad, esto es, durante los periodos de R3 y/o R4. No obstante, y, según las peculiaridades de cada Unidad, el tutor podrá establecer el calendario de rotaciones externas intercaladas con las rotaciones internas, siempre que el residente haya cumplido una rotación en el Servicio de Inmunología no inferior a 6 meses.

6.3 Rotaciones externas por otros hospitales: Los residentes podrán rotar por un tiempo no superior a 6 meses por Unidades Docentes de Inmunología para completar su formación en áreas carentes en el propio hospital.

Para los MIR se aconseja la rotación por Unidades Clínicas de Inmunodeficiencias, Unidades Clínicas de Conectivopatías y Unidades de Inmunología Clínica Especializada.

Para los licenciados en Biología, Bioquímica y Farmacia, se aconseja rotación por Servicios de Inmunología de otros Hospitales que dispongan de formación en un área concreta de la que carezca el Servicio de origen.

6.4 Rotaciones para la formación en protección radiológica: Los residentes deberán adquirir de conformidad con lo establecido en la legislación vigente conocimientos básicos en protección radiológica ajustados a lo previsto en la Guía Europea «Protección Radiológica 116», en las siguientes materias.

- Estructura atómica, producción e interacción de la radiación.
- Estructura nuclear y radiactividad.
- Magnitudes y unidades radiológicas.
- Características físicas de los equipos de Rayos X o fuentes radiactivas.
- Fundamentos de la detección de la radiación.
- Fundamentos de la radiobiología. Efectos biológicos de la radiación.
- Protección radiológica. Principios generales.
- Control de calidad y garantía de calidad.
- Legislación nacional y normativa europea aplicable al uso de las radiaciones ionizantes.
- Protección radiológica operacional.
- Aspectos de protección radiológica específicos de los pacientes.
- Aspectos de protección radiológica específicos de los trabajadores expuestos.

La enseñanza de los epígrafes anteriores se enfocará teniendo en cuenta los riesgos reales de la exposición a las radiaciones ionizantes y sus efectos biológicos y clínicos.

Duración de la rotación: Los contenidos formativos de las anteriores letras a), b), c), d), e), f), g), h), i), se impartirán durante el primer año de especialización. Su duración será, entre seis y diez horas, fraccionables en módulos, que se impartirán según el plan formativo que se determine.

Los contenidos formativos de las letras j), k) y l): Se impartirán progresivamente en cada uno de los sucesivos años de formación y su duración será entre una y dos horas destacando los aspectos prácticos.

Lugar de realización: Los contenidos formativos de las letras a), b), c), d), e), f) g), h), i), se impartirán por lo integrantes de un Servicio de Radiofísica Hospitalaria/ Protección Radiológica/ Física Médica. Los contenidos formativos de las letras j), k) y l): Se impartirán en una Institución Sanitaria con Servicio de Radiofísica Hospitalaria/Protección Radiológica/Física Médica, en coordinación con las unidades asistenciales de dicha institución específicamente relacionadas con las radiaciones ionizantes.

Organización de la formación: Cuando así lo aconseje el número de residentes, especialidades y Servicios de Radiofísica/Protección Radiológica/Física Médica implicados, los órganos competentes en materia de formación sanitaria especializada de las diversas comunidades autónomas podrán adoptar, en conexión con las Comisiones de Docencia afectadas, las medidas necesarias para coordinar su realización con vistas al aprovechamiento racional de los recursos formativos.

6.5 Actividades clasificadas según niveles de responsabilidad:

Nivel 1: Actividades realizadas directamente por el residente sin necesidad de una tutorización directa.

Nivel 2: Actividades realizadas directamente por el residente bajo supervisión del tutor.

Nivel 3: Actividades realizadas por el personal sanitario y observadas/asistidas en su ejecución por el residente.

	R1	R2	R3	R4
<i>Técnicas de Laboratorio</i>				
Conocimiento teórico de todo el contenido de la especialidad	1	1	1	1
Cuantificación de inmunoproteínas	2	1	1	1
Cuantificaciones de IgE total y específica	2	1	1	1
Degranulación de basófilos	3	3	2	1
Estudio de crioglobulinas y paraproteínas	2	2	1	1
Purificación de proteínas séricas (cromatografía, isoelectroenfoque)	3	3	3	2
Ensayos funcionales de la actividad del complemento	3	3	2	1
Análisis de precipitinas	3	2	2	1
Técnicas de inmunofluorescencia	2	1	1	1
Patrones de fluorescencia: identificación e interpretación	3	2	2	1
Contraelectroforesis	2	1	1	1
Técnicas de ELISA	2	1	1	1
Extractos antigénicos e inmunoblotting	3	2	2	1
Inmunoprecipitación	3	3	2	2
Citofluorometría: poblaciones linfocitarias	3	2	2	1
Inmunofenotipaje de leucemias y linfomas	3	3	2	1
Separaciones celulares	3	2	2	1
Cultivos celulares y ensayos de proliferación	3	2	2	1
Cuantificación de citocinas	3	2	2	1
Citotoxicidad y apoptosis	3	3	2	1
Ensayo de fagocitosis y estress oxidativo	3	3	2	1
Tipaje HLA serológico y genómico	3	2	2	1
Anticuerpos citotóxicos anti-HLA	2	2	2	1

	R1	R2	R3	R4
Análisis mutaciones génicas	3	3	2	2
Polimorfismos genéticos	3	3	2	1
<i>Actividad clínica</i>				
Emisión de informes clínicos	3	3	2	1
Elaboración de protocolos	3	3	2	1
Consulta especializada	3	3	3	2
<i>Actividad científica</i>				
Elaboración de proyectos de investigación	3	3	2	1
Confección de comunicaciones científicas	3	3	2	1
Elaboración de artículos científicos	3	3	2	1
<i>Actividad docente</i>				
Seminarios revisión temática	2	2	1	1
Seminarios bibliográficos	3	2	1	1
Sesiones clínicas	3	2	2	1
Seminarios de investigación.....	3	3	2	2
<i>Otras actividades</i>				
Conocimientos básicos de gestión clínica	3	3	2	1
Aspectos bioéticos.....	1	1	1	1
Conocimiento informático: Bases de datos, seroteca, gráficos, etc.	2	1	1	1
Controles de calidad internos y externos	3	2	2	1
Normativa sobre acreditaciones	3	2	2	1
Idiomas: inglés	2	1	1	1

6.6 Actividades según objetivos específicos operativos:

6.6.1 Para todos los Residentes:

Aprendizaje tutelado por especialistas en inmunología y de otras especialidades relacionadas que comprenda la observación, ejecución y discusión, de las diferentes actividades y procedimientos incluidos en el apartado 6 y su consiguiente evaluación.

Realización de un mínimo anual de 2000 informes inmunológicos de laboratorio diagnóstico.

Asistencia y participación en las actividades docentes programadas en el Servicio de Inmunología y el hospital. El Servicio de Inmunología deberá organizar periódicamente sesiones bibliográficas, teóricas y de investigación básica y clínica.

Asistencia a cursos de tercer ciclo y otros cursos de post-gradó organizados por entidades avaladas científicamente (Colegios Profesionales, Sociedades Nacionales e Internacionales) así como a congresos nacionales e internacionales relacionados con la especialidad.

Participación en equipos multidisciplinarios para la evaluación del trabajo de laboratorio y clínico. Elaboración de protocolos de diagnóstico propios del laboratorio de Inmunología.

Utilización de recursos de aprendizaje a través de internet. Búsquedas bibliográficas.

Estudio personal orientado por los tutores. Reuniones periódicas de tutoría.

Participación en grupos de trabajo internos y externos (p.e. Grupos de trabajo hospitalarios, Registro Español de Inmunodeficiencias).

Participación en la realización de talleres de histocompatibilidad, inmunidad celular e inmunoproteínas organizados por la Sociedad Española de Inmunología (SEI) y en aquellos organizados por otras Sociedades Internacionales [European Federation of Immunological Societies (EFIS) y European Confederation of Laboratory Medicine (ECLM), etc.].

Participación en programas de Control de calidad externos e internos.

Participación en actividades de gestión del Laboratorio Diagnóstico de Inmunología.

Participación en programas de formación biomédica continuada.

Participación en la elaboración y ejecución de proyectos de investigación. Presentación de trabajos de investigación en congresos y publicación de los mismos en revistas nacionales e internacionales.

6.6.2 Para los Residentes Licenciados en Medicina que roten por Unidades Clínicas Especializadas:

Realización de un mínimo de 100 informes clínicos inmunológicos

Participación en las actividades de las Unidades Clínicas Especializadas.

7. Referencias bibliográficas

1. WHO. Clinical Immunology. WHO Technical Report Series n.º 496, 1972.
2. IUIS. Report of the Clinical Immunology Committee. Lancet 1976;1:196.
3. IUIS/WHO. Report. Use and abuse of laboratory tests in clinical immunology. WHO Bull 1981; 59:717-728.
4. IUIS/WHO. Report. Appropriate uses of human immunoglobulin in clinical practice. Clin. Exp Immunol 1983;52:417.
5. IUIS/WHO. Report on AIDS. Ann Internal Med 1987.
6. IUIS/WHO Report. Laboratory investigations in clinical immunology Clin Exp Immunol 1988;74:494-503./WHO. Current status of allergen immunotherapy. Lancet 1989;1:259.
7. Report of the British Society for Immunology working party on clinical immunology:1981-1982: Functions and training of the Clinical Immunologist. Clin. Exp.Immunol 1983; 52:702-705.
8. Report of the British Society for Immunology working party on clinical immunology: 1984.Guidelines for training the physician immunologist. Clin. Exp. Immunol. 1985; 61:216-218.
9. The physician immunologist: future role and manpower needs. Report by the Royal College of Physicians committee on clinical immunology. Clin. Exp. Immunol. 1987; 70: 664-675.
10. Waldmann T.A. 1988 Presidential address of the Clinical Immunology Society: Clinical Immunology is everywhere and nowhere-strength or weakness? Clin. Immunol.Immunopathol.1989;51:2-12.
11. Barnes R, Chapel H. Current practice and future directions in clinical immunology. J Royal Soc Med 1995; 88: 395-97.
12. WHO/IUIS/IAACI Report. Clinical Immunology. Guidelines for its organization, training and certification. The Immunologist 1993; 1,57-63.
13. Bene MC by the EFIS group for Clinical Immunology (Fernández-Cruz, E, Peña J). State-of-the-art of clinical immunology in Europe. Immunology Letters 2000; 71: 191-201.
14. Fontan G., Fernández-Cruz E., Carbone J., Matamoros N., Brieva JA, Vives J. State-of-the-art of clinical immunology in Europe. Immunol Lett 2000, 1;71 (3):191-201.
15. Fahey J. Clinical immunology: a distinct area of immunology. Immunologist 1995; 3: 104-7.
16. Revillard JP, Celada F. Guidelines for the PhD degree in immunology, International Union of Immunological Societies Education Committee. Immunol Today 1992; 13: 367-73.
17. Cabrera T. Oferta docente, asistencial y científica para Residentes de Inmunología en España. Inmunología. 1995; 14: 19-27.
18. Manual de toma de muestras para el laboratorio clínico. Volumen II. Inmunología. Editado por el INSALUD en coordinación con la Sociedad Española de Inmunología. Madrid, 1996.

8. ANEXO RELATIVO A LOS CONTENIDOS EN ÁREAS FUNDAMENTALES DE LA ESPECIALIDAD DE INMUNOLOGÍA (ROTACIONES APARTADO 6.1)

INMUNOQUIMICA

Objetivos básicos de la rotación: Conocimiento de las técnicas inmunoquímicas de aplicación clínica; de su utilidad diagnóstica y de su correcta interpretación y valoración. De los procesos de organización y gestión del laboratorio con especial hincapié en la automatización e informatización.

Contenidos		Acciones
Teóricos	Prácticos	
<ul style="list-style-type: none"> • De las moléculas implicadas en las funciones de la inmunidad natural y adaptativa • De la valoración de estas moléculas en patología • De los fundamentos técnicos para su valoración cuantitativa y su actividad funcional 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantificación de Igs de las diferentes clases y subclases • Análisis de paraproteínas en suero y orina • Caracterización y cuantificación de crioglobulinas • Cuantificaciones de IgE total y específica • Purificación y análisis de proteínas del suero y otros líquidos orgánicos (cromatografía líquida, electroforesis, isoelectroenfoque) • Realización de técnicas de elisa y “blotting” • Cuantificación de proteínas del complemento y otros sistemas efectores de la inmunidad • Ensayos funcionales de la actividad del complemento • Cuantificaciones de IgE total y específica • Análisis de precipitinas • Control informatizado de seroteca 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de equipos automáticos para el análisis de proteínas • Utilización de recursos informáticos para el manejo de datos (demográficos, control de peticiones, resultados e informes) • Conocer los circuitos pre y post analítico de las pruebas del laboratorio • Aplicación de los controles de calidad indicados para los distintos procesos y las diferentes pruebas • Revisión de resultados e informes bajo la supervisión del tutor • Presentación de seminarios sobre los temas teóricos y las técnicas que se incluyen en la rotación

Al final de la rotación se pretende que el residente este en condiciones de controlar la realización de las técnicas arriba indicadas, de valorar su significación clínica y supervisar los resultados e informes de dichas pruebas.

AUTOINMUNIDAD

Objetivos básicos de la rotación: Conocimiento de las base teóricas de la tolerancia y autoinmunidad; de la patogenia y características clínicas de las enfermedades autoinmunes, de la significación de los diversos autoanticuerpos, de las técnicas empleadas para su detección, y de su correcta interpretación y valoración.

Contenidos		Acciones
Teóricos	Prácticos	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de los mecanismos etiopatogénicos de la autoinmunidad • Predisposición genética a la autoinmunidad • Regulación inmunológica de la autoinmunidad • Espectro clínico y serológico de las conectivopatías autoinmunes • Espectro clínico y serológico de los síndromes poliglandulares • Diabetes tipo I • Autoinmunidad gastrointestinal • Autoinmunidad hepato biliar • Autoinmunidad neurológica • Dermatopatías ampollosas • Autoanticuerpos en patología vascular y renal • Otras patologías de carácter autoinmune 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de técnicas de inmunofluorescencia • Interpretación de patrones de fluorescencia en células y tejidos • Preparación de extractos antigénicos de tejidos • Preparación de cortes histológicos de tejidos para fluorescencia • Técnicas de elisa e inmunoblot • Técnicas de inmunoprecipitación • Técnicas de contraelectroforesis • Valoración de los resultados obtenidos con otras técnicas de detección de autoanticuerpos 	<ul style="list-style-type: none"> • presentación de seminarios relacionados con el programa teórico • participación activa en programas de control de calidad • revisión de resultados obtenidos en patologías concretas • interpretación de resultados con asesoramiento del tutor • colaboración en el desarrollo de pruebas de detección de autoanticuerpos • Comunicación fluida y normalizada con los clínicos que habitualmente atienden estas patologías

Al final de la rotación se pretende que el residente este en condiciones de determinar y evaluar los autoanticuerpos habitualmente utilizados en la clínica, y poder asesorar acerca de su significado e interés clínico a los médicos que lo soliciten

INMUNIDAD CELULAR

Objetivos básicos de la rotación: Adquirir los conocimientos y destreza necesarios para la purificación y cultivo de células, realización de ensayos funcionales y pruebas cutáneas; conocer los principios, tecnología básica y principales aplicaciones de la citometría de flujo (CF).

Contenidos		Acciones
Teóricos	Prácticos	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las propiedades fenotípicas y funcionales de las subpoblaciones de linfocitos y demás componentes celulares de la respuesta inmune • Conocer los órganos linfáticos, su maduración, función, técnicas de estudio • Conocer la patología básica de las células del sistema inmune (leucemias, linfomas e inmunodeficiencias) • Principios básicos de la CF • Instrumentación, técnicas de marcaje, fluorocromos, programas de aplicaciones • Diferenciación y maduración celular de la médula ósea normal • Características inmunofenotípicas de las neoplasias hematológicas • Análisis fenotípico y funcional de los leucocitos polinucleares 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de separación y purificación de células • Técnicas de cultivo • Técnicas de marcaje (incorporación de isótopos, inmunoenzimas y trazadores fluorescentes) • Métodos de análisis, parámetros, controles de calidad • Ensayos de proliferación en respuesta a antígenos y mitógenos • Técnicas de citotoxicidad • Análisis de poblaciones linfocitarias en sangre periférica de pacientes con infección VIH y otras patologías • Inmunofenotipaje de leucemias y linfomas • Tipaje HLA-B27 • Cuantificación de citocinas • Ensayo de fagocitosis y estrés oxidativo intracelular • Ensayos de proliferación celular y apoptosis • Ensayo de degranulación de basófilos 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de seminarios relacionados con el programa teórico • Revisión bibliográfica • Participación activa en programas de control de calidad • Revisión de resultados obtenidos en patologías concretas • Interpretación de resultados con asesoramiento del tutor • Comunicación fluida y normalizada con los clínicos solicitan estudios de inmunidad celular

Al final de la rotación se pretende que el residente este en condiciones de trabajar eficazmente en técnicas de cultivo celular, utilizar el citómetro de flujo para las aplicaciones clínicas más comunes, y de interpretar resultados de las pruebas de inmunidad celular arriba iniciadas.

INMUNOGENÉTICA E HISTOCOMPATIBILIDAD

Objetivos básicos de la rotación: Conocer el polimorfismo genético y estructural, significado, funcionalidad y métodos de análisis del complejo principal de histocompatibilidad (CPH), particularmente en el contexto de los trasplantes de órganos y tejidos, y con la susceptibilidad a las enfermedades autoinmunes. Conocer el significado y métodos de estudio del polimorfismo de otros genes importantes en la fisiología del sistema inmune (receptor T, Igs, citocinas y sus receptores..)

Contenidos		Acciones
Teóricos	Prácticos	
<ul style="list-style-type: none"> • Inmunobiología del CPH • Técnicas de análisis del polimorfismo del sistema HLA • Inmunología del Transplante de médula ósea • Inmunología del transplante de órganos (riñón, hígado, corazón y pulmón) • Asociación HLA y enfermedades autoinmunes • Genética de la hemocromatosis • Defectos genético- moleculares de las inmunodeficiencias primarias • Genes de citocinas, quimiocinas y sus receptores; implicaciones en patología 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipaje HLA serológico • Tipaje HLA genómico • Determinación de anticuerpos citotóxicos anti HLA • Cultivo linfocitario mixto • Prueba cruzada para transplante de órgano • Análisis de mutaciones del gen HFE • Determinación fenotípica y genotípica de alotipos de proteínas séricas • Estudio genético de reordenamiento de cadenas pesadas de Igs y del receptor de la célula T • Análisis del polimorfismo de genes de citocinas, quimiocinas y sus receptores • Marcadores genéticos de leucemia y linfomas 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de seminarios relacionados con los temas de la rotación • Analizar estudios familiares con objeto de identificar donantes compatibles y segregación de caracteres. Establecer genotipos y haplotipos familiares • Aplicar los adecuados tests estadísticos a los resultados de laboratorio referentes a asociación de polimorfismos genéticos a patologías concretas • Participar activamente en talleres y controles de calidad externos • Elaborar informes bajo la supervisión del tutor • Colaborar con el personal del laboratorio en estudios de investigación en esta área

Al final de la rotación se pretende que el residente este capacitado para tomar responsabilidades en la selección de donantes de transplante renal alogénico y otras actuaciones en materia de transplante, de interpretar y valorar polimorfismos genéticos en el sistema HLA y otros sistemas genéticos que afectan al funcionamiento del sistema inmune, y de su aplicación a estudios familiares y al análisis de riesgo de enfermedad.

INMUNOLOGIA CLINICA

Objetivos básicos de la rotación: Los residentes médicos que opten por una formación médica en Inmunología Clínica deben recibir los conocimientos, habilidades y actitudes requeridas para el diagnóstico y tratamiento de patologías de base inmunológica incluyendo inmunodeficiencias, enfermedades autoinmunes y reacciones de hipersensibilidad

Contenidos		Acciones
Teóricos	Prácticos	
<ul style="list-style-type: none"> • El Sistema Sanitario Español. • Gestión clínica y financiación hospitalaria. • Medicina basada en la evidencia. • Habilidades con el paciente. • Capacitación en aspectos relacionados con la ética clínica y con la responsabilidad civil y penal del acto médico. • Protocolos de atención del paciente urgente. • Protocolos y guías de actuación clínica para la prevención, diagnóstico y tratamiento de las patologías de base inmunológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación y tratamiento de: Inmunodeficiencias primarias y secundarias, enfermedades autoinmunes, reacciones de hipersensibilidad y de otras patologías de base inmunológica. • Administración de terapias de base inmunológica. • Asesoramiento en el campo de la inmunoprofilaxis de enfermedades prevenibles. • Organización y mantenimiento de serotecas para la monitorización de la seguridad biológica de los tratamientos con hemoderivados (GGIV). • Utilización de registros nacionales e internacionales de enfermedades de base inmunológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de seminarios relacionados con los temas de la rotación. • Asistencia a unidades clínicas de consulta externa, hospitalización y de hospital de día relacionadas con la especialidad. • Realización de guardias de medicina (mínimo 1 año). • Participación en actividades de gestión de las Unidad Clínica de Inmunología. • Participar activamente en grupos de trabajo clínico hospitalarios e inter-hospitalarios. • Elaborar informes clínicos bajo la supervisión del tutor. • Colaborar con el personal de las Unidades Clínicas en estudios de investigación en éstas áreas.

Al final de las rotaciones clínicas se pretende que el residente este capacitado para tomar responsabilidades en la aplicación de los diferentes protocolos de diagnóstico y tratamiento de patologías de base inmunológica.