INDICAR NOMBRE DE LA ASIGNATURA EFECTOS BENEFICIOSOS Y ADVERSOS DE LAS RADIACIONES ULTRAVIOLETA: FOTOPROTECCIÓN (M91.56.1.8)

CURSO 2018-2019

(Fecha de última actualización: 16/10/2017)

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER

PROFESOR(ES) Mª Isabel Martínez Puentedura(A) Mª Encarnación Morales Hernández (B)	**DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)** Departamento de Fisicoquímica. Facultad de Farmacia y Farmacia y Tecnología Farmacéutica.. Campus Universitario de Cartuja. 18071-Granada. A)martinez@ugr.es 958243824 B)maen@ugr.es 958 243 905
Campus Universitario de Cartuja. Facultad de Farmacia. Departamentos de Fisicoquímica y Farmacia y Tecnología Farmacéutica.	**HORARIO DE TUTORÍAS** A)- Martínez Puentedura, M.I: Dpto. Fisicoquímica, 2ª planta, Facultad de Farmacia. Despacho nº 193 Primer cuatrimestre: lunes,martes y jueves de 10:30 -12:30 h. Segundo cuatrimestre -martes y jueves, de 10,30 -13,30. B) Dpto. Farmacia y Tecnología , Morales Hernández, Mª E.: lunes miércoles y viernes 10.30-12.30 h,
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE	**OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR**
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN, DESARROLLO, CONTROL E INNOVACIÓN DE MEDICAMENTOS	

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) Los mismos que en el resto de las asignaturas del Master.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)

Radiación solar. Energía. Procesos de absorción y aispersión. Espectros de acción. Dosis biológica efectiva. Irradiancia biológicamente efectiva. Fototipos. Dosis Eritemática Mínima, (MED). Dosis Estándar de Eritema (SED), Índice UV (IUV). Efectos a nivel molecular. Daño debido a la formación de radicales libres. Mecanismos generales de formación de radicales libres de oxígeno (EROS)y de nitrógeno (ERNs) Daño oxidativo en el ADN, en péptidos y proteínas y en lípidos. Daños directos: Fotoproductos del ADN, de Proteínas y de Lípidos. Mecanismos de Reparación Genéticos y Antioxidantes. Fotosensibilización. Mecanismos de fotosensibilización .Reacciones tipo I. Reacciones tipo II. Sustancias Fotosensibilizantes. Relación Fotosensibilidad-Estructura química. Fotodermatosis. Fototoxia.Fotoalergia. Terapia Fotodinámica. Mecanismo de acción. Sustancias fotosensibilizantes. Fuentes de luz. Aplicaciones clínicas de PDT. Fármacos para terapia fotodinámica. Desarrollo de nuevos fármacos para terapia fotodinámica. Efecto de las Radiaciónes Ultravioletas Sobre el Sistema Inmune. Efecto Sobre Sistema Ocular. Efecto Sobre La Piel. Fotoenvejecimiento. Fotocarcinogénesis.

Fotoprotección. Factor De Fotoprotección. Métodos de determinación del FPS y FPA. Método europeo Colipa. Método australiano. Formulación de fotoprotectores. Filtros físicos y químicos. Sustancias antioxidantes. Calmantes/antiinflamatorios. Hidratantes. Aceleradores de la melanogénesis Formulaciones farmacéuticas fotoprotectoras semisólidas. Factores que afectan la eficacia de un fotoprotector. Métodos de valoración de resistencia al agua. Fotoprotección Infantil. Ensayos Tecnológicos de Fotoprotectores.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

- **COMPETENCIAS GENERALES:** Capacitar a los alumnos para realizar investigación en cualquier entorno del sector farmacéutico y de la salud.

- **COMPETENCIAS ESPECIFICAS:** Capacitar al alumno para adquirir conocimientos sobre las características de las radiaciones y de las diversas reacciones Fotoquímicas y Fotobiológicas en las que participan; para llegar a comprender de los mecanismos moleculares de las reacciones de Fotosensibilización, especialmente las originadas por fármacos. Relacionar estos conocimientos con los mecanismos de los métodos que se utilizan en Terapia Fotodinámica y orientarlos para el desarrollo de nuevos fármacos de dicha Terapia. Además se les capacita para conocer la composición y realizar diferentes formulaciónes de los Fotoprotectores. Y adquirir las habilidades de comunicación a la población acerca de la Fotoprotección según las recomendaciones de la OMS.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá: Las reacciones Fotoquímicas y las reacciones de Fotosensibilización, así como sus efectos nocivos sobre el cuerpo humano, orientados al desarrollo de fotoprotectores y de fármacos de Terapia Fotodinámica.
Conocer los procesos fotoquímicos y fotobiológicos provocados por las radiaciones sobre ácidos nucleicos, proteínas, lípidos de membrana, tejidos y sistemas de forma directa o a través de la formación de radicales libres.
Los mecanismos de reparación del daño.
Los métodos de evaluación del daño y de la protección de Fotoprotectores.
La composición y formulación de los Fotoprotectores.

***El alumno será capaz de*:** Desarrollo de formulaciones de fármacos de Terapia Fotodinámica.
Investigar nuevos fármacos de Terapia Fotodinámica.
Comunicar a la población de los factores de riesgo asociados a las radiaciones no ionizantes.
Preparación de las diferentes composiciones de Fotoprotectores asociados a cada Fototipo, edad y sensibilidades medicamentosas; e Investigar nuevas formulaciones de Fotoprotectores.
Realizar ensayos tecnológicos de fotoprotectores.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Introducción

Radiaciones y espectro electromagnético
Energía de las radiaciones
Radiación solar
Factores que influyen en la cantidad de la radiación en la superficie terrestre
Procesos de absorción, reflexión y dispersión. Capa de ozono
Espectros de acción
Dosis biológica efectiva
Irradiancia biológicamente efectiva
Fototipos
Dosis Eritemática Mínima, (MED)
Dosis Estándar de Eritema (SED),
Índice UV (IUV)
Unidades Y Dosis. Dosis absorbida. Dosis equivalente

EFECTOS DE LAS RADIACIONES

Efectos A Nivel Molecular

a) Efectos Producidos Por La Formación De Radicales Libres

Fotosensibilidad:

1. Concepto de fotosensibilización
2. Fototoxicidad y Fotoalergia
3. Mecanismos de fotosensibilización. Tipo I y Tipo II.
4. Compuestos fotosensibilizadores. Fotosensibilizadores endógenos
5. Fotosensibilización por medicamentos
6. Determinación de potenciales efectos fototóxicos en el desarrollo del medicamento. Pruebas específicas
7. Terapia fotodinámica.
8. Fundamentos de la aplicación terapéutica del tratamiento fotodinámico
9. Principios básicos en la aplicación de la terapia fotodinámica
10. Fármacos permitidos para su uso en terapia fotodinámica. Limitaciones e inconvenientes
11. Desarrollo de nuevos fármacos para su uso en la terapia fotodinámica

Efectos Directos De La Radiación.

a) Fotoproductos Del ADN
b) Fotorreacciones En Proteínas
c) Fotorreacciones En Lípidos
d) Entrecruzamientos Proteína-ADN

Mecanismos de Reparación del Daño.

- Genéticos.
- Antirradicalarios: Sistema Defensivo Antioxidante

- Parada Del Ciclo Celular

Efectos de Las Radiaciones Ultravioletas sobre El Organismo:

1. Efecto De Las Radiación Ultravioleta Sobre Sistema Inmune
2. Efecto De Las Radiación Ultravioleta Sobre Sistema Ocular
3. Efecto De Las Radiación Ultravioleta Sobre La Piel.
   - Efectos Precoces O Agudos
   - Efectos Retardados

Fotoenvejecimiento
Fotocarcinogénesis
- Cáncer De Piel No-Melanómico
- Melanoma Maligno (MM).

Fotoprotección
Factor De Fotoprotección
Métodos de determinación del FPS
Método de determinación del FPA
- Métodos in vivo
- Métodos in vitro

Métodos de valoración de resistencia al agua
Filtros
- Filtros físicos
- Filtros químicos
- Sustancias antioxidantes

Tipos de fotoprotectores
Formulación de fotoprotectores
Sustantividad.
Fotoestabilidad
Aceleradores de la melanogénesis
Factores que afectan la eficacia de un fotoprotector.
Cantidad y método de aplicación.
Protección Infantil

BIBLIOGRAFÍA

Modern molecular photochemistry. Nicholas J. Turro. University Science Book. 1991

Fotoprotección. Lluís Puig Sanz, Cristina Nadal. Publicaciones Permanyer, 1997

Formulario Medico Farmaceutico En Espanol. Jose Antonio Batistuzzo. Masayuki Itaya. Yukiko Eto. Pharmabooks.2010

Biological Impacts Of Increased Intensities Of Solar Ultraviolet Radiation .National Research Council (U.S.).

Sunscreens: development, evaluation, and regulatory aspects. Nicholas J. Lowe. Marcel Dekker, 1997

Photodermatology Henry W. Lim, Herbert Hönigsmann, John L. M. Hawk. 2007

Clinical Guide to Sunscreens and Photoprotection. Zoe Diana Draelos .2008

Cosmeceúticos. Zoe Diana Draelos .Elsevier. 2006

Photosensitivity Diseases: Principles Of Diagnosis And Treatment, Leonard C. Harber, David R. Bickers, B.C. Decker, 1989

Principles and Practice of Skin Toxicology. Robert Chilcott,Shirley Price. Wiley.2008

Radiación ultravioleta y salud. Sergio Cabrera Silva. Eduardo Lissi Gervaso. Juan Honeyman Mauro Editores. Editorial Universitaria. Santiago de chile. 2005.

Flavins: photochemistry and photobiology, Royal Society of Chemistry . Eduardo Silva (Editor), Ana M Edwards (Editor) , 2006.

Skin aging . Barbara a. Gilchrest,jean krutmann ed.. Springer-verlag. 2006.

Wulf Dröge. "Free radicals in the physiological control of cell function"Physiological Rewiew; 82: 47-95; 2002 Este fichero PDF (666 K) contiene una revisión del papel de los radicales libres como mediadores en en control celular.

Valko, M.; Leibfritz, D.; Moncola, J.; Cronin, M.T.D.; Mazura, M.; Telser, J. (2007) "Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease" IJBCB. 39:44-84 doi:10.1016/j.biocel.2006.07.001

K. Bagchi; S. Puri. "Free radicals and antioxidants in health and disease" Eastern Mediterranean Health Journal; 4:350-360; 1998.

Timoshenko, V. "Singlet Oxygen Generation and Detection for Biomedical Applications" In "Sensor for Environment, Health ans Security. NATO Science for Peace ans Security Series C: Environmental Securyty 2009, pp 295-309.

Rajeshwar P. Sinha and Donat-P. Häder Photochem. Photobiol. Sci., *2002*, **1**, 225–236.

W. Marvin Davis. "Phototoxicity: Environmental hazard and therapeutic tool". Drug Topics; 41-50; 2001

"Guidance for Industry Photosafety Testing". U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Drug Evaluation and Research (CDER) January 2000 Pharmacology and Toxicology

B. Quintero, M.A. Miranda. "Mechanisms of photosensitization induced by drugs: A general survey". Ars Pharm.; 27-46; 2000

C. M. Cabrera Morales1, M. A. López-Nevot2, Efectos de la radiación ultravioleta (UV) en la inducción de mutaciones de p53 en tumores de piel , Oncología, 2006; 29 (7):291-298

Ruiz Lascano, Alejandro, Kuznitzky, Raquel, Garay, Iliana et al. Risk factors for basal cell carcinoma: Case-control study in Cordoba. Medicina (B. Aires). [online]. Nov./Dec. 2005, vol.65, no.6 , p.495-500. Disponible en World Wide Web: . ISSN 0025-7680.

Allal Ouhtit† and Honnavara N. Ananthaswamy, A model for UV-induction of skin cancer, Journal of Biomedicine and Biotechnology, 1:1 (2001)5–6

Vladislava O. Melnikova, Honnavara N. Ananthaswamy, Cellular and molecular events leading to the development of skin cancer, Mutation Research 571 (2005) 91–106

F. Camacho. "Antiguos y nuevos aspectos de la fotoprotección"El médico; 4: 441-48; 2001

Paris C, Lhiaubet-Vallet V, Jiménez O, Trullas C and Miranda MA. "A Blocked Diketo Form of Avobenzone: Photostability, Photosensitizing Properties and Triplet Quenching by a Triazine-derived UVB-filter".Photochem. Photobiol., 85: 178–184; 2009. Este trabajo ofrece datos experimentales que demuestran la inestabilidad de la forma enólica de la avobenzona lo que la inutiliza como protector frente a radiaciones UVA

REGLAMENTO (CE) No 1223/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de noviembre de 2009 sobre los productos cosméticos

ENLACES RECOMENDADOS

http://www2.epa.gov/science-and-technology/health-science
http://www.photomedicine.org/links.php
http://www.photobiology.eu/
http://www.skincancer.org/twins-and-photodamage.html
http://www.lapiel.com/frontend/lapiel/noticia.php?id_noticia=560&id_seccion=230&PHPSESSID=5103acc5b712fc51e
http://www.provitamin.jp/l-ascorbyl-e7.html
http://www.photobiology.info/Photomed.html
www.accessexcellence.org/LC/OP/RAY/
http://www.eurekalert.org/pub_releases/2006-06/msl-sfn063006.php
www.mediniche.com/dermatalogical.html
http://medi-smart.com/skin-ca.htm
http://www.medscape.com/viewarticle/515548
http://www.photobiology.info/
http://www.photobiology.info/Uzdensky.html
http://www.photobiology.info/HistPhotosens.html
International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. ICNIRP

METODOLOGÍA DOCENTE

- La metodología utilizada al comienzo será de **lecciones magistrales,** desarrolladas con medios audiovisuales. Al alumno se le proporcionará un resumen del tema a desarrollar mediante alguna plataforma de docencia. En estos resúmenes se integrarán los esquemas y figuras que se necesitan en los desarrollos teóricos.
- **Sesiones de discusión de artículos** recientes de algunos de los aspectos recogidos en el temario.
- **Sesiones de laboratorio**, en donde se abordarán aquellos aspectos experimentales más formativos. Se realizarán fórmulas fotoprotectoras.
- **Trabajos individuales de los alumnos**, para profundizar en temas concretos, previamente tratados en las clases teóricas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación será continua, con un seguimiento del esfuerzo del alumno y sus progresos a lo largo del curso. Los criterios evaluación se basarán en:

1) La participación activa del alumno durante las clases teóricas, así como su capacidad de resolución de ejercicios de problemas.

2) La capacidad del alumno para trabajar, preferentemente en equipo, en la búsqueda bibliográfica de un tema relacionado con la materia de estudio, donde se valorará la adecuación a la proposición, la concreción en el desarrollo y el aporte personal.

3) La adecuada elaboración de una forma farmacéutica fotoprotectora.

La proximidad y la compenetración entre profesores y alumnos que se espera que se establezcan en el curso, permitirá prescindir de otros tipos de evaluación, ya que, con el número de alumnos normales, el profesorado es consciente del grado en que cada alumno alcanza los objetivos establecidos.

INFORMACIÓN ADICIONAL