

**COURSE DATA****Data Subject**

Code	42779
Name	Gametogenesis, oogenesis, spermatogenesis and their deficiencies
Cycle	Master's degree
ECTS Credits	4.0
Academic year	2023 - 2024

Study (s)

Degree	Center	Acad. year	Period
2131 - M.U. en Biotecnología Reproducción Humana Asistida 12-V.2	Faculty of Medicine and Odontology	1	First term

Subject-matter

Degree	Subject-matter	Character
2131 - M.U. en Biotecnología Reproducción Humana Asistida 12-V.2	1 - Physiology of human reproduction	Obligatory

Coordination

Name	Department
PELLICER MARTINEZ, ANTONIO	290 - Pediatrics, Obstetrics and Gynaecology

SUMMARY

La presente asignatura la englobamos dentro de los temas básicos que ponen los fundamentos biológicos de los procedimientos de reproducción asistida tratados en temas posteriores. Empezamos por un repaso de los conceptos generales de la Meiosis tratados ampliamente en las formaciones universitarias de los aspirantes al master y que se consolidan en el siguiente tema. Entramos en detalle en la gametogénesis, espermatogénesis y ovogénesis con todos sus apartados.

En la ovogénesis introducimos el concepto de foliculogenesis y los procedimientos de estimulación utilizados en reproducción asistida. Pasamos a explicar con detalle el proceso de la inducción de la ovulación y definimos con detalle los indicadores de calidad ovocitaria de los que disponemos en la actualidad. Por último describimos técnicas experimentales de futura aplicación clínica y con una relación muy directa con el conocimiento básico de la asignatura como son la maduración in vitro de ovocitos y el citotransfer o trasfencia citoplásmica. Ambos procedimientos con experiencia limitada y de aplicación relativamente reciente, se realiza una descripción de la bibliografía reciente y se profundiza en la experiencia científica de determinados grupos de investigación.



En la espermatogénesis realizamos tras las descripciones generales un seguimiento detallado de los marcadores de calidad espermática de los que disponemos en la actualidad y que nos permiten mejorar el diagnóstico de la infertilidad masculina. También describimos aquellos factores que afectan a la calidad seminal y como pueden controlarse.

Por último, y como la línea futura de esta unidad temática dedicamos una clase a la derivación de gametos a partir de células madre embrionarias y/o adultas.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS ASIGNATURA TEÓRICA

(Para las asignaturas de 4 CREDITOS ECTS TEORÍA, calculadas a 25-30 horas de dedicación/crédito)

Entre 100 y 120 horas de dedicación del alumno a esta asignatura.

ACTIVIDADES FORMATIVAS Y HORAS DE PRESENCIALIDAD:

AF1- Clases presenciales: impartición de clases presenciales por parte de los Profesores, **25 horas, 100% presencial** en el centro de formación IVI Learning Center.

AF2 - Tutorías para la preparación de las memorias y de las exposiciones del Trabajo de investigación bibliográfica, 2 horas, 100% presencial

AF3- Realización de trabajo de investigación bibliográfica no presencial por parte del estudiante: tras la selección del Tema del trabajo, entre un listado de temas sugeridos, o libre preparación del trabajo escrito, y de la presentación oral y defensa de la presentación. **30 horas, 0% presencial, trabajo independiente**

AF4 - Exposición y defensa pública de los Trabajo de Investigación Bibliográfica, 1 hora, 100% presencial

AF5 Asistencia a las presentaciones de los trabajos de Investigación Bibliográfica de resto de estudiantes 4 horas, 100% presencial

AF6 - Preparación de exámenes parciales y finales. (contenidos totales del master de 2500 páginas de texto y 2000 diapositivas, más los contenidos de los trabajos de revisión bibliográfica), basados en los resultados de aprendizaje y en los objetivos específicos de cada asignatura. Exámenes tipo test de respuesta múltiple.



25 horas parciales, 20 horas final, 0% presencial, trabajo independiente

AF7- Asistencia a curso/s organizado/ s y programado/s por la Comisión de Coordinación Académica del Máster, relacionado/s con aspectos generales o concretos de la Reproducción Humana Asistida u otros cursos que amplíen la formación integral del estudiante. **8 horas, 100% presencial**

AF8- Seminarios web de las diferentes sociedades de reproducción y congresos del ámbito que fomentan la auto-actualización de los contenidos de la especialidad: **5 horas, 0% presencial, trabajo independiente**

Total, 120 horas aproximadamente estimadas de dedicación del alumno.

PREVIOUS KNOWLEDGE

Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

Other requirements

Para la realización de esta materia, no es necesario tener conocimientos previos fuera de la licenciatura de origen, y del orden establecido de las asignaturas. Así mismo, tampoco es necesaria la evaluación de sus aptitudes o conocimientos previamente al ingreso.

El alumno adquirirá las competencias presentados en las diferentes asignaturas en los plazos establecidos, no requiriéndose de una preparación previa por parte del alumno más que aquella contenida en asignaturas cursadas anteriormente.

OUTCOMES

2131 - M.U. en Biotecnología Reproducción Humana Asistida 12-V.2

- Students should apply acquired knowledge to solve problems in unfamiliar contexts within their field of study, including multidisciplinary scenarios.
- Students should be able to integrate knowledge and address the complexity of making informed judgments based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgments.



- Students should communicate conclusions and underlying knowledge clearly and unambiguously to both specialized and non-specialized audiences.
- Students should demonstrate self-directed learning skills for continued academic growth.
- To acquire basic skills to develop laboratory work in biomedical research.
- Be able to make quick and effective decisions in professional or research practice.
- Be able to access the information required (databases, scientific articles, etc.) and to interpret and use it sensibly.
- Students should possess and understand foundational knowledge that enables original thinking and research in the field.
- To be able to assess the need to complete the scientific, historical, language, informatics, literature, ethics, social and human background in general, attending conferences, courses or doing complementary activities, self-assessing the contribution of these activities towards a comprehensive development.
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en otras áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente en los temas relacionados con la reproducción humana y asistida
- Conocer las bases endocrinas y fisiológicas de la reproducción en la especie humana incluyendo el control de los ciclos y de la gametogénesis.
- Relacionar un estatus ovárico o testicular con un comportamiento o capacidad reproductiva, así como ser capaz de proponer protocolos de actuación sobre la función ovárica y/o testicular en base a estos conocimientos.
- Conocer la descripción citológica de los gametos masculino y femenino teniendo en cuenta su fisiología celular y las interrelaciones con la endocrinología sistémica.
- Identificar las características de calidad gamética, y conocer las últimas técnicas de Biología celular, destinadas a la producción y mejora de los gametos con fines reproductivos.
- Distinguir las principales etapas y modificaciones que experimentan los gametos maduros desde su ovulación o deposición hasta su encuentro, identificando los mecanismos de interacción entre gametos y las alteraciones post-interacción que éstos experimentan para que resulte una fecundación correcta.
- Identificar una fecundación correcta y en el caso de fecundación anómala, plantear mecanismos de corrección.

LEARNING OUTCOMES

Al finalizar esta materia se espera que el estudiante sea capaz de:

- Demostrar la comprensión de los conocimientos que se han impartido sobre la fisiología de la reproducción humana, mediante el desarrollo de las pruebas de evaluación y el trabajo bibliográfico.



- Describir los procesos celulares relacionados con la gametogénesis; ovogénesis y espermatogénesis, detectando as deficiencias que puedan existir en el proceso.
- Especificar las fases del proceso de fecundación, describiendo las técnicas y el proceso de obtención de embriones producidos in vivo.
- Identificar las principales alteraciones del aparato reproductor, demostrando la comprensión de las fases de un estudio de esterilidad.

DESCRIPTION OF CONTENTS

1. GAMETOGENESIS.RELEVANCIA BIOLÓGICA DE LA MEIOSIS. EL CICLO GAMÉTICO.

En la meiosis, cada célula debe tener la mitad de carga genética. Así lleva de cada cromosoma, la copia materna o paterna. Esto requiere una maquinaria celular especial, que los homólogos se reconozcan entre sí y se junten antes de alinearse en el huso meiótico. En esta clase describiremos con detalle este proceso.

2. OVOGÉNESIS; DE LA OOGONIA AL OOCITO MII. FASES DE LA OVOGÉNESIS.

El mecanismo más selectivo y el que debe darse con mayor precisión es el de generación del folículo oocitario en el que se requiere de condiciones externas más específicas para mantener una situación más estable y predecible. En esta clase describiremos el crecimiento del ovocito y su avance por las distintas fases de la meiosis.

3. RELACIÓN OVOGÉNESIS-FOLICULOGÉNESIS

Durante el desarrollo del folículo se requiere de la coordinación de complejas interacciones que se van produciendo entre las células agrupadas que forman parte de éste y el oocito. Éstas se detallan en la siguiente clase.

4. INDUCCIÓN DE LA OVULACIÓN

La maduración del ovocito es estimulada por el pico de LH preovulatorio, transformándose en ovocitos totalmente desconectados de las células del cumulus. Esta desconexión hará que disminuya el flujo de las sustancias inhibitoras de la meiosis. Así pues, la acción de esta hormona servirá mediante una serie de sucesos bioquímicos y moleculares intraovocitarios como estímulo en la reanudación de la meiosis produciéndose cambios tanto a nivel de núcleo como del citoplasma. En la clase hablamos con detalle de este proceso.



5. ESPERMATOGÉNESIS Y PRODUCCIÓN ESPERMÁTICA EN EL TESTÍCULO.

La espermatogénesis es el proceso de diferenciación celular que conduce a la producción de espermatozoides. El proceso tiene lugar en los microtúbulos testiculares. Se describe en detalle en esta clase junto con la función del testículo.

6. MARCADORES DE CALIDAD SEMINAL

La definición de un varón fértil/infértil presenta una extrema complejidad, ya que la situación puede ser variable en periodos cortos de tiempo, e incluso con diferentes parejas. La única herramienta comúnmente aceptada para el estudio del potencial fértil del varón es el análisis del semen según los criterios de la Organización Mundial de la Salud, no obstante, presentamos alternativas al mismo.

7. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD SEMINAL

¿De qué depende la producción espermática del testículo? El número y la tasa de división de las espermatogonias, el funcionamiento de las células de Leydig y Sertoli, y de la interacción de todos ellos con los diferentes moduladores internos y externos de la espermatogénesis, dentro de las posibilidades de cada individuo. Existen diferentes factores externos o internos que han sido descritos como condicionantes de la calidad del semen que detallamos en la siguiente clase.

8. MARCADORES DE CALIDAD OVOCITARIA

Las alteraciones en la madurez nuclear y citoplásmica pueden causar alteraciones en la morfología ovocitaria, siendo algunas de éstas alteraciones visibles en el microscopio de contraste de fases.

9. MEJORA DE LA CALIDAD OVOCITARIA (CITOTRANSFER).

La técnica de trasplante citoplásmico (citotransfer) se basa en la existencia de factores en el citoplasma afectados en algunas mujeres como determinados componentes genómicos, defectos en la expresión génica o la síntesis de proteínas durante el desarrollo y problemas funcionales en las mitocondrias.

10. MADURACIÓN OVOCITARIA IN VITRO

La base de la maduración in Vitro (MIV) es la maduración de ovocitos desde el estadio de vesícula germinal a Metafase II. Es un proceso complejo que se puede realizar en el laboratorio.

11. PRODUCCIÓN DE GAMETOS IN VITRO A PARTIR DE HES CELLS: EL EJEMPLO DE CELULAS MADRE ADULTAS EN LOS TESTÍCULOS HUMANOS



Desde el descubrimiento de las células madre y su potencial para curar enfermedades degenerativas, ha avanzado mucho la investigación en este campo. Este tipo de células tienen una elevada potencialidad, es decir, son capaces de diferenciarse a diferentes tipos celulares y, de ahí, su importancia clínica. Este es un nuevo campo con un elevado potencial y que debe ser explorado.

WORKLOAD

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Theory classes	38,00	100
Tutorials	1,00	100
Seminars	1,00	100
TOTAL	40,00	

TEACHING METHODOLOGY

MD1 – Método Expositivo/Clases teóricas: presenciales, con la explicación del temario por parte de los profesores, y la entrega de material escrito. Además, las clases, junto con sus presentaciones en diapositivas comentarios de los profesores y respuestas a dudas de los alumnos, son grabadas, utilizando la herramienta de e-learning Elliminate live, que permite la asistencia virtual en caso de ausencia justificada, así como poder volver a consultar los contenidos dados en clase.

MD2- Estudio de casos(adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados) en las clases teóricas se utiliza mucho esta metodología para completar los conocimientos impartidos.

MD3- Método expositivo-participativo y estudio de casos (adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados): metodologías utilizadas en los cursos, conferencias o mesas redondas organizadas por la CCA del Máster para fomentar las competencias transversales.

MD4 –Resolución de problemas (ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos) es la metodología más utilizada en seminarios y talleres, como es el caso de los seminarios web de las diferentes sociedades de reproducción y congresos del ámbito. El objetivo de estos seminarios es la auto-actualización de los contenidos de la especialidad.

Mediante los seminarios se construye el conocimiento a través de la interacción y actividad de los estudiantes.

MD5- Aprendizaje orientado a proyectos (realización de un proyecto- trabajo aplicando competencias adquiridas). Se realizan trabajos bibliográficos sobre temas que contribuyan a la formación integral. Se elabora una memoria de las actividades.

Si el trabajo se desarrolla en equipo se fomenta también la metodología de aprendizaje cooperativo



(desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa)

MD8 – Tutorías se desarrolla una atención individualizada en la que sobretodo se resuelven dudas y se fomenta el aprendizaje significativo de las competencias que han adquirido. El profesor actúa como guía académico, apoyando al estudiante pero siempre fomentando el aprendizaje autónomo.

EVALUATION

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1 - Exámenes escritos, parciales y finales, sobre las clases presenciales: basados en los resultados de aprendizaje y en los objetivos específicos de cada asignatura. Exámenes tipo test de respuesta múltiple.	50	70
SE2 - Evaluación de las actividades no presenciales relacionadas con los trabajos de investigación bibliográfica presentados: evaluación del trabajo escrito, y de la presentación oral y defensa de la presentación.	30	50

REFERENCES

Basic

1. Albertini DF. Origins and manifestations of oocyte maturation competencies.Reprod Biomed Online 2003;6:4105.
2. Abeydeera LR. In vitro production of embryos in swine.Theriogenology 2002;57:25673.
3. Balakier H, Casper RF. Experimentally induced parthenogenetic activation of human oocytes. Hum Reprod 1993;8(5):740-3.
4. Cekleniak NA, Combelles CM, Ganz DA, Fung J, Albertini DF, Racowsky C. A novel system for in vitro maturation of human oocytes.Fertil Steril 2001;75(6):1185-93.
5. Cha KY, Koo JJ, Ko JJ, Choi DH, Han SY, Yoon TK. Pregnancy after in vitro fertilization of human follicular oocytes collected from nonstimulated cycles, their culture in vitro and their transfer in a donor oocyte program.Fertil Steril 1991;55(1): 109-13.
6. Combelles CMH, Cekleniak NA, Racowsky C, Albertini DF. Assessment of nuclear and cytoplasmic maturation in in-vitro matured human oocytes. Hum Reprod 2002;17:100616.
7. Debey P, Szollosi MS, Szollosi D, Vautier D, Grousse A, Besombes D. Competent mouse oocytes isolated from antral follicles exhibit different chromatin organization and follow different maturation dynamics. Mol Reprod Dev 1993;36: 5974.



8. De Sutter P, Dozortsev D, Cieslak J, Wolf G, Verlinsky Y, Dyban A. Parthenogenetic activation of human oocytes by puromycin. J Assist Reprod Genet 1992;9(4):328-37.

