

Programa de la Unidad Curricular “Cardiovascular y Respiratorio” (UC N°11)

1-Ubicación curricular y previaturas:

Esta Unidad Curricular (UC) se desarrolla durante el cuarto semestre de la carrera. Para cursarla es condición haber aprobado la unidad curricular Biología Celular y Molecular. Teniendo en cuenta las competencias (destrezas) con las que se recomienda contar previo al inicio de la Unidad, se sugiere haber cursado las Unidades Anatomía Clínica e Histología General – Biofísica del Músculo y la Locomoción.

2- Unidades docentes participantes:

Departamentos de Biofísica, Bioquímica y Fisiología.

3- Fundamentación/Objetivos generales:

La Unidad está enfocada al estudio de aspectos fisiológicos y biofísicos de los Sistemas Cardiovascular y Respiratorio. Su objetivo general es contribuir a la formación del médico en los contenidos específicos definidos en la Unidad, en acuerdo con el perfil de formación y competencias del egresado:

- Ampliar y profundizar los conceptos básicos que el estudiante ha adquirido sobre la estructura y función de los Sistemas Cardiovascular y Respiratorio.
- Comprender los mecanismos de funcionamiento de los Sistemas Cardiovascular y Respiratorio en el nivel celular, tisular, de órganos y sistemas.
- Analizar la integración de los sistemas mencionados como unidad coordinada (integración cardio-respiratoria) y al organismo en general.

Durante el curso se perseguirá el objetivo de fomentar la autonomía, adquisición de hábitos de lectura, búsqueda y selección de información, utilizando diferentes herramientas y fuentes. Se promoverá el desarrollo de la capacidad de observación, análisis, abstracción y la adquisición de destrezas de razonamiento, imprescindibles para un adecuado desempeño estudiantil y profesional.

4- Metodologías de enseñanza:

Actividades teóricas

Incluye teóricos y conferencias. Los teóricos brindan una visión panorámica, selectiva y jerarquizada de los temas en estudio, los que deberán ser profundizados por el estudiante. Se podrán incluir en el curso conferencias desarrolladas por docentes y/o profesionales destacados en áreas (ej. investigación y/o asistencia) relacionadas con los contenidos temáticos del curso.

Discusiones grupales y Talleres de Demostración Práctica

Estas actividades tienen como objetivo acercar al estudiante a preguntas o situaciones problema específicamente relacionadas con los contenidos de la Unidad y complementan, profundizan y/o amplían temas abordados en instancias plenarios.

Actividades de Intercambio Directo Docente-Estudiantil

Estas actividades tienen como objetivo posibilitar que al fin de cada semana (todos los días viernes) los docentes que hayan dictado contenidos teóricos durante esa semana, tengan un espacio de intercambio directo con los estudiantes. En estas instancias se prevé que se discutan aspectos que los estudiantes planteen que no hayan quedado claros y/o en los que los estudiantes deseen profundizar.

Actividades de Intercambio Mediante Foros - EVA

Estas actividades tienen como objetivo posibilitar que los estudiantes puedan consultar sobre aspectos que no hayan quedado claros, tanto de los contenidos de los Teóricos como de los ejercicios y/o situaciones problemas planteadas en las Discusiones Grupales y Talleres de Demostración Práctica. Para este fin existen dos tipos de Foros - EVA.

- *Foros de "Teóricos"*: uno por cada contenido teórico (o conjunto de teóricos temáticosafines) existente en el cronograma.
- *Foros de "Discusiones Grupales"*: uno por cada actividad de discusión grupal existente en el cronograma.

Otras actividades vía Entorno Virtual de Aprendizaje

Corresponden a materiales de diferente tipo y alcance (ej. simuladores, artículos científicos, videos, situaciones problema), recomendados por considerarse de interés en el marco del desarrollo de la Unidad.

5- Organización del curso

Las actividades teóricas incluyen:

- 21 clases de Fisiología
- 7 clases de Biofísica
- 3 clases de Bioquímica

Las actividades de Discusión grupal y/o Demostraciones Prácticas se distribuyen como sigue:

- 5 Demostraciones Prácticas de Fisiología
- 14 Discusiones Grupales de Fisiología
- 1 Demostración Práctica de Biofísica
- 5 Discusiones Grupales de Biofísica

6- Carga horaria y créditos:

El curso tiene una duración de 9 semanas.

Las horas teóricas son las que están dirigidas a la adquisición de nuevos conceptos y conocimientos relacionados con los contenidos del curso. Las prácticas son las de actividades relacionadas con el aprendizaje activo basadas en la aplicación de conocimientos y conceptos.

| Horas teóricas | Horas prácticas |
|-----------------------|------------------------|
| 46 horas | 50 horas |
| Total: 31 teóricos | Total: 25 actividades. |

La aprobación de la Unidad Curricular otorga 11 créditos académicos (46x2/15 + 50x1,5/15).

7- Formas de evaluación, ganancia y aprobación del curso

Parciales

Durante el desarrollo del curso se llevarán a cabo dos parciales de realización obligatoria. Tales evaluaciones se centrarán en los objetivos de aprendizaje correspondientes a la Unidad y se relacionarán con el contenido brindado en las diferentes actividades del curso, así como en la bibliografía general y específica recomendada por los docentes para los diferentes temas.

Ganancia del curso

Para la ganancia del curso se requerirá haber obtenido un promedio entre ambos parciales de la Unidad mayor o igual al 40% del puntaje total además de haber asistido a ambos parciales.

Aprobación de la Unidad curricular

Aprobación mediante exoneración del examen: Aquellos alumnos que obtengan un porcentaje promedio (entre ambos parciales) mayor o igual al 70% aprueban la unidad curricular con exoneración del examen.

Aprobación mediante examen: Los alumnos que hayan ganado el curso y obtengan entre 40 y 69% del total de puntos deberán rendir un examen final. Se tratará de una prueba referida a todos los contenidos del curso. Para aprobar el examen final el estudiante deberá obtener un porcentaje mayor o igual al 60 % del total del examen.

Devolución: Con posterioridad a cada evaluación se publicará en EVA las preguntas con su correspondiente respuesta correcta, explicando eventualmente los fundamentos teóricos que las sustentan.

Anexo 1: Programa detallado del curso y bibliografía recomendada

CONTENIDOS

A) Sistema Cardiovascular

A1. Propiedades básicas del miocardio

Los temas comprenden un breve repaso de conceptos de fisiología y biofísica celular y tisular de músculo cardíaco abordados en cursos previos, con el propósito de que el/la estudiante los tenga presente a la hora de comenzar a profundizar en aspectos específicos de la función miocárdica. Se considera que el estudiante cuenta con conocimiento sobre aspectos relacionados con la estructura y función del miocardio (específico e inespecífico). Estos conceptos se relacionarán con la actividad eléctrica de membrana en tejidos excitables (potencial de acción), el automatismo, conducción eléctrica, acoplamiento excitación-contracción, contractilidad, relajación muscular y distensibilidad. Se deberá manejar conceptos relacionados con las características mecánicas de la fibra miocárdica aislada (ej: precarga, poscarga, inotropismo, lusitropismo, tensión pasiva, tensión activa).

A2. El corazón como órgano. Actividad eléctrica y función de bomba

Se deberá manejar con solvencia las bases biofísicas de la electrocardiografía, y se espera que, a partir de un modelo sencillo de la activación cardíaca, el estudiante comprenda e interprete el registro electrocardiográfico (Ej: electrocardiograma de superficie). Se deberá comprender la relación actividad eléctrica-actividad mecánica y realizar una adecuada correlación de fenómenos eléctricos y mecánicos.

Como expresión orgánica coordinada de las propiedades básicas el estudiante debe obtener una cabal comprensión de la estructura anatómica del corazón como órgano tridimensional y del ciclo cardíaco en sus diferentes manifestaciones (cambios eléctricos, biomecánicos, hemodinámicos). Al final de esta etapa el estudiante debe manejar los conceptos de gasto cardíaco, tensión parietal, eficiencia y trabajo cardíaco, precarga, poscarga, inotropismo, lusitropismo, cronotropismo, elastancia ventricular. Se deberá comprender la importancia de cada uno de estos determinantes de la función ventricular. Se deberá comprender la relación presión-volumen ventricular, y la manifestación en esta relación de los cambios en los determinantes de la función ventricular. Se deberán manejar las principales diferencias entre el ventrículo derecho e izquierdo, y conocer particularidades de la estructura y función cardíaca durante el crecimiento y en estadios fisiológicos particulares (Ejemplo: embarazo, vida fetal, niñez, ejercicio). Se analizarán diferentes formas de valorar la función cardíaca en la práctica clínica.

A3. Hemodinámica

El estudiante debe adquirir conocimientos fundamentales en lo concerniente a la biofísica y fisiología de la circulación de la sangre, la repercusión que sobre ella tiene la actividad cardíaca (el ciclo cardíaco) y la respuesta del sistema vascular. Se deberá comprender las características específicas de la circulación por arterias, capilares, linfáticos y venas, en el circuito sistémico y pulmonar. Se analizarán las principales características reológicas de la sangre. Se analizarán las respuestas parietales, los mecanismos de intercambio y las funciones de conducción y reservorio arterial. Se deberá manejar con solvencia las diferencias hemodinámicas y biomecánicas entre diferentes territorios arteriales. Se deberán conocer las principales características de las ondas de presión, diámetro, velocidad y flujo sanguíneo, tensión de cizallamiento, entre otros, del sistema arterial. Se deberá conocer el funcionamiento hemodinámico y propiedades biomecánicas del circuito venoso y las características circulatorias del sistema linfático. Se analizarán diferentes formas de valorar la función macro y micro vascular en la práctica clínica.

A4. Regulación y adaptación de la función cardiovascular

En esta etapa se espera que el estudiante, integre los conocimientos adquiridos en los niveles anteriores, para comprender cabalmente la integración de la función cardiovascular y sus mecanismos de control. Se deberá manejar conceptos de la regulación cardiovascular en un sentido amplio, en condiciones de reposo y/o de cambios de los requerimientos metabólicos (ej. ejercicio físico) relacionado con el control del gasto cardíaco, de los flujos sanguíneos regionales y locales y de la presión arterial. Se deberán manejar los principales mecanismos de control. Se analizarán también adaptaciones cardiovasculares específicas, como el crecimiento, el envejecimiento, el embarazo. Esta etapa se completará al final del curso con la integración de elementos respiratorios. Se analizarán diferentes formas de valorar aspectos de la regulación cardiovascular en la práctica clínica.

B) Sistema Respiratorio

B1. Definiciones, volúmenes, aspectos estructurales de los pulmones y vías aéreas, relación estructura-función

En esta etapa se espera que el estudiante comprenda aspectos generales de la estructura macro y microscópica de las vías aéreas y el pulmón. Se analizará la relación entre las características estructurales y geométricas de cada sector y la función específica que desempeña. Se definirán y analizarán los diferentes volúmenes, el intercambio gaseoso y determinantes. Se repasarán conceptos relacionados con las leyes de los gases y las fuerzas requeridas para movilizar el tórax y desplazar volúmenes. El estudiante deberá comprender la diferencia entre la respiración externa y la respiración celular y el concepto del intercambio atmósfera/organismo. Se analizarán diferentes formas de valorar la función del sistema respiratorio en la práctica clínica.

B2. Leyes físicas y bioquímicas aplicadas a la respiración y transporte de gases

El objetivo de este nivel es que el estudiante sea capaz de comprender la aplicación de leyes físicas elementales en los fenómenos respiratorios. La disolución de los gases en los líquidos, las leyes que regulan el flujo de aire y sus resistencias, presiones parciales, difusión deben ser comprendidas y aplicadas. En esta etapa se debe integrar los aspectos físicos de la circulación con aspectos bioquímicos del transporte de gases por la sangre. Se proyectarán estos conceptos hacia la valoración del aporte respiratorio al equilibrio ácido-base.

B3. Mecánica tóraco-pulmonar

Se espera que el estudiante incorpore los conceptos físicos que regulan la estática y dinámica de la caja torácica. Se debe comprender la función de los músculos respiratorios y las fuerzas visco-elásticas involucradas, el concepto de compliance, elastancia, curvas presión volumen de relajación y fuerzas máximas. Otro objetivo de esta etapa es el análisis y comprensión de la relación entre las fuerzas estudiadas y el flujo de aire por las vías aéreas.

B4. Función de intercambio respiratorio

En esta etapa se espera que el estudiante sea capaz de comprender los aspectos cuantitativos determinantes de la composición del gas alveolar y el intercambio alvéolo-sangre. Se debe integrar la mecánica del alvéolo (tensión superficial, ley de Laplace) con la composición del gas alveolar y las leyes que lo regulan, así como los elementos centrales que gobiernan la difusión de gases en el alvéolo. Se analizarán aspectos fundamentales de la circulación pulmonar y la relación entre la perfusión y la ventilación alveolar. Se estudiarán los componentes tisulares de la barrera hemato-gaseosa y las diferenciaciones celulares que contribuyen a aumentar la eficiencia del intercambio.

B5. Control del sistema respiratorio e Integración cardio-respiratoria

Se espera que el estudiante comprenda los elementos neurológicos responsables de la generación del ritmo respiratorio y aspectos neuro-humorales de la regulación de la ventilación. Adicionalmente el estudiante debe integrar los conceptos abordados en el curso para comprender el funcionamiento y respuesta de los aparatos circulatorio y respiratorio en diferentes condiciones como el ejercicio físico, el desplazamiento a la altura o a la profundidad del mar. Se espera que el estudiante sea capaz de evaluar en cada caso, los aspectos cardio-respiratorios del mantenimiento de la homeostasis corporal.

Bibliografía recomendada

Fisiología y Biofísica (dependiendo de la temática considerada):

- Best y Taylor. Bases fisiológicas de la práctica médica. 12ª edición o anterior.
- Fisiología Humana de Houssay. (7ª Edición).
- Bases físicas del ECG (Repartido). Autor: Dr. Pablo Carlevaro.
- Bases físicas de la Hemodinamia (Repartido). Autor: Dr. Venus Hermes González Panizza
- Fisiología respiratoria. John B. West (Cualquier edición).

Material adicional elaborado por docentes de los Departamentos u otros autores será recomendado a través del EVA.

Bioquímica:

La bibliografía estará disponible en el EVA.