

## PROGRAMA DE CURSO

*Unidad Temática Integrada: Cardiovascular y respiratorio (Montevideo)*

### 1- UBICACIÓN CURRICULAR Y PREVIATURAS

Se trata de una materia de 3 semanas de duración, ubicada en segundo semestre del año.

### 2- EQUIPO DOCENTE A CARGO Y ÁREAS ACADÉMICAS INVOLUCRADAS

Los docentes que dictan esta materia pertenecen a los Departamentos de Histología, Biofísica y Fisiología de la Facultad de Medicina.

La coordinación de Montevideo está a cargo de la Dra. Verónica Tórtora ([vtortora@fmed.edu.uy](mailto:vtortora@fmed.edu.uy))

### 3- FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS GENERALES:

Esta segunda Unidad Temática Integrada del ciclo ESFUNO tiene como principal objetivo el conocimiento general del sistema cardiovascular y respiratorio del cuerpo humano desde una perspectiva multidisciplinaria. Se conocerán las características histológicas del tejido cardíaco, se conocerán las bases fisiológicas de ciclo cardíaco, la presión arterial y el ciclo respiratorio. Además, se intentará introducir al estudiante a los aspectos físicos de la respiración.

### 4- METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA

El curso está basado en clases teóricas que abordan y jerarquizan los principales temas del curso. Los teóricos estarán disponibles en el canal de youtube de la Facultad de Medicina para su libre visualización.

Algunos de los temas se van a complementar con talleres de actividad grupal, durante los cuales se van a resolver problemas y ejercicios de los temas seleccionados y se van a realizar jerarquizaciones de los principales temas de las clases teóricas. Los talleres de discusión grupal son de asistencia libre, pero altamente recomendados.

También contamos con un espacio virtual en el Espacio Virtual de Aprendizaje (EVA), donde se compartirá la información necesaria para seguir el curso, materiales recomendados por las cátedras de utilidad para los estudiantes y cuestionarios de auto evaluación. Es obligatorio revisar a diario la cartelera de avisos y novedades para poder seguir el curso.

---

## 5- CONTENIDOS TEMÁTICOS

### **HISTOLOGÍA**

**VASOS SANGUÍNEOS, CORAZÓN Y VÍAS LINFÁTICAS.** Introducción al aparato circulatorio. Estructura general de los vasos sanguíneos (túnica íntima, media y adventicia). Sistema macrovascular y microvascular. Arterias elásticas, musculares y arteriolas. Metarteriolas. Diferentes tipos de capilares (capilares continuos, fenestrados y sinusoides). Venas grandes, pequeñas y medianas. Valvas venosas. Algunos ejemplos de órganos y estructuras vasculares especiales conjuntivo en el corazón (válvulas cardíacas, anillos fibrosos, trígonos fibrosos, pars membranosales (sistemas de vasos porta, anastomosis arteriovenosa, glomo carotídeo y aórtico). Estructura general del corazón (endocardio, miocardio y pericardio). Estructuras de tejido a los tabiques interventriculares, cuerdas tendinosas). Localización y constitución histológica del sistema de conducción de la excitación cardíaca (haz de His, nódulo auriculoventricular, nódulo senoauricular, células musculares de Purkinje, nodales y de transición). Irrigación sanguínea, vasos linfáticos y nervios del corazón. Vías linfáticas (capilares linfáticos, vasos colectores, conducto torácico).

**VÍAS RESPIRATORIAS Y PULMONES.** Introducción al aparato respiratorio (parte conductora, parte respiratoria). Generalidades de las fosas nasales y de la nasofaringe. Laringe (túnica mucosa, submucosa, cartílagos laríngeos, músculos de la laringe). Tráquea (túnica mucosa, submucosa, cartílago, túnica adventicia). Bronquios principales. Pulmones. Esquema de la ramificación del árbol bronquial. Bronquios (túnica mucosa, submucosa, muscular, cartílago, glándulas). Bronquiolos (epitelio, células Clara, musculatura). Región respiratoria (bronquiolos terminales, bronquiolos respiratorios, alvéolos). Acino respiratorio. Pared alveolar (neumocitos tipo I, neumocitos tipo II, macrófagos alveolares). Barrera alveolo capilar. Pleura (pleura pulmonar y pleura parietal).

### **FISIOLOGÍA**

**INTRODUCCIÓN A LA FUNCIÓN CARDIOVASCULAR.** Componentes. Corazón: miocardio específico (marcapaso) e inespecífico. Aparatos valvulares y su función. Sistema arterial. Vasos de resistencia. Capilares; área de intercambio capilar - célula. Sistema venoso (reservorio).

**CICLO CARDÍACO.** Duración. Relación en sístole y diástole entre: actividad ECG, presiones auricular, ventricular y arterial, volumen auricular y ventricular. Curva Presión – Volumen.

**GASTO CARDÍACO Y SU REGULACIÓN.** Gasto cardíaco. Medición del GC. Determinantes del Gasto cardíaco y su importancia: Precarga (ley de Frank Starling), Poscarga, Inotropismo (concepto y factores que modifican el estado inotrópico -positivo y negativo-) y Frecuencia cardíaca (implicancia directa e indirecta sobre el GC).

**FISIOLOGÍA DE LA PRESIÓN ARTERIAL.** Definición de presión arterial, determinantes de la presión arterial. Valores de presión arterial normal. Presión arterial media. Regulación de la presión arterial a corto, mediano y largo plazo. Regulación por el sistema nervioso autónomo (Receptores: barorreceptores aórticos y carotídeos, receptores de baja presión y quimiorreceptores. Vías aferentes. Integración en SNC: bulbo, área vasomotora. Médula, hipotálamo y corteza cerebral.

---

Eferencias). Control a largo plazo: Rol del riñón en la regulación de la volemia. Sistema renina – angiotensina – aldosterona / Hormona antidiurética. Síntesis, secreción y acciones.

CIRCULACIONES ESPCIALES. Mecanismos de control del flujo sanguíneo local. Control miogénico o de autorregulación. Control metabólico. Control endotelial. Circulación coronaria. Circulación cerebral. Circulación renal.

BASES ESTRUCTURALES EN LA FISIOLÓGÍA RESPIRATORIA. Conceptos sobre ventilación, respiración, intercambio gaseoso, difusión. Vía aérea de conducción. Zona de intercambio. Barrera alvéolo – capilar. Espacio muerto.

CICLO RESPIRATORIO – MECÁNICA RESPIRATORIA – ESPIROMETRÍA. Sistema tóraco – pulmonar. Músculos inspiratorios y espiratorios. Diafragma. Músculos accesorios. Presiones, volumen y flujo aéreo durante el ciclo respiratorio. Espirometría: volúmenes y capacidades.

TRANSPORTE DE GASES EN SANGRE E INTERCAMBIO GASEOSO. Hemoglobina. Oxígeno disuelto y oxihemoglobina. Contenido arterial de oxígeno. Curva de disociación de hemoglobina. Factores que modifican la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno. CO<sub>2</sub>. Transporte de CO<sub>2</sub>: disuelto, unido a proteínas y como bicarbonato. Difusión capilar – célula. Ventilación alveolar. Difusión. Presiones parciales alveolar y capilar. Relación ventilación – perfusión.

CONTROL DE LA RESPIRACIÓN. Receptores: quimiorreceptores centrales y periféricos. Otros receptores. Centros respiratorios: bulbares, neumotáxico y apnéustico. Hipotálamo – sistema límbico. Corteza. Control de la oxemia, pH arterial y cambios en el CO<sub>2</sub>.

## **BIOFÍSICA**

BASES FÍSICAS DE LA ELECTROCARDIOGRAFÍA Y DE LA VECTOCARDIOGRAFÍA. Introducción al ciclo cardíaco. Electrocardiografía y vectocardiografía: Potencial de acción cardíaco. Modelo del dipolo. Eje eléctrico instantáneo. Triángulo de Einthoven. Eje eléctrico medio.

HEMODINÁMICA: Nociones sobre hidrostática. Teorema de la continuidad. Leyes del gasto y de las velocidades en el aparato circulatorio. Teorema de Bernouilli. Nociones básicas de reología. Propiedades reológicas de la sangre. Régimen estacionario. Ley de Poiseuille. Aplicaciones a la circulación sanguínea. Régimen turbulento. Numero de Reynolds.

BASES FÍSICAS DE LA RESPIRACIÓN. Introducción al ciclo respiratorio. Leyes de los gases. Mecánica respiratoria. Presiones en el aparato respiratorio. Tensión superficial. Estática respiratoria. Las relaciones presión volumen. Curvas de relajación torácica, pulmonar y tóraco-pulmonar. Compliance. Dinámica respiratoria.

## 6- CARGA HORARIA

Horas presenciales (asistencia no obligatoria)	15 horas teóricas 8 horas taller de discusión grupal
Horas no presenciales	10 horas en EVA

## 7- FORMAS DE EVALUACIÓN, GANANCIA Y APROBACIÓN DEL CURSO

Aprobación de curso: El curso queda aprobado mediante la realización de los dos parciales obligatorios.

Los parciales van a ser en modalidad virtual por la plataforma EVA y múltiple opción. No hay puntaje mínimo en los parciales para la aprobación de los mismos.

Examen: El curso incluye un examen, que deben rendir todos los estudiantes que aprobaron el curso. El mismo se aprobará con un porcentaje mayor o igual al 60%. En general, en los 3 períodos ordinarios anuales el examen será múltiple opción, con tres opciones, debiendo el estudiante marcar la única opción correcta.

## 8- ORGANIZACIÓN DEL CURSO

### Calendario

El curso de cardiovascular y respiratorio va desde 29 de agosto al 14 de septiembre del 2024.  
Periodos de examen: 23 de noviembre, 19 de diciembre de 2024 y 20 de febrero de 2025.

### Organización general

Los teóricos se publican de lunes a viernes según calendario, a las 10:00 horas.

Las actividades grupales se realizarán en 3 horarios, también según se indican en el calendario detallado: 10:00 – 14:00 – 19:00

## 9- BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

### **Histología**

- Welsch, U.; Deller, T. Sobotta. Histología 3ª edición, 2014; Editorial Médica Panamericana.
- Kierszenbaum, A.L.; Tres, L.L. Histología y biología celular. 4ª edición, 2016; Elsevier, España.
- Lowe, J.S.; Anderson, P.G. Stevens y Lowe. Histología humana. 4a edición, 2015. Elsevier, España.

- 
- Ross, M., Pawlina, W. Histología. 5ª edición, 2007; Editorial Médica Panamericana (y ediciones posteriores).
  - Brüel, A.; Christensen E.I.; Trantum-Jensen, J.; Kvortrup, K.; Geneser, F., Geneser, Histología. 4ª edición, 2014; Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires (y ediciones posteriores).

### **Fisiología**

- Boron, W., Boulpaep, E. Fisiología médica. 3ª Edición. Elsevier. España; 2017.
- Berne R, Levy M, Koeppen B, Stanton B. Fisiología. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2006.
- Cardinali, D., Dvorkin, M., Iermoli, R. Best and Taylor bases fisiológicas de la práctica médica. 12ª Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2010.
- Hall, J., Guyton, A., Tratado de fisiología médica. 12ª Edición. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.

### **Biofísica**

- Frumento, A., Biofísica. 3ª Edición. Madrid: Mosby/Doyma; 1995.
- Cingolani, H., Houssay, A., Fisiología humana. 5ª Edición. Buenos Aires: El Ateneo; 2000.