

## PROGRAMA DE FISIOLOGÍA 2023



**Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Medicina  
Secretaría de Licenciaturas y Tecnicaturas**

### PROGRAMA DE FISIOLOGÍA

#### A. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría	<b>PLAN:</b> 1722/22		
<b>ASIGNATURA:</b> Fisiología			
<b>CICLO LECTIVO:</b> 2023		<b>DURACIÓN:</b> Anual	
Primer año de la carrera			
CARGA HORARIA	TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL
	2 hs.	4 hs.	180 hs

#### B. CUERPO DOCENTE:

Encargado de enseñanza: Lic Klgo Ftra Alejandro R. Gorza

Jefes de Trabajos Prácticos:

Lic Badaracco Nicolas  
Lic Boni Manenti Sabrina  
Lic Crosio Anna Macarena  
Lic De Ilzarbe Maria Guadalupe  
Dr Miguel Díaz Alcaide  
Lic Farias Eugenia Giselle  
Lic Frachia Dardo  
Lic Noelia Gama  
Lic Gigena Santiago  
Lic Victoria Lopez Fiorito  
Dr Mac Gaul Guillermo

Lic Mariano Maiaru  
Lic Maricel Mimiza  
Lic Olaizola Gustavo  
Lic Moracci Roque  
Lic Silvana Sisca  
Lic Uribe Leranoz Dario  
Lic Ventura Magali Yael  
Lic Zucchi Oscar

## C. FUNDAMENTACIÓN

La Fisiología es una disciplina dentro de las ciencias biológicas que estudia el funcionamiento de los organismos vivos, sus mecanismos de regulación y las adaptaciones que se suceden a lo largo de la vida permitiéndoles sobrevivir en su medio. Para explicar estos procesos fisiológicos se apoya en 3 grandes ramas de las ciencias duras, la biofísica, la bioquímica y la estadística. Es una de las asignaturas básicas en los primeros años de toda carrera que tenga que ver con las ciencias de la salud, brindando los conocimientos teóricos que posibilitan al alumno comprender el funcionamiento de los sistemas que componen el cuerpo humano, para luego integrar este saber con el resto de las materias que se cursaran en los años siguientes.

A su vez, Fisiología es una de las materias troncales de la carrera de Kinesiología y Fisiatría ya que le posibilita al alumno y también al profesional ya recibido, comprender no solo el normal funcionamiento del cuerpo humano sino además qué sucede cuando un sistema se ve afectado por una patología o lesión y como las distintas técnicas kinésicas que se utilizan a la hora de tratar a los pacientes tienen como base teórica conceptos fisiológicos.

Debido a que esta disciplina está en constante avance producto de las últimas investigaciones científicas en campos como la neurofisiología o la fisiología del ejercicio, así como también gracias de los avances tecnológicos, es necesario que el cuerpo docente revise el contenido y la bibliografía de la materia para que los alumnos estar actualizados sobre lo último que se conoce acerca de la fisiología de los sistemas.

A lo largo del año la cursada de la asignatura estará dividida con fines didácticos y pedagógicos en módulos y unidades que guardan relación con los sistemas que conforman el cuerpo humano, tratando siempre de lograr hacia el final de la materia una visión global e integrada de la Fisiología. Por pertenecer al plan de estudios de la licenciatura en Kinesiología y Fisiatría se le da un enfoque particular y un orden específico a esta materia, ya que se hace principal hincapié en el perfil de egresados de esta carrera y en las competencias que debe alcanzar un profesional Kinesiólogo al finalizar sus estudios de grado. Ejemplos de esto son la inclusión y desarrollo en profundidad del sistema muscular y cardiorrespiratorio, la fisiología de la deglución, la neurofisiología del movimiento, del dolor, y del sistema vestibular. Por último, se incluye un módulo que para el futuro Kinesiólogo es de vital relevancia conocer como lo es la fisiología del ejercicio.

## D. PROPÓSITOS

- d1. Guiar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los alumnos mediante la adquisición de las herramientas necesarias para poder asimilar de manera ordenada y secuenciada los conceptos básicos de la Fisiología humana.
- d2. Promover y estimular al alumnado a reflexionar y generarse preguntas e inquietudes durante la cursada.
- d3. Generar un espacio donde se estimule al alumnado a leer, buscar, e investigar por su cuenta haciéndolo parte responsable de su aprendizaje.

## E. OBJETIVOS GENERALES

- e1. Alcanzar una visión general e integrada de los distintos sistemas que conforman el cuerpo humano, pudiendo relacionar la participación de cada uno en funciones como el movimiento, la alimentación, la respiración, etc.
- e2. Aplicar los conceptos de la fisiología normal y sus mecanismos compensatorios en distintos

escenarios a los que puede verse sometido el cuerpo humano como por ejemplo el esfuerzo físico, la altura, el embarazo, los cambios de temperatura, etc.

e3. Explicar el funcionamiento de importantes mecanismos como el intercambio gaseoso y su transporte a los tejidos, la activación del sistema inmune y hemostático, la regulación de la presión arterial, la mecánica de la ventilación, el equilibrio del estado ácido base, y el control del movimiento y la postura.

e4. Trasladar el conocimiento derivado de la Fisiología a la comprensión de distintas situaciones clínicas, ya sean cuestiones fisiopatológicas, semiológicas, o de entrenamiento propias de la praxis del Kinesiólogo.

#### F. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y RECURSOS

Se dictarán clases teóricas - prácticas en 4 (cuatro) comisiones, dos días a la semana en las aulas de la Escuela de Kinesiología y fisiatría situada en el edificio "Costa Buero", ubicado en Paraguay 2201 (CABA). Las clases en su mayoría serán presenciales con posibilidad de utilizar la virtualidad tanto en las clases como en los encuentros de integración o repaso de cada Unidad.

#### G. EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Los alumnos tendrán 3 (tres) exámenes parciales que se desarrollarán de forma oral. Cada examen parcial se podrá recuperar a los 7 -15 días de la fecha de parcial o al final de la cursada, de acuerdo a la normativa de la Facultad.

Los exámenes Finales serán de metodología opción múltiple para los alumnos en condición de Regular y opción múltiple más un examen oral para los alumnos que rinden en condición de Libre.

#### H. CONTENIDOS

##### UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN. BIOELECTRICIDAD. FISIOLOGÍA MUSCULAR. Objetivos Específicos

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de comprender y explicar: Las características de una célula excitable.

La función y las características de los canales iónicos y entender los conceptos de gradiente eléctrico, químico y el umbral de una célula.

El potencial de reposo de una célula, la diferencia de concentración iónica del intra y extracelular, movimientos iónicos. Comprender a su vez el potencial de acción y sus propiedades.

La anatomía y fisiología de una fibra muscular hasta alcanzar una masa muscular. El proceso de acoplamiento excito-contráctil. Las proteínas involucradas, el papel del ATP y conocer las propiedades mecánicas de los elementos activos y pasivos.

La definición de sarcómero, y los tipos de contracción muscular a nivel esquelético. Las similitudes y diferencias entre el tejido muscular esquelético, cardíaco y liso. Las curvas tensión longitud pasiva y activa del músculo.

#### Bibliografía sugerida

- Hall John, E. (2016). Guyton y Hall. Tratado De Fisiología Médica. 14ºed. Elsevier Health Sciences.

- Dvorkin, M.A., et al. (2010). Best y Taylor: Bases fisiológicas de la práctica médica 14º ed. Editorial Médica Panamericana.

- López Chicharro, J.L., & Fernandez Vaquero, A. (2023). Fisiología del Ejercicio. 4º ed Editorial Médica Panamericana.

- Cardinali, D. P. (2007). Neurociencia Aplicada: Sus Fundamentos. Editorial Médica Panamericana.

## Contenidos

### Clase 1: INTRODUCCIÓN A LA FISIOLOGÍA HUMANA.

Fisiología Humana, definición. Definición de célula, tejido y sistema. Concentración iónica de los distintos compartimientos del organismo. Gradientes. Gradientes químicos; difusión.

#### Gradientes

eléctricos. Gradientes electroquímicos. Presión osmótica, presión oncótica. Distribución del agua corporal. La homeostasis. Membrana celular. Células excitables y no excitables.

Difusión, difusión facilitada y transporte activo. Definición, concepto y ejemplos de cada uno.

### Clase 2: BIOELECTRICIDAD.

Bases biofísicas de los fenómenos eléctricos en membranas: Propiedades activas y pasivas de las membranas excitables. Concepto de resistencia y conductancia. Potencial de membrana. Características. Concepto de potencial de equilibrio. Determinantes del potencial de membrana en reposo. Bomba de Sodio-Potasio, eventos iónicos. Canales iónicos; saturabilidad y especificidad. Potenciales electrotónicos o subumbrales, potenciales excitatorios postsinápticos y potenciales inhibitorios postsinápticos (PEPS y PIPS): características. Constantes de tiempo y espacio. Potencial de acción (PA): Características de los potenciales de acción. Ley del todo o nada. Curso temporal del potencial de acción. Canales iónicos. Corrientes iónicas durante el PA. Características de las conductancias de  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$ . Concepto de umbral. Despolarización. Repolarización. Hiperpolarización. Períodos refractarios absoluto y relativo. Propagación del potencial de acción.

Diferencias en la velocidad de propagación. Efecto del diámetro y de la mielinización en la velocidad de propagación.

### Clase 3: FISIOLOGÍA MUSCULAR 1.

Anatomía y fisiología de la fibra muscular. Niveles de organización de la estructura muscular: Micro y macroestructura: (Sarcoplasma, sarcolema, retículo sarcoplasmático, organelas). Tipos de fibras musculares

Interpretación el potencial de acción muscular y su relación con la contracción muscular. Placa neuromuscular.

Contracción muscular. Describir las fases contracción muscular desde los aspectos mecánicos (interacción entre filamentos) y aspectos moleculares (acoplamiento excito-contrátil, potencial de acción, liberación de iones calcio, función del ATP y del magnesio). Relajación muscular Diferenciar la arquitectura, ubicación, potencial de acción y contracción entre músculo estriado esquelético y cardiaco. Tipos de fibras musculares estriadas, características de cada una.

Músculo liso: Describir la arquitectura, ubicación, potencial de acción y contracción músculo liso.

### Clase 4: FISIOLOGÍA MUSCULAR 2.

Energética muscular. Sistema aeróbico y anaeróbico. Sistema del fosfágenos, glucólisis anaeróbica y respiración celular. Interacción de los sistemas energéticos. Formas de contracción muscular: isométricas y anisométricas: concéntrica y excéntrica. Isocinética e isotónica. Relacionar los términos “músculo agonista, antagonista y sinergia”. Función de las células satélites

Contracciones musculares: Sumación de fuerzas (fibras múltiples y frecuencia). Tetanización. Cambios de la fuerza durante la contracción muscular. Tono muscular.

Propiedades mecánicas: Relación entre fuerza y velocidad. Curva de tensión – longitud activa y pasiva.

Efecto del ejercicio en la fibra muscular: Hipertrofia, hiperplasia. Sarcopenia.

## UNIDAD 2: FISIOLOGÍA DE LA SANGRE

### Objetivos Específicos

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de comprender y explicar: Los

componentes plasmáticos y celulares de la sangre y funciones en general. Valores en sangre como hematocrito, eritrosedimentación, recuentos celulares, formula leucocitaria.

La hematopoyesis, funciones de la eritropoyetina.

La estructura del glóbulo rojo, funciones. Hemoglobina, estructura y funciones. Curva de disociación de la hemoglobina, la P50 y sus desplazamientos.

Definir Inmunidad, su clasificación. Tipos de leucocitos, características.

El sistema de complemento y la respuesta inflamatoria.

La inmunidad innata y adquirida, tipos de linfocitos, funciones de las inmunoglobulinas. La respuesta primaria y secundaria.

Los grupos sanguíneos. Compatibilidades.

Definir Hemostasia, sus etapas y componentes. Plaquetas, estructura y funciones. El sistema plasmático de la coagulación y la fibrinolisis. Pruebas para evaluar la hemostasia.

### Bibliografía sugerida

- Carreras, Fassi, Mide, Mogilevsky: Manual de Fisiología de la Sangre. - Hall John, E. (2016). Guyton y Hall. Tratado De Fisiología Médica. 14ºed. Elsevier Health Sciences.
- Dvorkin, M.A., et al. (2010). Best y Taylor: Bases fisiológicas de la práctica médica 14º ed. Editorial Medica Panamericana.

### Contenidos

#### Clase 1: GENERALIDADES DE LA SANGRE.

Componentes formes y plasma. Funciones de la Sangre. Composición del plasma, moléculas plasmáticas simples, ionograma. Proteínas plasmáticas: clasificación, funciones, (presión oncótica plasmática, transporte de sustancias).

Hemopoyesis: definición, estructura funcional de la medula ósea. Hemopoyesis durante las distintas etapas de la vida. Esquema conceptual explicativo del origen de los distintos componentes formes de la sangre.

Hematocrito: definición, conocer los valores normales y variaciones fisiológicas en el hombre y la mujer. Eritrosedimentación: definición, valores normales, modificaciones fisiológicas.

Recuento de Glóbulos rojos, blancos y plaquetas. Rangos fisiológicos.

#### Clase 2: GLÓBULOS ROJOS.

La serie roja, estructura del glóbulo rojo, características mecánicas de su membrana plasmática. Componentes citoplasmáticos. Transporte de gases en sangre: mecanismo para el oxígeno y el dióxido de carbono. Presiones parciales en la sangre arterial y venosa. Valores normales.

Estructura de la hemoglobina, componentes proteicos, grupo hemo, funciones. Sitios de unión de la hemoglobina con el oxígeno. Importancia de su forma. P50, valor normal.

Oxihemoglobina, carbaminohemoglobina y carboxihemoglobina. Factores que desplazan la curva. Importancia fisiológica. Efecto BOHR y HALDANE. Diferencias conceptuales entre la hemoglobina fetal y la del adulto.

Hemólisis: sitios de destrucción de los glóbulos rojos en el adulto y en el niño. Metabolitos resultantes. Destrucción de la hemoglobina.

Eritropoyesis: sitios de formación de eritrocitos en el adulto, en el niño y en el feto. Secuencias morfológicas. Factores necesarios para la eritropoyesis normal. Eritropoyetina, origen, funciones, estímulos para su secreción. Anemia: definición, noción básica de sus principales tipos y causas.

#### Clase 3: GLÓBULOS BLANCOS.

Los leucocitos. Inmunidad, definición. Inmunidad innata o inespecífica, concepto estructuras involucradas. Inmunidad adquirida o específica, concepto. Definición de antígeno. Glóbulos blancos. Generalidades y características. Fórmula leucocitaria absoluta y relativa. Granulocitos: clasificación, granulopoyesis, propiedades, diferencias entre los mismos. Funciones de los Neutrófilos, Basófilos y Eosinófilos.

Sistema mononuclear fagocítico: Localización anatómica, células involucradas. Monocitos y macrófagos, características, ubicación y funciones.

Sistema de Complemento: Mecanismo de activación, funciones.

Respuesta inflamatoria: Definición, mecanismos y sustancias involucradas.

#### Clase 4: INMUNIDAD.

Linfocitos: sitios de origen, maduración, distribución en órganos linfoideos, funciones.

Clasificación linfocitos B y linfocitos T. Células presentadoras de Antígenos. Diferenciar inmunidad celular y humoral. Inmunoglobulinas: clasificación, funciones, mecanismo de acción. Respuesta Inmune primaria y secundaria, concepto y diferencias. Grupo Sanguíneo: Sistema A, B, 0 y Rh, combinaciones antigénicas. Compatibilidad en la transfusión sanguínea.

Concepto sobre: alergia, enfermedad autoinmune e inmunodeficiencia.

#### Clase 5: HEMOSTASIA.

Definir homeostasis, hemostasia y coagulación. Sistemas involucrados en la hemostasia.

Factores que los desencadenan. Reacción vascular, importancia del endotelio vascular.

Plaquetas: sitio de origen, maduración, tiempo medio de vida, componentes. Hemostasia primaria. Formación del tapón plaquetario. Hemostasia secundaria. Sistema plasmático de coagulación: mecanismo intrínseco y extrínseco: componentes, cascada de coagulación.

Importancia del calcio y la vitamina K. Mecanismo fibrinolítico, funciones sustancias involucradas. Exámenes de laboratorio para evaluar los sistemas que intervienen en la coagulación. Conceptos sobre hemofilia y la influencia del ácido acetilsalicílico sobre la coagulación.

### UNIDAD 3: FISIOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO

#### Objetivos Específicos

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de comprender y explicar:

Propiedades y funciones generales del aparato digestivo, su regulación nerviosa y humoral. El mecanismo de la deglución, sus etapas y sus válvulas de seguridad. Las propiedades y funciones del esófago.

Las funciones del estómago, su secreción y los procesos para formar el quimo. Su regulación nerviosa y humoral.

Las funciones del hígado a nivel sistémico y el papel de la bilis en la digestión. El páncreas, su secreción y papel en la digestión de los alimentos. Hormonas involucradas en la función gástrica, hepática y a nivel del páncreas.

La motilidad, secreción, digestión y absorción a nivel del intestino delgado y grueso.

#### Bibliografía sugerida

- Hall John, E. (2016). Guyton y Hall. Tratado De Fisiología Médica. 14ºed. Elsevier Health Sciences.

- Dvorkin, M.A., et al. (2010). Best y Taylor: Bases fisiológicas de la práctica médica 14º ed. Editorial Medica Panamericana.

- Mezquita Pla, C. (2018). Fisiología médica: Del razonamiento fisiológico al razonamiento clínico. 2ºed. Editorial Médica Panamericana.

#### Contenidos

Clase 1: GENERALIDADES DEL APARATO DIGESTIVO. DEGLUCIÓN. Anatomía conceptual macroscópica del aparato digestivo. Esquema de una pared de un órgano tipo del tubo digestivo. Propiedades básicas del aparato digestivo, funciones. Concepto sobre

Motilidad, Secreción, Digestión y Absorción. Breve reseña anatómica y funcional del Sistema Nervioso Autónomo. Regulación nerviosa y humorral. Sistema Entérico.

Ingestión de Alimentos. Reseña anatómica de boca, faringe, laringe y esófago. Procesamiento de los alimentos en la boca. Masticación, glándulas salivales: regulación de su función, formación de la saliva, funciones. Deglución: Definición, etapas, mecanismos reflejos de seguridad asociados. Concepto de Disfagia.

Esófago, motilidad, Funciones. Esfínter esofágico superior e inferior.

Definición y concepto de Disfagia. Rol del Kinesiólogo.

### Clase 2: ESTÓMAGO. PÁNCREAS.

Estómago; estructura, secreción exocrina, glándulas y células que le dan origen. Motilidad y secreción del estómago, funciones del mismo. Influencias del sistema nervioso autónomo. Fases de la secreción gástrica.

Péptidos reguladores: localización anatómica, estímulos que lo liberan y funciones de las siguientes hormonas: Gastrina, Colecistocinina (CCK), Secretina y Péptido Inhibidor Gástrico (P.I.G.).

Páncreas: Concepto de glándula mixta. Secrección pancreática: composición y funciones del jugo pancreático. Tipos de secreción pancreática exocrina. Regulación nerviosa y hormonal de cada fase de la secreción pancreática.

### Clase 3: HÍGADO. INTESTINO DELGADO Y GRUESO.

Hígado: estructura, funciones, hepatocito, canalículos biliares. Funciones del hígado. Vesícula biliar: funciones. La bilis: sus componentes, funciones, importancia en la digestión de los lípidos. Rol de la Colecistocinina.

Epitelio intestinal, unidad vellosidad-crypta. Válvula ileocecal, funciones. Mecanismo de digestión y absorción intestinal de hidratos de carbono, proteínas y lípidos. Motilidad intestinal, características, regulación nerviosa y humorral. Digestión y absorción de vitamina K, hierro y vitamina B12.

Intestino grueso: motilidad, funciones. Secrección y absorción. Flora normal. Reflejo de defecación.

## INTEGRACION Y REPASO

### PRIMER EXAMEN PARCIAL

### UNIDAD 4: FISIOLOGÍA DEL APARATO CARDIOVASCULAR

#### Objetivos Específicos

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de comprender y explicar: Las características anatómicas macroscópicas del corazón y sistema vascular, circuito mayor y menor, células de excitación conducción y células de trabajo.

Las propiedades cardíacas. Las curvas de despolarización de las células marcapaso y de trabajo. El ciclo cardíaco con sus etapas, los cambios de volumen, flujo y presión de las cámaras cardíacas, el funcionamiento de las válvulas.

El concepto de precarga y poscarga. Los volúmenes de fin de diástole, sistólico y residual. La fisiología de la microcirculación, el sistema linfático y su función en todo el organismo. El concepto de retorno venoso.

La definición de presión arterial máxima, mínima, media y diferencial.

Valores normales del circuito mayor y menor.

El concepto de volumen minuto cardíaco, su regulación. Regulación nerviosa, intrínsecas y humorales de la frecuencia cardíaca y el volumen sistólico.

Las leyes de Laplace, Poiseuille, Frank-Starling. Número de Reynolds

Los condicionantes de la resistencia periférica y su implicancia en la presión arterial. Definir electrocardiograma conocer las derivaciones. Comprender los conceptos de vector y dipolo.

Las curvas de un E.C.G. normal: ondas, segmentos, formas etc. Comprender el ritmo sinusal. El recorrido anatómico de las arterias coronarias y los factores locales que regulan el tono arteriolar coronario, variaciones durante el ciclo cardiaco.

#### Bibliografía sugerida

- Hall John, E. (2016). Guyton y Hall. Tratado De Fisiología Médica. 14ºed. Elsevier Health Sciences.
- Dvorkin, M.A., et al. (2010). Best y Taylor: Bases fisiológicas de la práctica médica 14º ed. Editorial Medica Panamericana.
- Marquez, M. T. (1996). Manual de Fisiología Cardiovascular. 2ºed.

#### Contenidos

##### Clase 1: GENERALIDADES DEL APARATO CARDIOVASCULAR.

Generalidades. Referencias anatómicas del corazón, cámaras cardíacas, válvulas. Vasos sanguíneos: referencia anatómica e histológica, distribución, función.

Circulación mayor y menor: Inicio y desenlace, función, volúmenes sanguíneos y presiones. Propiedades cardíacas: definición y concepto.

Músculo estriado cardíaco: reseña histológica, tipos de células que lo componen. Diferencias entre el miocito o célula de trabajo y las células de conducción. Potencial de membrana en reposo, de acción y sus fases.

Sistemas de conducción: inicio y desenlace. Retardo auriculo-ventricular. Aplicación clínica: Shock cardiogénico (falla en las propiedades cardíacas, conducción y función miocárdica).

##### Clase 2: CICLO CARDÍACO.

Ciclo cardíaco. Definición y fases fundamentales. Variación de presión y volumen en las cámaras cardíacas durante el ciclo cardíaco. Curva presión-volumen del ventrículo derecho e izquierdo durante el ciclo cardíaco.

Movimientos de las válvulas auriculo-ventriculares y sigmoideas.

Definición y concepto de volumen diastólico, sistólico, residual y volumen minuto. Ruidos cardíacos.

Microcirculación: Equilibrio de Starling. Retorno venoso sistémico: bombas impulso-aspirativas Sistema linfático: ganglios y vasos linfáticos, funciones.

Aplicación clínica: insuficiencia cardíaca (falla en el ciclo cardíaco). Edema (desequilibrio de Starling).

##### Clase 3: PRESIÓN ARTERIAL. VOLUMEN MINUTO.

Regulación de la presión arterial (Parte 1)

Presión arterial: Definición. Diferencias con la tensión arterial. Ley de Laplace.

Presión arterial sistólica, diastólica, diferencial y media: Definición, concepto y valores normales.

Ecuación de Poiseuille: Concepto, factores determinantes de la presión arterial.

Volumen minuto: Definición y valores normales. Determinantes del volumen minuto.

Frecuencia cardíaca: Definición, valores normales.

Factores reguladores reflejos: Presorreceptores, sistema cardioinhibidor y acelerador, reflejo de Hering Breuer, Reflejo de Bain Bridge y Quimiorreceptores.

Factores reguladores no reflejos: mecanismos hormono-humorales

Descarga sistólica o volumen sistólico: Definición, valores normales. Precarga: Definición, relación de la misma con el volumen de fin de diástole, con la curva tensión-longitud activa (ley de Frank-Starling) y pasiva y con la ley de Laplace. Postcarga y contractilidad: definición y correlación con la descarga sistólica.

Aplicación clínica: importancia de la resucitación hídrica e inotrópica ante la hipotensión (repercusión en el volumen minuto, frecuencia cardíaca y descarga sistólica)

#### Clase 4: PRESIÓN ARTERIAL. RESISTENCIA PERIFÉRICA.

Regulación de la presión arterial (parte 2)

Repasso de la ecuación de Poiseuille: Concepto, factores determinantes de la presión arterial.

Resistencia vascular Periférica: factores que influyen sobre la misma.

Importancia de la viscosidad y velocidad de la sangre.

Tono arteriolar: influencias del Sistema nervioso autónomo y sus transmisores. Sistema Renina Angiotensina-Aldosterona, esquema que incluya sus componentes, estímulos que accionan el sistema, funciones.

Integración sobre la regulación de la presión arterial ante variaciones del volumen minuto y la resistencia vascular periférica. Pulso arterial: definición, propiedades.

Aplicación clínica: hipertensión arterial (repercusión sobre la postcarga, contractilidad y resistencia vascular periférica) / trombosis venosa profunda, importancia de la continencia venosa y las bombas musculares en el impulso venoso.

#### Clase 5: ELECTROCARDIOGRAMA.

Electrocardiograma (ECG): definición, conocer la técnica de obtención, derivaciones bipolares y monopolares. Triángulo de Einthoven: esquema, concepto. Definir Vector y Dipolo. Nociones biofísicas

Esquema de un E.C.G. normal: ondas, segmentos, formas, duraciones y amplitud de los mismos. Correlación fisiológica, concepto. Características del ritmo sinusal. Relacionar: E.C.G., bioelectricidad cardíaca y los eventos mecánicos miocárdicos con el ciclo cardíaco. Variaciones fisiológicas del E.C.G., variaciones patológicas, breves nociones.

Breve recorrido anatómico de las arterias coronarias. Factores locales que regulan el tono arteriolar coronario. Variaciones del flujo coronario en las paredes de ambos ventrículos durante el ciclo cardíaco.

Definición y concepto de isquemia e infarto de miocardio.

### UNIDAD 5: FISIOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

#### Objetivos Específicos

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de comprender y explicar: La composición de la atmósfera y las leyes de los gases. Comparar el concepto de respiración, respiración celular y el papel del O<sub>2</sub>.

La composición del aire alveolar, y la ecuación del gas alveolar.

La anatomía macroscópica básica y la histología del aparato respiratorio. La constitución del aparato mucociliar y su función.

El concepto de ventilación pulmonar y de ventilación alveolar. Los volúmenes y capacidades pulmonares.

Describir las resistencias elásticas y no elásticas del pulmón. Concepto de compliance. Las Presiones involucradas en la mecánica ventilatoria: intrapleural, intraalveolar y de la fuerza elástica pulmonar. Los diferentes tipos de flujo aéreo. Flujo laminar, transicional y turbulento. Músculos Inspiratorios y espiratorios.

La difusión pulmonar: papel de la membrana y de la sangre. Concepto de difusibilidad.

El transporte del O<sub>2</sub> por la sangre y CO<sub>2</sub> en sangre. La ley de Fick.

Interpretar los métodos de evaluación clínica del transporte: Oximetría y gasometría arterial.

Explicar las causas de la relación ventilación/perfusión que se observa en el individuo sano de pie y acostado.

Los mecanismos y centros involucrados en el control ventilatorio. Distinguir el control voluntario y automático. Reconocer las diferencias funcionales entre quimiorreceptores centrales y periféricos. Describir la respuesta frente a modificaciones de la PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub> y pH. El principio de compresión dinámica de las vías aéreas.

Analizar la curva volumen tiempo: determinación de: CVF, VEF1, índice de Tiffeneau.

Analizar la curva flujo-volumen. Flujo espiratorio pico. Zona esfuerzo dependiente y esfuerzo independiente.

Los patrones espirométricos en los síndromes restrictivo y obstructivo.

#### Bibliografía sugerida

- Hall John, E. (2016). Guyton y Hall. Tratado De Fisiología Médica. 14ºed. Elsevier Health Sciences.
- Dvorkin, M.A., et al. (2010). Best y Taylor: Bases fisiológicas de la práctica médica 14º ed. Editorial Medica Panamericana.
- De Quirós, G. B. I., & De Quirós, G. B. F. (1987). Fisiología Respiratoria. 4ºed.
- De la Riva, I. J., De Quirós, G. B. F., Reyes Toso, C. F., Planells, F. M., Vega, G. W. (1995). Fisiología Respiratoria.
- West, J. B., & Luks, A. M. (2021). West Fisiología Respiratoria: Fundamentos. 11ºed. Wolters Kluwer. Lippincott Williams & Wilkins.

#### Contenidos

##### Clase 1: GENERALIDADES. VOLÚMENES Y CAPACIDADES.

Nociones anatómicas de: tórax, pulmón, vías aéreas, cavidad pleural. Histología bronquial, bronquiolar y alveolar. Membrana alvéolo – capilar; grosor, estructura. Definir ventilación y respiración. Funciones del aparato respiratorio. Volúmenes y capacidades pulmonares. Definición y concepto, valores standard. Definir ventilación pulmonar y alveolar. Espacio muerto anatómico, fisiológico y total. Definición y concepto de aire alveolar. Líquido surfactante: su lugar de síntesis y función. Tipos de patrones respiratorios según el sexo.

##### Clase 2: MECÁNICA RESPIRATORIA.

Repaso anatómico de los grupos musculares inspiratorios y espiratorios. Músculos principales y accesorios.

Definición y mecanismo de producción de la inspiración y espiración pasiva y activa. Definir distensibilidad y elasticidad de un material (relacionar con el aparato respiratorio). Variación de la presión intrapleural y alveolar durante un ciclo respiratorio. Relacionarlos con la presión atmosférica. Conocer los valores de dichas presiones (en cm deH<sub>2</sub>O). Resistencia de la vía aérea, elástica y no elástica. Componentes. Tensión superficial. Ley de Laplace. Flujo aéreo: ley de Poiseuille, implicancia de cada uno de sus factores en la resistencia de la vía aérea. Número de Reynolds: flujo laminar, turbulento y transicional. Compliance estática y dinámica Concepto. Ecuación del movimiento.

Clase 3: DIFUSIÓN. RELACIÓN VENTILACIÓN / PERFUSIÓN (V/Q). Definición, concepto. Factores que condicionan la difusibilidad de la membrana alveolocapilar. Leyes de Graham, Henry y Fick. Tiempo de contacto del oxígeno y del dióxido de carbono con la unidad alveolocapilar. Transporte de gases en sangre. Circuito menor. Circulación Pulmonar, funciones. Valores normales de presión sistólica, diastólica y media de la arteria pulmonar. Resistencia vascular pulmonar. Distribución del flujo sanguíneo pulmonar. Regulación. Definición y concepto de shunt. Consecuencias fisiológicas. Shunt patológico, breves nociones. Relación V/Q: definición, concepto. Distribución regional de la ventilación y de la perfusión sanguínea en el pulmón, en un sujeto de pie. Modificaciones según la postura. Valores de la relación V/Q según el territorio pulmonar observado. Significado fisiológico. Modificaciones circulatorias de acuerdo a la falta de ventilación alveolar.

##### Clase 4: ESPIROMETRÍA. PRUEBAS FUNCIONALES.

Nociones sobre la estructura y funcionamiento del espirómetro. Utilización. Curvas Flujo

Volumen; concepto. Compresión dinámica de la vía aérea. Mecanismo por el cual se produce. Consecuencias. Concepto y ejemplos de enfermedades obstructivas y restrictivas del aparato respiratorio. Breves nociones anatómo y fisiopatológicas. Capacidad Vital Forzada (CVF) y Volumen Espiratorio Forzado en 1`` (VEF1``). Formas de obtención, valores normales y variaciones patológicas. Índice de Tiffeneau. Pico Flujo tisido y espirado.

#### Clase 5: CONTROL DE LA RESPIRACIÓN.

Control voluntario e involuntario de la respiración. Estructuras del sistema nervioso involucradas. Sistema Nervioso Autónomo y corteza cerebral. Ubicación anatómica de los grupos neuronales del tronco encefálico. Su funcionamiento. Aferencias y eferencias. Ubicación y función de los quimiorreceptores centrales y periféricos. Respuestas a los gases y al pH. Modificaciones ventilatorias. Estímulos de corteza cerebral e hipotálamo al tronco encefálico. Reflejos Pulmonares: Hering-Breuer, paradojal, etc. Tos y estornudo.

### UNIDAD 6: FISIOLOGÍA DEL SISTEMA RENAL

#### Objetivos Específicos

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de comprender y explicar: La distribución y balance del agua corporal. Valores del Ionograma. El balance de Sodio; el concepto de medio interno, osmolaridad y osmolalidad La estructura del Nefrón, componentes y funciones. Las funciones generales del Sistema Renal. Procesos Renales Básicos.

Los procesos básicos en cada región del nefrón. Concepto de Clearance.

El mecanismo de contracorriente, funciones. Las funciones de la hormona Antidiurética. El sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona: funciones. Sus influencias en la regulación de la presión arterial.

El concepto de equilibrio Acido-base. La ecuación de Henderson-Hasselbach.

El Ph: definición, valor normal. Los ácidos y bases.

Los buffers, clasificación. Papel de los sistemas amortiguadores intra y extracelulares.

La excreción de protones. Importancia de la regulación del pH. Acidosis y Alcalosis: respiratorias,

metabólicas y mixtas. Ejemplos de cada una y sus compensaciones.

Bibliografía sugerida

- Hall John, E. (2016). Guyton y Hall. Tratado De Fisiología Médica. 14ºed. Elsevier Health Sciences.
- Dvorkin, M.A., et al. (2010). Best y Taylor: Bases fisiológicas de la práctica médica 14º ed. Editorial Medica Panamericana.
- Eaton, D., & Pooler, J. (2015). Fisiología renal de Vander. Artmed Editora. Mc Graw

#### Hill. Contenidos

#### Clase 1: GENERALIDADES. PROCESOS RENALES BÁSICOS.

Agua corporal. Distribución, balance. Ionograma completo. Sodio: tabla de ingresos y egresos. Medio interno. Osmolaridad y osmolalidad, regulación. Nefrón: esquema, componentes, funciones.

Funciones generales del Sistema Renal. Procesos Renales Básicos: filtración, reabsorción, secreción y excreción. Transporte de agua y sodio en el nefrón. Procesos básicos en cada región del nefrón.

Clearance o depuración plasmática: concepto, fórmula de obtención.

#### Clase 2: CONTRACORRIENTE. SISTEMA RENINA ANGIOTENSINA ALDOSTERONA.

Mecanismo de contracorriente, funciones. Participación de la urea y la hormona antidiurética.

Hormona Antidiurética: lugar de síntesis, estímulos para su secreción y funciones.

Metabolismo del potasio: ingresos, manejo renal.

Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona: funciones. Intervención de la Aldosterona sobre el aparato renal. Influencias en la regulación de la presión arterial. Efectos de la Angiotensina II sobre la resistencia periférica.

Micción: concepto y regulación.

### Clase 3: EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE.

Equilibrio Acido-base. Forma de expresar la concentración de protones. Ecuación de Henderson-Hasselbach. PH: definición, valor normal. Ácidos y bases: definición. Regulación del equilibrio ácido-base. Buffers.

Clasificación. Papel de los sistemas amortiguadores intra y extracelulares. Base buffer sanguínea

y plasmática. Exceso de base. Valores normales. Transporte tubular de bicarbonato a lo largo de la nefrona, Mecanismo de acidificación urinaria. Buffers urinarios. Excreción de protones.

Formación y excreción de amoniaco. Importancia de la regulación del pH. Acidosis y Alcalosis: respiratorias, metabólicas y mixtas. Ejemplos de cada una. Compensaciones respiratorias y metabólicas ante las variaciones del pH. Interpretación clínica conceptual de los valores de laboratorio de la pCO<sub>2</sub>, pH, bicarbonato y exceso de bases.

## INTEGRACION Y REPASO

## SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

### UNIDAD 7: FISIOLOGÍA DEL SISTEMA ENDÓCRINO

#### Objetivos Específicos

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de comprender y explicar:

Identificar las funciones principales del sistema endocrino, clasificar las hormonas por su estructura química y su mecanismo de acción.

Describir los mecanismos de retroalimentación y explicar su funcionamiento. Describir las principales funciones del hipotálamo y la conexión funcional con la hipófisis. Las hormonas pancreáticas reguladoras de la glucemia, Insulina y glucagón, su origen, síntesis, acciones y mecanismos de acción, enumerando los factores que estimulan e inhiben su secreción.

Comprender el funcionamiento del resto de hormonas hiperglucemiantes del organismo.

Funciones metabólicas del hígado. Conceptos generales del metabolismo de los hidratos de carbono y de los lípidos.

La estructura del Hipotálamo e hipófisis sus relaciones funcionales. División anatómica y funcional de la hipófisis y los mecanismos de retroalimentación.

Las hormonas liberadas por la Adenohipófisis y la Neurohipófisis estímulos para su secreción y funciones.

Comprender la estructura química y la estructura de la glándula tiroides. La síntesis, almacenamiento y funciones de las hormonas tiroideas.

Conocer las hormonas liberadas por la corteza Suprarrenal, estímulos para su secreción y funciones.

Las funciones en toda la economía del cortisol. Sus efectos sobre el metabolismo de los lípidos, hidratos de carbono y proteínas. Las influencias del cortisol en el proceso inflamatorio. La aldosterona, su accionar sobre el metabolismo del sodio y el potasio; influencias sobre la presión arterial. Metabolismo y funciones del calcio, fósforo y magnesio del organismo. Las funciones de las hormonas paratiroides y calcitonina: estructura, síntesis, función, regulación y efectos. La vitamina D: origen, requerimientos, metabolismo y efectos. Las gonadotrofinas: funciones en el hombre y la mujer. Centro reguladores hipotalámicos. El sistema reproductor masculino y Prolactina. Los andrógenos, síntesis, transporte, mecanismos de acción y regulación de su secreción.

El sistema reproductor femenino. El ovario, hormonas que lo regulan y hormonas que secretan.

La foliculogénesis y ciclo folicular ovárico. El cuerpo lúteo y luteólisis. El ciclo menstrual y sus variaciones hormonales. Determinación de los caracteres sexuales primarios y secundarios.  
El periodo fértil. Embarazo: diagnóstico y hormonas placentarias.

#### Bibliografía sugerida

- Hall John, E. (2016). Guyton y Hall. Tratado De Fisiología Médica. 14ºed. Elsevier Health Sciences.
- Dvorkin, M.A., et al. (2010). Best y Taylor: Bases fisiológicas de la práctica médica 14º ed. Editorial Medica Panamericana.
- Mezquita Pla, C. (2018). Fisiología médica: Del razonamiento fisiológico al razonamiento clínico. 2ºed. Editorial Médica Panamericana.

#### Contenidos

##### Clase 1: GENERALIDADES. PÁNCREAS ENDÓCRINO.

Generalidades del Sistema Endócrino: Definición, funciones globales. Definición de hormona, órgano blanco y receptores hormonales. Mecanismo de acción de las hormonas según su estructura química. Distintas ubicaciones celulares de los receptores. Transporte de hormonas en sangre. Breve reseña anatómica del hipotálamo y de la hipófisis. Ejes hipotálamo-hipófisis glandular. Hormonas que no pertenecen al mismo. Páncreas endócrino. Hormonas que libera. Estructura química. Insulina: estímulos para su secreción, síntesis y funciones sobre el metabolismo de los lípidos, hidratos de carbono y proteínas. Tejidos insulino independientes y dependientes. Glucagón: estímulos para su secreción, síntesis y funciones sobre el metabolismo de los lípidos, hidratos de carbono y proteínas.

Aplicación clínica: Glucemia: valores normales, regulación hormonal y nerviosa. Hormonas hiperglucemiantes. Funciones y almacenamiento de la glucosa a nivel sistémico. Diabetes.

##### Clase 2: HIPOTÁLAMO - HIPÓFISIS. GLÁNDULA TIROIDES.

Hipotálamo e hipófisis. Relaciones funcionales. Adeno y Neurohipófisis. Ejes hipotálamo hipofisario. Mecanismo de retroalimentación. Hormonas liberadas por la Adenohipófisis; estructura, estímulos para su secreción y funciones. Hormonas almacenadas y liberadas por la Neurohipófisis; síntesis, estímulos para su secreción y funciones. Hipotálamo: factores de liberación, funciones.

Estructura química y localización de la glándula Tiroides: síntesis, almacenamiento y funciones de las hormonas tiroideas (metabolismo y maduración).

Aplicación clínica: características generales del hiper e hipotiroidismo.

Clase 3: GLÁNDULA SUPRARRENAL. METABOLISMO FOSFOCÁLCICO. Glándula Suprarrenal: descripción anatómica, compartimentos anatomofuncionales y hormonas liberadas. Cortisol, estructura química, transporte en sangre, regulación de su secreción. Efectos del cortisol sobre el metabolismo de los lípidos, hidratos de carbono y proteínas. Acciones sobre distintos tejidos y órganos. Influencias del cortisol en el proceso inflamatorio. Síndrome general de adaptación. Estrés. Definición, etapas. Eje Hipotálamo-hipofisario-suprarrenal. Aldosterona, estructura química, regulación de la secreción y mecanismo de acción. Influencias de la Aldosterona sobre el metabolismo del sodio; influencias sobre la presión arterial. Metabolismo fosfocálcico. Metabolismo y funciones del calcio, fósforo y magnesio del organismo. Hormonas paratiroides y calcitonina: estructura, síntesis, función, regulación y efectos. Vitamina D: origen, requerimientos, metabolismo y efectos. Hipo e hiperfunción paratiroides. Hipo e hipervitaminosis D. Metabolismo y fisiología del hueso. Osteoporosis. Hipocalcemia. Tetania. Hipercalcemia.

Aplicación clínica: Síndrome de Cushing y Adison.

##### Clase 4: REPRODUCCION. HORMONAS SEXUALES.

Gónadas femeninas y masculinas. Anatomía conceptual de las gónadas masculinas y femeninas. Ovario: folículo, cuerpo lúteo, etc. Testículos; túbulos seminíferos, intersticio. Gonadotrofinas:

lugar de síntesis, regulación de la secreción y funciones en el hombre y la mujer. Centro reguladores hipotalámicos.

Sistema reproductor masculino y Prolactina. Anatomía funcional. Espermatogénesis.

Andrógenos, tipos, origen, síntesis, transporte, efectos, mecanismos de acción y regulación de su secreción. Mecanismos de control de la secreción de gonadotrofinas. Fisiología sexual humana. Respuesta sexual masculina y sus mecanismos de regulación. Prolactina: secreción, mecanismo de acción y funciones. Regulación de la secreción de prolactina. Sistema reproductor femenino, embarazo y parto: Ovario. Estructura Sistema reproductor femenino, embarazo y parto: Ovario. Estructura funcional: tipos celulares y sus diferencias funcionales. Hormonas que lo regulan y hormonas que secretan. Foliculogénesis y ciclo folicular ovárico. Ovulación. Cuerpo lúteo y luteólisis. Ciclo menstrual y sus variaciones hormonales.

Determinación de los caracteres sexuales primarios y secundarios. Relaciones hipotálamo-hipófisogonadal. GnRH, FSH: origen, control de su secreción y efectos. Determinación y diferenciación sexual. Pubertad. Climaterio. Menarca y menopausia. Periodo fértil.

Embarazo: diagnóstico. Placenta y hormonas placentarias. Cambios anatómicos y funcionales en la mujer embarazada.

## UNIDAD 8: NEUROFISIOLOGÍA

### Objetivos Específicos

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de comprender y explicar:

Reconocer y describir las distintas estructuras que componen el sistema nervioso, desde lo macro a lo micro, teniendo en cuenta que función cumple cada una.

Explicar los fenómenos que suceden en una sinapsis química.

Explicar la organización y funcionamiento del sistema somatosensorial.

Describir la vía del dolor y sus mecanismos moduladores centrales.

Describir el sistema vestibular y visual, y explicar su importancia en el control postural. Explicar la organización funcional del sistema motor somático.

Describir el funcionamiento de los reflejos miotáctico, tendinoso, y de triple flexión. Describir las estructuras y vías que regulan el tono muscular.

Explicar las funciones en las que participan el cerebelo y los núcleos de la base. Describir la localización y funciones de la formación reticular.

Describir la arquitectura y fases del sueño.

Describir la anatomía del sistema nervioso autónomo (simpático y parasimpático) y explicar sus diferentes funciones en el organismo.

Explicar en qué consisten los ritmos circadianos y circanuales.

Explicar la función del sistema límbico.

### Bibliografía sugerida

- Cardinali, D. P. (2007). Neurociencia Aplicada: Sus Fundamentos. Editorial Médica Panamericana.

- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., & Lamantia, A. S. (2007). Neurociencia. 3<sup>rd</sup> ed. Editorial Medica Panamericana.

- Dvorkin, M.A., Cardinali D.P., Iermoli R.H. (2010). Best y Taylor: Bases fisiológicas de la práctica médica 14<sup>th</sup> ed. Editorial Medica Panamericana

### Contenidos

#### Clase 1: GENERALIDADES DEL SISTEMA NERVIOSO.

Organización anatómica y funcional del sistema nervioso: División en sistema nervioso central (SNC), periférico (SNP) y autónomo (SNA). Medula espinal. Tronco del encéfalo y nervios craneales. Cerebelo. Hemisferios cerebrales y sus lóbulos frontal, parietal, temporal y occipital. Meninges. Concepto y diferencias entre sustancia gris y sustancia blanca. Circulación cerebral. Barrera hematoencefálica (BHE). Líquido cefalorraquídeo (LCR). Autorregulación vascular cerebral. Metabolismo cerebral. Biología de las células nerviosas: neuronas y células de la glía. Componentes estructurales de la neurona y principales tipos. Transporte axoplasmático. Propagación del impulso nervioso y fenómeno de conducción saltatoria. Tipos de fibras nerviosas según mielina, diámetro y velocidad de conducción. Concepto de neuroplasticidad. Aplicación clínica: ¿Qué son y por qué ocurren los accidentes cerebrovasculares (ACV)? ¿Qué ocurre en las enfermedades desmielinizantes, como por ejemplo la esclerosis múltiple?

## Clase 2: TRANSMISIÓN SINÁPTICA.

Concepto de sinapsis. Clasificación según tipos. Diferencias entre sinapsis químicas y eléctricas. Ejemplos de cada una. Estructura típica de una sinapsis química: principales componentes. Neurotransmisión sináptica: concepto de neurotransmisores, clasificación y ejemplos de cada uno. Secuencia de eventos de síntesis, almacenamiento, liberación, interacción con receptores e inactivación de los neurotransmisores. Receptores ionotrópicos y metabotrópicos. Repaso de potencial de membrana en reposo y potencial de acción. Fenómenos postsinápticos y potenciales electrotónicos (PEPS y PIPS). Sumación temporal y espacial. Aplicación clínica: enfermedades de la placa neuromuscular: Miastenia gravis. Toxina botulínica.

## Clase 3: SISTEMAS SENSORIALES 1.

Organización general de los sistemas sensoriales: estímulo sensorial, sensación, percepción. Receptores sensoriales: concepto y clasificación según ubicación (exteroceptores, propioceptores, interoceptores y sentidos especiales). Estímulo adecuado. Transducción. Adaptación. Inhibición lateral. Campo receptivo periférico. Control descendente o de entrada, de la información sensorial. Umbral sensorial absoluto, diferencial y psicofísico. Sistema somatosensorial. Modalidades. Receptores. Organización jerárquica y en paralelo. Sistema dorsal o lemniscal (fascículos de Goll y Burdach) y sistema anterolateral (haces espinotalámicos, espinoreticular y espinotectal). Dermatoma. Tálamo. Corteza somatosensorial primaria (SI) y secundaria (SII). Integración y procesamiento de alto orden: región insular y corteza parietal posterior. Organización somatotópica en SI.

## Clase 4: SENTIDOS SENSORIALES 2.

Dolor y nocicepción. Tipos de dolor: según etiología (nociceptivo o neuropático), según localización (somático o visceral) y según tiempo de evolución (agudo o crónico). Dolor referido. Nociceptores: tipos y a qué estímulo responde cada uno. Fibras nerviosas nociceptivas A delta y C. Vías nociceptivas centrales (haz espinotalámico, trigeminotálmico, espinoreticular y espinomescencefálico). Modulación central de la percepción del dolor: teoría de la compuerta del dolor de Melzack y Wall, y sistema de analgesia endógena. Estructuras que lo componen, neurotransmisores involucrados; funciones. Opioideos endógenos.

Visión: Reseña anatómica. Receptores: conos y bastones. Circuitos retinianos On y Off. Reflejo pupilar y de convergencia. Movimientos oculares conjugados y no conjugados. Vías de procesado visual: forma y detalle, color y contraste.

Gusto: cuatro gustos básicos. Vía gustativa.

Olfato: percepción y transducción de la olfacción. Vías olfatorias.

Audición: reseña anatómica del oído. Receptores y vía auditiva. Estructuras que participan en la localización y análisis de la naturaleza del sonido.

## Clase 5: SISTEMA MOTOR 1.

Organización funcional del sistema motor somático: niveles jerárquicos. Corteza motora primaria y corteza premotora y corteza motora suplementaria. Cerebelo, núcleos de la base,

tronco encefálico y médula espinal. Neurona motora superior y neurona motora inferior. Motoneuronas espinales: grupo ventromedial y grupo dorsolateral. Interneuronas espinales. Vías motoras descendentes de la corteza cerebral: haz corticoespinal (lateral y ventral) y haz corticobulbar. Vías motoras descendentes del tronco del encéfalo: sistema anteromedial y sistema dorsolateral. Vías aminérgicas.

Clasificación de los movimientos según la participación de la voluntad (voluntarios e involuntarios), según grupos musculares participantes (axiales, proximales y distales), según el uso de la retroalimentación sensorial (balísticos y servoasistidos), y según hacia dónde están dirigidos (espacio extrapersonal o intrapersonal).

Aplicación clínica: Síndrome de motoneurona superior e inferior.

#### Clase 6: SISTEMA MOTOR 2.

Unidad motora. Definición y clasificación. Relación de inervación. Ejemplos.

Motoneuronas espinales alfa y gamma. Fibras musculares intrafusales y extrafusales.

Receptores propioceptivos: huso neuromuscular y órgano tendinoso de Golgi. Respuesta muscular ante la cual descargan. Terminaciones aferentes sensoriales.

Actividad Refleja. Reflejo: definición, componentes del arco reflejo. Reflejos monosinápticos y polisinápticos. Reflejo miotáctico o de estiramiento. Componente estático y dinámico. Inhibición recíproca. Interneuronas de Renshaw. Reflejo miotáctico inverso o tendinoso. Reflejo de triple flexión o de retirada. Receptores, vías involucradas y significado funcional de cada uno.

Sistema gamma. Coactivación alfa-gamma. Tono muscular: definición y relación con el reflejo miotáctico. Control supraespinal a través de vías descendentes sobre la actividad refleja y el tono. Aplicación clínica: Shock medular. Alteraciones del tono muscular: hipertonia e hipotonía. Espasticidad y rigidez.

#### Clase 7: SISTEMA MOTOR 3.

Sistema vestibular: funciones sensitivas y motoras más importantes. Anatomía del laberinto.

Órganos otolíticos: utrículo y sáculo. Conductos semicirculares. Diferencias en estructura y movimientos a los que responden los órganos otolíticos y los conductos. Células ciliadas.

Nervio vestibular (VIII par). Núcleos vestibulares y sus conexiones. Reflejos de origen laberíntico: vestíbulo ocular (RVO), vestíbulo cervical (RVC), y vestíbulo espinal (RVE). Vías hacia tálamo y corteza vestibular.

Control de la postura y el equilibrio. Postura, estabilidad postural, base de sustentación y centro de gravedad. Ajustes posturales anticipatorios (feedforward) y respuestas compensatorias o reactivas (feedback). Estrategias elementales para el mantenimiento de la postura: tobillo, cadera y paso. Información sensorial necesaria para mantener el control postural. Set de respuestas posturales. Relevancia del aprendizaje y la experiencia en las respuestas posturales.

Aplicación clínica: vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB).

#### Clase 8: SISTEMA MOTOR 4.

Organización anatómo - funcional del cerebelo. Funciones a cargo del vestíbulocerebelo, del espinocerebelo y del cerebrocerebelo. Estructura histológica del cerebelo y sus conexiones.

Importancia en el aprendizaje motor. Núcleos de la base. Conexiones aferentes y eferentes dentro del circuito motor. Vía directa, indirecta y nigroestriada. Regulación por "doble rienda" de los movimientos.

Fases del acto motor voluntario: identificación del objetivo, diseño del plan de acción y ejecución del movimiento. Estructuras corticales y subcorticales participantes. Modelos internos de control motor.

Movimientos con marco de referencia intrapersonal y extrapersonal.

Programa central de la marcha. Áreas espinales y supraespinales involucradas. Aplicación clínica: Síndrome cerebeloso. Síndromes parkinsonianos. Corea de Huntington.

Hemibalismo.

#### Clase 9: FORMACIÓN RETICULAR. SUEÑO Y VIGILIA. FUNCIONES CEREBRALES

## SUPERIORES.

Formación reticular: sistemas noradrenérgicos, dopaminérgicos, serotoninérgico, colinérgico e histaminérgico. Conciencia: concepto y componentes.

Sueño y vigilia. Arquitectura del sueño normal. Estados de vigilia, sueño lento y sueño REM. Funciones cerebrales superiores: cortezas de asociación parieto-támporo-occipital, frontal y límbica.

Aplicación clínica: Síndrome de apnea - hipoapnea obstructiva del sueño (SAHOS). Trastornos de la conciencia.

## Clase 10: SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO. SISTEMA LÍMBICO.

División anatómica del sistema nervioso autónomo: simpático y parasimpático. Neuronas pre y post ganglionares. Vías, tipo de neurotransmisores y órganos efectores. Funciones del sistema nervioso simpático y parasimpático sobre los distintos tejidos. Reflejos autonómicos espinales. Hipotálamo: ubicación anatómica, conexiones, y conductas que regula. Termorregulación. Homeostasis reactiva y predictiva. Ritmos circadianos y circanuales.

Sistema límbico: ubicación anatómica, conexiones y principales

## funciones. UNIDAD 9: FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO

### Objetivos Específicos

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de comprender y explicar: Las modificaciones en los componentes sanguíneos durante un ejercicio moderado. Las modificaciones cardiovasculares (volumen minuto, resistencia periférica, tensión arterial). Las modificaciones respiratorias (ventilación, volumen minuto, frecuencia respiratoria). Las variaciones de la frecuencia respiratoria en sujetos entrenados y no entrenados. Las variaciones renales, endocrinas y metabólicas durante el ejercicio.

El concepto de deuda de oxígeno.

Los sustratos energéticos. Los tipos de sistemas energéticos. El concepto umbral anaeróbico.

El concepto de fatiga.

El trabajo aeróbico y anaeróbico: diferencias, ejemplos de uno y de otro tipo de actividad.

La regulación de la temperatura corporal: estructuras involucradas, variantes según el tipo de ejercicio.

Los beneficios que brinda el ejercicio a nivel sistémico y las consecuencias negativas del sedentarismo y el reposo prolongado.

### Bibliografía sugerida

- Calderón Montero, F. J.: Fisiología Humana: aplicación a la actividad física, Panamericana, Edición 2012
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2014). Fisiología del deporte y el ejercicio. 5<sup>ed.</sup> Editorial Médica Panamericana.
- López Chicharro, J.L., & Fernandez Vaquero, A. (2023). Fisiología del Ejercicio. 4<sup>o</sup> ed. Editorial Médica Panamericana.

### Contenidos

#### Clase 1: MODIFICACIONES DE LOS SISTEMAS DURANTE EL EJERCICIO.

Modificaciones en los componentes sanguíneos durante un ejercicio moderado. Repaso de la fisiología cardiovascular y respiratoria para entender las modalidades que se producen en dichos sistemas durante un ejercicio.

Modificaciones cardiovasculares: volumen minuto, resistencia periférica, tensión arterial.

Variantes con relación al tipo de ejercicio, sector del cuerpo trabajado, estado atlético de la persona, etc. Efectos del ejercicio sobre el retorno venoso.

Modificaciones respiratorias: ventilación, volumen minuto, frecuencia respiratoria. Origen de los estímulos. Variaciones de la frecuencia respiratoria en sujetos entrenados y no entrenados. Segundo aliento, concepto.

Variaciones renales, endocrinas y metabólicas durante el ejercicio.

Deuda de oxígeno: concepto, fundamento fisiológico.

**Clase 2: SISTEMAS ENERGÉTICOS. FATIGA. PRUEBAS DE POTENCIA.** Sustratos energéticos: Carbohidratos, lípidos, proteínas. Interpretación de cada sustrato en relación con su capacidad de generar energía. Repaso sobre los tipos de sistemas energéticos (visto en módulo de músculo). Umbral anaeróbico. Radicales libres. Interpretación del lactato como fuente de energía (Ciclo de Cori). Integración e interacción entre los sistemas en actividades de la vida diaria.

Fatiga: Definición y tipos de fatiga (Neuromuscular y relacionada a los sistemas energéticos).

Trabajo aeróbico y anaeróbico: diferencias, ejemplos de uno y de otro tipo de actividad.

Capacidad de trabajo y potencia de cada uno. Tests para evaluar potencia aeróbica y anaeróbica.

Modalidades de entrenamiento para potenciar las características de cada uno.

Regulación de la temperatura corporal: estructuras involucradas, variantes según el tipo de ejercicio realizado. Hidratación durante el ejercicio, concepto.

Beneficios que brinda el ejercicio a nivel sistémico y consecuencias negativas del entrenamiento mal dirigido. Consecuencias negativas del sedentarismo y el reposo prolongado.

### Clase 3: FISIOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO.

Descripción de la población, adultos mayores, pirámides poblacionales. Efectos del envejecimiento, cambios fisiológicos. Envejecimiento celular. Telomerasa, qué es, funciones.

Envejecimiento de la piel, huesos, músculo esquelético, articular. Modificaciones en las funciones cognitivas, motoras, sensoriales, respiratorias, cardiovasculares, gastrointestinal, endocrino y renal.

Concepto de fragilidad. Rol kinésico en la atención de adultos mayores.

Beneficios del envejecimiento activo.

Caídas: qué son, importancia clínica. Factores de riesgo dentro y fuera del hogar. Importancia de la actividad social y recreativa. Casos clínicos.

## INTEGRACION Y REPASO

## TERCER EXAMEN PARCIAL

### • BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y COMPLEMENTARIA

- Astrand, P.O., Rodahl, K. Dahl, H., & Stromme, S. (2010). Manual de fisiología del ejercicio. Paidotribo.
- Boron W; Boulpaep, E L. (2017). Fisiología Médica. 3º ed. Elsevier Health Sciences. -
- Barret, K. E., Barman, S. M., & Boitano, S. (2017). Fisiología Médica de Ganong. 25ºed. Editorial Mc. Graw-Hill.
- Cardinali, D. P. (2007). Neurociencia Aplicada: Sus Fundamentos. Editorial Médica Panamericana.
- Carreras, Fassi, Mide, Moguilevsky: Manual de Fisiología de la Sangre. - Costanzo, L. S. (2014). Fisiología. 5ºed. Elsevier Health Sciences.
- Dvorkin, M.A., Cardinali D.P., Iermoli R.H. (2010). Best y Taylor: Bases fisiológicas de la práctica médica 14º ed. Editorial Médica Panamericana.
- De Quirós, G. B. I., & De Quirós, G. B. F. (1987). Fisiología Respiratoria. 4ºed. - De la Riva, I. J., De Quirós, G. B. F., Reyes Toso, C. F., Planells, F. M., Vega, G. W. (1995). Fisiología Respiratoria.
- Eaton, D., & Pooler, J. (2015). Fisiología renal de Vander. Artmed Editora. Mc Graw Hill.
- Hall John, E. (2016). Guyton y Hall. Tratado De Fisiología Médica. 14ºed. Elsevier Health

Sciences.

- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2014). Fisiología del deporte y el ejercicio. 5°ed. Editorial Médica Panamericana.
- López Chicharro, J.L., & Fernandez Vaquero, A. (2023). Fisiología del Ejercicio. 4° ed Editorial Medica Panamericana.
- Mezquita Pla, C. (2018). Fisiología médica: Del razonamiento fisiológico al razonamiento clínico. 2°ed. Editorial Médica Panamericana.
- Marquez, M. T. (1996). Manual de Fisiología Cardiovascular. 2°ed.
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., & Lamantia, A. S. (2007). Neurociencia. 3°ed. Editorial Medica Panamericana.
- Patiño Restrepo, J. F., Rodríguez, E. C., Diaz Cortez, J. C. (2005). Gases sanguíneos, fisiología de la respiración e insuficiencia respiratoria aguda. 7°ed. Editorial Médica Panamericana.
- Silverthorn, D. U. (2019). Fisiología humana: Un enfoque integrado. 8°ed. Editorial Médica Panamericana.
- J. A. F. Tresguerres. Fisiología Humana. 3° ed. MacGraw Hill.
- West, J. B., & Luks, A. M. (2017). West Fisiopatología Pulmonar: Fundamentos. 9°ed. Wolters Kluwer. Lippincott Williams & Wilkins.
- West, J. B., & Luks, A. M. (2021). West Fisiología Respiratoria: Fundamentos. 11°ed. Wolters Kluwer. Lippincott Williams & Wilkins.