



CICLO ESTRUCTURA Y FUNCIONES NORMALES 2016

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el conocimiento del cuerpo humano en el estudio teórico-práctico de la anatomía, fisiología, bioquímica, biofísica, histología, genética, inmunología y embriología de los sistemas corporales desarrollados en unidades temáticas integradas.

METODOLOGÍA

El ciclo de Estructura y Funciones Normales (ESFUNO) es un curso anual que comienza con Unidades Temáticas Integradas (UTIs, de ahora en más), las cuales son instancias teóricas, desarrollándose en algunas UTIs discusiones grupales.

Las clases teóricas utilizan metodologías varias como la conferencia, lecturas comentadas, seminarios, con material audiovisuales, como diapositivas, videos, foros y conferencias.

Las carreras de la Escuela Universitaria de Tecnología Médica así como la Escuela de Parteras que presenten profundizaciones tendrán además de instancias teóricas, un 30% de instancias prácticas. Los prácticos se implementan con materiales humanos y animales, realizándose observaciones y análisis de los preparados y disección de piezas anatómicas.

DESCRIPCION DEL CURSO

El estudio de las funciones y estructuras se ha planteado en 6 UTIs denominadas: Biología Celular y Tisular, Anatomía, Neurobiología, Cardiovascular y Respiratorio, Digestivo, Renal y Endócrino, Reproductor y Desarrollo.

Cada unidad a su vez está integrada por materias afines para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, siendo desarrollado en el lapso de un año.

Esta propuesta integrada da el nombre de Unidad Temática Integrada.

U.T.I. Biología Celular y Tisular integrada por:

Bioquímica

Biofísica

Histología
Genética
Inmunobiología

U.T.I. Anatomía por:
Anatomía

U.T.I. Neurobiología integrada por:
Fisiología
Histología

U.T.I. Cardiovascular y Respiratorio integrada por:
Fisiología
Histología
Biofísica

U.T.I. Digestivo, Renal y Endócrino por:
Fisiología
Histología
Bioquímica

U.T.I. Reproductor y Desarrollo por:
Fisiología
Histología
Genética

REGLAMENTO DE CURSO (APROBACIÓN Y EVALUACIÓN)

1.- El ciclo ESFUNO consta de sucesivas Unidades Temáticas Integradas, Biología Celular y Tisular, Anatomía, Neurobiología, Cardiovascular y Respiratorio, Digestivo, Renal y Endócrino, Reproductor y Desarrollo, y de los respectivos cursos de profundización para Parteras, Fonoaudiología, Fisioterapia, Psicomotricidad, Terapia Ocupacional, Oftalmología, Fonoaudiología, Neumocardiología, Neurofisiología Clínica, que deben ser cursadas obligatoriamente en una secuencia preestablecida por la Comisión Coordinadora del ciclo. Dicha Comisión Coordinadora podrá establecer excepciones a esta norma en casos debidamente justificados (por ejemplo concesión de reválidas en algunas de las UTIs).

2.- Ganancia de curso de las UTIs. El régimen de ganancia de cursos presenta características particulares para cada una de las UTIs.

BCT: Durante el curso se realizarán dos parciales presenciales, obligatorios y de múltiple opción. Cada pregunta constará de tres opciones debiendo el estudiante marcar la única opción verdadera. El estudiante que promedie entre los dos parciales un porcentaje mayor o igual a un

70% exonerará la UTI, no debiendo rendir examen. Aquel estudiante que promedie un porcentaje entre un 50% y un 69,4% deberá rendir examen para aprobar la UTI. Si se promedia un porcentaje menor a un 50% el estudiante perderá el curso y deberá recurrar la UTI.

ANATOMÍA: Mismo régimen que BCT con dos parciales presenciales.

Nota: El estudiante que se vea imposibilitado de realizar alguno/s de los parciales presenciales podrá solicitar una nueva instancia para realizar el mismo, presentando la documentación que justifique su inasistencia. Sólo se considerarán cambios de fechas para los parciales presenciales del ciclo ESFUNO si su justificación está contemplada en las siguientes consideraciones:

- Problemas de salud personal o de un familiar cercano con certificado del médico tratante.
- Viaje para tratamiento en el exterior propio o de un familiar cercano con el respectivo certificado del médico tratante.
- Viaje por motivos oficiales, dentro de estos se considerarán: viajes de trabajo y viajes con selecciones nacionales.
- Por motivos laborales con la respectiva carta del empleador.

La modalidad en que se realizará esta prueba extraordinaria quedará a criterio de la Coordinación.

CARDIOVASCULAR-RESPIRATORIO, NEUROBIOLOGÍA, DIGESTIVO-RENAL-ENDÓCRINO, REPRODUCTOR-DESARROLLO: El estudiante queda habilitado para rendir examen de estas UTIs con la sola inscripción al respectivo curso. Estas 4 UTIs **NO SON EXONERABLES**.

PROFUNDIZACIONES: Para cursar las profundizaciones correspondientes a cada carrera se deberá cumplir con lo indicado en el capítulo IV del reglamento del plan de estudios de EUTM (<http://www.eutm.fmed.edu.uy/LICENCIATURAS%20MVD/BEDELIA/ReglamentoPreviaturas2006EUTM.pdf>) o lo exigido por la EUP, respectivamente.

La ganancia del curso de profundización se basa en el contralor de asistencia; aprobándose el curso con un 80% de asistencia sobre el total de clases que se hayan dictado por profundización. A los efectos de justificar inasistencias por enfermedad se exigirá el certificado correspondiente expedido por la división Universitaria de la Salud.

3.- Exámenes: Al finalizar cada Unidad Temática y/o curso de profundización se realizará un examen, el mismo se aprobará con un porcentaje mayor o igual al 60%. El examen será múltiple opción, con tres opciones, debiendo el estudiante marcar la única opción correcta. El estudiante deberá aprobar el curso de la UTI *correspondiente* a su profundización para esta habilitado para rendir el parcial o examen de la profundización, en el entendido de que un alumno no puede estar apto por profundizar un tema del cual no entiende las generalidades.

4.- La Escuela Universitaria de Tecnología Médica podrá alterar en función de la organización particular de sus cursos las normas sobre el número de períodos habilitantes y sobre la validez del curso ganado.

5.- Previaturas: según Reglamento Vigente.

UTI BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR

Programa Temático

HISTOLOGÍA

NIVELES DE ORGANIZACIÓN CELULAR. Procariotas y eucariotas. Compartimentación celular. Descripción de la estructura celular. Principales técnicas histológicas.

BIOMEMBRANAS. Composición de las membranas celulares. Receptores, canales. Síntesis de los componentes de membrana. Funciones y flujo de las membranas.

NUCLEO Y TIPOLOGIA CELULAR. Envoltura nuclear. Poros nucleares. Cromatina, ADN, ARN. Nucléolo. Funciones nucleares.

PRINCIPALES ORGANELOS CIITOPLASMATICOS. Ultraestructura y función. Retículo endoplásmico rugoso, retículo endoplásmico liso, aparato de Golgi, lisosomas, centríolos y centrosoma, peroxisomas.

MITOCONDRIAS, TEORIA DE LA EVOLUCION DE LAS BACTERIAS. Compartimentos mitocondriales. Función mitocondrial. Citoesqueleto: microtúbulos, microfilamentos, filamentos intermedios. Funciones, importancia y aplicación clínica.

INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA TISULAR . TEJIDO EPITELIAL. Células constituyentes. Epitelios de revestimiento, clasificación. Especializaciones de membrana. Uniones celulares, microvellosidades, cilios y flagelos. Epitelios glandulares. Glándulas endócrinas y exócrinas. Características generales.

TEJIDO CONJUNTIVO. Células del tejido conjuntivo, fijas y libres. Matriz extracelular: fibras colágenas, reticulares y elásticas. Sustancia fundamental. Variedades de tejido conjuntivo: laxo, denso. Funciones del tejido conjuntivo. Tejido adiposo uni y multilocular. Histofisiología del tejido adiposo.

TEJIDO MUSCULAR. Músculo liso. Músculo esquelético. Organización histológica. Fibra muscular, ultra estructura del sarcoplasma. Sarcómero. Sistema T y retículo sarcoplásmico. Músculo cardíaco. Disco intercalar. Tejido especializado de conducción.

MÉDULA ÓSEA Y SANGRE PERIFÉRICA. Organización estructural de la médula ósea. Compartimentos. Células madre hematopoyéticas. Eritropoyesis. Granulopoyesis. Monopoyesis. Trombopoyesis. Linfopoyesis. Eritrocitos. Plaquetas. Leucocitos. Linfocitos. Monocitos. Otros componentes de la sangre.

TEJIDOS Y ORGANOS LINFOIDES. Timo: organización histológica, corteza y médula. Irrigación, histofisiología. Ganglios linfáticos: organización histológica. Senos linfáticos. Corteza y médula, cápsula y trabéculas. Vasos sanguíneos. Histofisiología ganglionar. Bazo: organización histológica. Pulpa blanca. Pulpa roja. Cápsula y trabéculas. Arterias, senos venosos y venas. Histofisiología. Amígdalas: estructura, componentes celulares, funciones.

BIOQUÍMICA

AGUA Y SOLUCIONES. Estructura y propiedades fisicoquímicas del agua. El agua como solvente. Propiedades de las soluciones. Propiedades coligativas. Presión osmótica y osmolaridad. Disociación electrolítica.

PH ÁCIDOS Y BASES. SISTEMA BUFFER. Conceptos de pH, pOH y pKw. Ácidos y bases fuertes y débiles. Curvas de titulación de ácidos fuertes y débiles. pKa y ecuación de Henderson y Hasselbach.

BIOMOLÉCULAS. MONÓMEROS / POLÍMEROS. AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS. Conceptos generales sobre las biomoléculas. Aminoácidos. Isomería. Propiedades del grupo amino, del grupo carboxilo y del grupo R. Enlace peptídico. Estructura de las proteínas. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Proteínas simples y conjugadas. Grupo prostético.

GLÚCIDOS. Monosacáridos, estructura y propiedades físico - químicas. Isomería. Formas cíclicas, carbono anomérico. Enlace glucosídico. Estructura y función de algunos oligosacáridos y polisacáridos de interés biológico.

LÍPIDOS. MICELAS. BICAPA. Estructura y propiedades físico - químicas. Lípidos complejos. Ácidos grasos saturados e insaturados. Triacilglicéridos, fosfolípidos y colesterol. Formación de micelas y bicapas y sus propiedades físico - químicas.

ENZIMAS BIOENERGÉTICA. Catálisis enzimática. Cinética enzimática. Conceptos de V_m y K_m . Ecuación de Michaelis Menten. Inhibición enzimática. Enzimas alostéricas. 1ª. y 2ª. ley de la termodinámica. Reacciones endergónicas y exergónicas. Reacciones acopladas. Enlace de alta energía. ATP, ADP y AMP.

INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO Y GLUCÓLISIS. Conceptos de metabolismo, anabolismo y catabolismo. Estrategias generales del metabolismo intermediario. Glucólisis aeróbica y anaeróbica. Regulación y balance.

CICLO DE KREBS. CADENA RESPIRATORIA. FOSFORILACIÓN OXIDATIVA. Concepto, descripción, regulación y balance de cada una de las vías.

COAGULACIÓN. Vía intrínseca, vía extrínseca y vía común. Regulación de la coagulación. Fibrinólisis.

INMUNOBIOLOGÍA

FUNCIÓN INMUNITARIA I. Inmunoquímica. Concepto de antígeno. Clases de antígenos. Estructura general de los anticuerpos, clases de anticuerpos. Reacción antígeno - anticuerpo. Titulación de anticuerpos. Respuesta primaria y secundaria. Fundamentos de inmunización.

FUNCIÓN INMUNITARIA II. Sistema mayor de histocompatibilidad. Respuesta inmunitaria celular y humoral. Citoquinas. El sistema de histocompatibilidad y la presentación de antígenos.

BIOFÍSICA

PERMEABILIDAD. Tipos de transporte a través de las membranas celulares. Transporte pasivo. Ley de Fick. Osmosis. Equilibrio electroquímico. Ley de Nernst. Transporte activo. Estado estacionario. Potencial de reposo.

EXCITABILIDAD. Generalidades. Propiedades eléctricas de la membrana celular. Potencial de acción: mecanismos moleculares que lo determinan, propagación. Canales iónicos.

CONTRACCIÓN MUSCULAR. Generalidades. Modelos. Mecánica muscular. Acoplamiento excitación – contracción. Músculo liso, estriado y cardíaco, particularidades.

PROLIFERACIÓN Y MUERTE CELULAR. Crecimiento de poblaciones celulares y su perturbación. Métodos de estudio. Dinámica poblacional. Curvas de crecimiento: modelos matemáticos y parámetros. Aplicaciones.

CONTROL DEL CICLO CELULAR Y REPARACION. Supresores tumorales. Agentes que modifican el ADN: tipos de lesiones producidas por radiaciones ionizantes, ultravioleta y otros agentes genotóxicos. Reparación de ADN. Métodos de estudio. Mutagénesis. Reparación y patología humana.

EFEECTO DE LAS RADIACIONES SOBRE EL HOMBRE. Efectos estocásticos y no estocásticos de las radiaciones ionizantes. Nociones de radio protección.

GENÉTICA

BASES MOLECULARES DE LA HERENCIA. El ADN como material genético. Nociones generales sobre ácidos nucleicos, replicación del ADN, transcripción, código genético y síntesis proteica.

NÚCLEO INTERFÁSICO Y CROMATINA. Organización de la cromatina, núcleo somas y niveles superiores de empaquetamiento. Heterocromatina y eucromatina. Ciclo celular y mitosis. Características generales y etapas.

MEIOSIS. Características generales y etapas. Recombinación genética, reducción del número cromosómico. Diferencias entre la mitosis y la meiosis. Cromosomas, cariotipo y aberraciones cromosómicas. Morfología y clasificación de los cromosomas humanos. Aberraciones cromosómicas numéricas y estructurales (ej.: síndrome de Down y síndrome de Klinefelter).

TIPOS DE HERENCIA. Leyes de Mendel. Herencia mendeliana en las familias humanas. Genealogías. Herencia autosómica y recesiva. Herencia ligada al sexo.

UTI - ANATOMÍA

Programa Temático

CRÁNEO Y RAQUIS. Esqueleto óseo del cráneo, divisiones del cráneo, base de cráneo, bóveda craneal, logia supratentorial, infratentorial. Generalidades del raquis, conducto raquídeo, vértebras. Meninges craneanas, meninges raquídeas.

MÉDULA ESPINAL. Configuración externa, configuración interna, concepto de estructura segmentaria, arco reflejo. Vascularización.

TRONCO ENCEFÁLICO. Configuración externa, configuración interna, concepto de estructura suprasegmentaria. Bulbo raquídeo, protuberancia, pedúnculos cerebrales, cerebelo, IV ventrículo.

TELENCÉFALO. Hemisferios cerebrales, configuración externa, configuración interna, ventrículos laterales.

DIENCÉFALO. Configuración externa, configuración interna, tálamo óptico, región subtalámica, hipotálamo, epítalamo, metatálamo, III ventrículo.

VASCULARIZACIÓN DEL ENCÉFALO. Sistemas vértebro-basilar y carotídeo, concepto de arterias circunferenciales largas y cortas, arterias perforantes, sistematización de los territorios de irrigación. Circulación del líquido cefalorraquídeo, cavidades endimarias, espacio subaracnoideo, cisternas.

COLUMNA VERTEBRAL. Vértebras, características generales, particulares, especiales. Sacro, cóccix. Curvaturas. Columna de sostén y de movimiento. Anatomía funcional.

MIEMBRO SUPERIOR. Organización topográfica, concepto de logias. Esqueleto óseo del miembro superior: cintura escapular, húmero, cubito y radio, esqueleto de muñeca y mano. Sistema músculo esquelético: logias anteriores y posteriores. Regiones: axila, toraco braquial anterior, tóraco braquial posterior, braquial anterior, braquial posterior, antebraquial anterior, antebraquial posterior, palma mano, dorso mano. Generalidades de articulaciones, tipos de articulaciones, complejo articular del hombro, articulación del codo, articulación radio carpiana.

VASCULARIZACIÓN DEL MIEMBRO SUPERIOR. Arterias subclavia, axilar, humeral, radial, cubital, origen, trayecto, terminación, ramas colaterales, sistematización. Organización topográfica de pedículos vasculares. Anatomía funcional del miembro superior.

INERVACIÓN DEL MIEMBRO SUPERIOR. Plexo braquial, origen, troncos primarios, troncos secundarios, ramas colaterales, ramas terminales. Distribución neurítica y radicular.

MIEMBRO INFERIOR. Organización topográfica, concepto de logias. Esqueleto óseo del miembro inferior: cintura pelviana, fémur, tibia y peroné, esqueleto del tarso y metatarso. Sistema músculo esquelético: logias anteriores y posteriores. Regiones: de la cadera, glútea, femoral

anterior, femoral posterior, rotuliana, poplítea, anterior de pierna, posterior de pierna, conducto calcáneo, planta de pie, dorso de pie. Generalidades de articulaciones, tipos de articulaciones, articulación coxofemoral, articulación de la rodilla, articulación tibioperonea superior e inferior, articulación tibiotarsiana, articulaciones del pie.

VASCULARIZACIÓN DEL MIEMBRO INFERIOR. Vasos ilíacos externos, femorales poplíteos, ejes vasculares de la pierna, ejes del pie, origen, trayecto, terminación, ramas colaterales, sistematización. Organización topográfica de pedículos vasculares.

INERVACIÓN DEL MIEMBRO INFERIOR. Plexos lumbar y sacro, origen, ramas colaterales, ramas terminales. Distribución neurítica y radicular. Anatomía funcional del miembro inferior. Marcha, tiempos de la marcha.

MACIZO FACIAL. Organización topográfica de la cara. Concepto de vía aérea. Fosas nasales. Concepto de aparatos respiratorio y digestivo. Cavidad bucal. Glándulas anexas. Masticación.

CUELLO. Organización topográfica de cuello. Sector visceral y vasculonervioso. Faringe y esófago cervical. Laringe y traquea cervical. Glándula tiroides y paratiroides. Vía aérea superior.

TÓRAX. Jaula torácica, paredes del tórax. Músculos respiratorios, diafragma y músculos accesorios. Glándula mamaria. Pleura y pulmones. Mediastino. Concepto, división topográfica. Tráquea. Bronquios y pedículos pulmonares. Visión global del aparato respiratorio. Corazón y pericardio. Configuración externa e interna. Circulación coronaria. Sistema cardionector. Grandes vasos. Aorta y Pulmonar. Sistemas venosos. Venas cavas y ácigos. Esófago. Visión topográfica del mediastino.

ABDOMEN. Paredes de abdomen. División topográfica. Paredes: superior, inferior, posterior y antero lateral. Conducto inguinal. Anatomía funcional. Peritoneo. Desarrollo. Topografía de la cavidad abdominal. Concepto de meso, epiplón, fascias coalescencia. Organización topográfica del piso supramesocólico. Estómago y bazo. Tronco celíaco. Plexo solar. Hígado. Vía biliar y pedículo hepático. Duodeno-páncreas. Yeyuno-ileon. Colon y recto. Sistema porta hepático. Retroperitoneo. Organización topográfica. Grandes vasos. Riñón y vía urinaria. Glándulas suprarrenales.

PELVIS. Pelvis ósea. Organización topográfica de la pelvis. Periné. Aparato genital femenino. Útero, anexos, trompa uterina, ovario, vagina, vulva. Aparato genital masculino. Pene, testículos, próstata, vesículas seminales, deferente.

UTI - NEUROBIOLOGÍA **Programa Temático**

HISTOLOGÍA

TEJIDO NERVIOSO. NEURONA. NEUROGLÍA. Organización general y definición de tejido nervioso. Reseña embriológica. Topología celular. Neuronas: morfología, dendritas, axon, tipos y clasificaciones, ultraestructura y funciones. Neuroglia: astrocitos protoplasmáticos y fibrosos, oligodendrocito, microglia, ultraestructura y funciones. Conceptos de sustancia gris y sustancia blanca. Neuropilo. Concepto de SNC y SNP. Técnicas histológicas de estudio del tejido nervioso.

FIBRA NERVIOSA. MIELINA. TRANSPORTE AXOPLASMICO. LESION NEURAL. BARRERA HEMATO-ENCEFALICA. Concepto de mielina. Formación vaina de mielina en el SNC y en el SNP. Aspectos microscópicos y ultraestructurales de la fibra nerviosa. Célula de Schwann. Nervio: estructura y función. Transporte vesicular axoplásmico. Rol del citoesqueleto. Lesión neural: degeneración walleriana, mecanismos de regeneración neural. BHE: concepto, morfología, función. Irrigación del SNC.

SINAPSIS. Definición y concepto. Clasificaciones. Sinapsis química: tipos (axo-dendríticas, somato dendríticas etc.), morfología (componente presináptico, postsináptico y hendidura), vesículas sinápticas, neurotransmisores, potencial de acción y receptores postsinápticos. Sinapsis neuromuscular: aspectos morfológicos y funcionales. Sinapsis eléctrica: sustrato morfológico (uniones gap), ejemplos.

RECEPTORES Y MEDULA ESPINAL. RECEPTORES: Definición y conceptos. Morfología. Tipos. Topografías.

MÉDULA ESPINAL: Aspectos microscópicos. Organización microscópica: SG y SB, astas anteriores y posteriores. Topología celular. Diferencias entre los distintos niveles: cervical, dorsal, etc. Concepto de láminas y núcleos. Raíces nerviosa. Ganglios raquídeos. Funciones. Irrigación. Innervación. Reseña embriológica.

HISTOARQUITECTURA SNC. ESTRUCTURAS NUCLEARES Y CORTICALES. Definición de SNC. Distribución de la SG y SB. Reseña embriológica. Corteza cerebral: arquicortex, paleocortex, neocortex; organización en capas; topología celular; aferencias y eferencias; funciones. Corteza cerebelosa: definición de laminilla; organización en capas; topología celular; conexiones neuronales; aferencias y eferencias; funciones. Núcleos grises de la base SNC: tálamo, núcleo caudado, etc.; conexiones. Núcleos grises cerebelosos: conexiones con la corteza cerebelosa.

FISIOLOGÍA

Introducción al estudio del Sistema Nervioso. Organización funcional de la neurona.

EXCITABILIDAD NEURONAL. Potencial de acción del axón. Características, refractariedad, conducción. Espigas y post-potenciales. Propiedades eléctricas pasivas y activas de las distintas regiones funcionales de las neuronas. Potenciales de acción en soma, dendritas, segmento inicial y en las terminales nerviosas.

FISIOLOGÍA DE LA SINAPSIS. Sinapsis química. Eventos presinápticos: liberación del neurotransmisor, terminación de la acción del neurotransmisor, receptores presinápticos. Eventos post-sinápticos: el potencial sináptico, la corriente sináptica, el receptor pos-sináptico. Sinapsis excitatoria, neurotransmisores y receptores post-sinápticos. Aminoácidos excitadores. Diversidad de receptores post-sinápticos. Sinapsis inhibitoria. Neurotransmisores inhibidores. Las sinapsis glicinérgica y gabaérgica. Fenómenos plásticos sinápticos.

FISIOLOGÍA GENERAL DE LOS RECEPTORES SENSORIALES. Clasificación. Tipos de receptores. El potencial receptorial. Modalidad sensorial. Codificación.

SOMESTESIA. Receptores cutáneos. La sensibilidad táctil. Termorecepción. Dolor. Receptores y vías. Neurotransmisores. Sistemas analgésicos endógenos. El tálamo. Nociones generales sobre los quimiorreceptores (olfato y gusto), audición, visión.

EL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO (SNA). Simpático y parasimpático. Nervios y centros. La sinapsis autonómica periférica. Los neurotransmisores. Funciones del SNA. Reflejos en el SNA. El ganglio del SNA.

HIPOTÁLAMO. MEDIO INTERNO Y HOMEOSTASIS. Control de las funciones endocrinas y vegetativas. Control de algunos comportamientos.

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS MOTORES. Tipos de movimiento: reflejos, movimiento de configuración temporal estereotipada, movimientos rítmicos, movimientos voluntarios. Tono y postura. Distintos niveles del Sistema Nervioso donde se organizan las funciones motoras. La médula espinal; el tronco del encéfalo; la corteza cerebral; los ganglios basales; el cerebelo. Movimientos reflejos organizados a nivel de la médula espinal. El reflejo de estiramiento. El reflejo flexor.

LA CORTEZA CEREBRAL. Organización columnar, circuitos locales básicos, conexiones de entrada y salida. Funciones de la corteza motora. La corteza motora primaria, premotora y secundaria. El sistema piramidal. Organización de los movimientos voluntarios. Movimientos voluntarios delicados de la mano y de los dedos. Otros sistemas motores descendentes, extrapiramidales. Ganglios de la base. Cerebelo y sus funciones.

UTI - CARDIOVASCULAR - RESPIRATORIO

Programa Temático

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 membranosas (sistemas de vasos porta, anastomosis arteriovenosa, glomo carotídeo y aórtico). Estructura general del corazón (endocardio, miocardio y pericardio). Estructuras de tejido a de 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). Bronquíolos (epitelio, células Clara, musculatura). Región respiratoria (bronquíolos terminales, bronquíolos 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). Inervación simpática - parasimpática. Autorregulación.

CICLO CARDÍACO. Duración. Relación en sístole y diástole entre: actividad ECG, presiones auricular, ventricular y arterial, volumen auricular y ventricular. Aparatos valvulares, ruidos cardíacos.

GASTO CARDÍACO Y SU REGULACIÓN. Gasto cardíaco e índice cardíaco normal. 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). Ley de Laplace. Curva Presión - Volumen.

REGULACIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL. Valores de presión arterial normal. Presión arterial media. Control a corto plazo (sistema nervioso). 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.

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. CO₂. Transporte de CO₂: 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. Centro respiratorio, neumotáxico y apnéustico. Hipotálamo – sistema límbico. Corteza. Control de la oxemia, pH arterial y cambios en el CO₂.

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 Bernoulli. 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. Resistencias viscosas. Flujo aéreo. Trabajo respiratorio.

UTI – DIGESTIVO, RENAL Y ENDÓCRINO **Programa Temático**

HISTOLOGÍA

ORGANIZACIÓN GENERAL DEL APARATO DIGESTIVO. LENGUA Y GLÁNDULAS SALIVALES. Introducción al aparato digestivo (tubo digestivo y glándulas anexas). Túnicas del tubo digestivo (mucosa, submucosa, muscular y serosa/adventicia). Muscular mucosa. Plexos nerviosos ganglionares autónomos. Estructura de la lengua y de las papilas linguales (papilas filiformes, fungiformes, caliciformes). Estructura de los corpúsculos gustativos. Glándulas salivales (glándulas serosas, mucosas y mixtas). Estructura de las glándulas salivales mayores (parótidas, sublinguales y submaxilares) y glándulas salivales pequeñas. Sistema de conductos excretores.

ESÓFAGO, ESTÓMAGO E INTESTINO. Características histológicas del esófago (túnica mucosa, submucosa, muscular y adventicia). Glándulas cardiales y glándulas de la submucosa. Histofisiología del esófago. Pasaje esofágico cardial. Movimiento peristáltico del esófago. Estómago (túnica mucosa, submucosa, muscular y serosa). Estructura y composición citológica de las glándulas gástricas (glándulas cardiales, corpofúndicas y pilóricas). Sistema enteroendócrino. Esfínter pilórico. Intestino delgado (túnica mucosa, submucosa, muscular y serosa). Intestino grueso (túnica mucosa, submucosa, muscular y serosa). Recto.

HÍGADO, VÍA BILIAR Y PÁNCREAS EXOCRINO. Características histológicas del hígado. Estroma (cápsula de Glisson, tejido conjuntivo periportal). Lobulación (lobulillo hepático clásico, acino hepático). Parénquima (hepatocitos). Irrigación sanguínea. Células de Kupffer, células Ito, espacio de Disse. Vías biliares intralobulillares e interlobulillares, capilares biliares, vías biliares intrahepáticas y extrahepáticas, conductos de Hering. Funciones del hígado. Páncreas exocrino (tejido acinoso, sistema de conductos excretores, jugo pancreático).

EJE HIPOTÁLAMO-HIPOFISARIO. HIPÓFISIS. Estructura general de la hipófisis. Histogénesis de la hipófisis. Adenohipófisis. Características histológicas de la adenohipófisis (células cromófilas y cromófobas). Irrigación de la hipófisis. Neurohipófisis. Características histológicas de la neurohipófisis (pituicitos, fibras nerviosas).

TIROIDES, PARATIROIDES, SUPRARRENALES Y PÁNCREAS ENDOCRINO. Estructura general de la glándula tiroides. Folículos tiroideos (células foliculares, células C). Estructura general de las glándulas paratiroides. Glándulas paratiroides. (células principales, células oxífilas). Estructura general de las glándulas suprarrenales. Cápsula. Corteza suprarrenal (zona glomerular, zona fasciculada y zona reticular). Médula suprarrenal (células cromafines y células ganglionares). Irrigación sanguínea. Inervación. Histogénesis. Páncreas endocrino (islotos de Langerhans, insulina y glucagón).

RIÑÓN Y VÍAS URINARIAS. Estructura general de los riñones. Topografía renal. (corteza, médula, pelvis renal, cálices mayores y menores). Nefrón o tubo urinífero (corpúsculo renal, barrera de filtración glomerular, región mesengial, porción tubular). Tubos colectores. Aparato yuxtglomerular. Tejido intersticial renal (producción de eritropoyetina y prostaglandinas E2).

Irrigación sanguínea. Histogénesis. Vías urinarias excretoras (túnica mucosa, muscular y adventicia). Uretra.

FISIOLOGÍA

MOTILIDAD INTESTINAL. Movimientos murales. Sistemas de control. Deglución.

SECRECIONES. Secreción de las glándulas salivales, aspectos generales. Secreción gástrica, anatomía funcional. Fases de la secreción de ácido gástrico. Secreción pancreática, componentes orgánicos e inorgánicos, su regulación. Secreción y excreción biliar.

ABSORCIÓN INTESTINAL DE AGUA Y ELECTROLITOS.

EJE HIPOTÁLAMO-HIPOFISARIO. Hipófisis anterior. Neurohormonas hipotalámicas. Hormonas tiroideas. Síntesis. Eje hipotalamo-hipofiso-tiroideo. Transporte, metabolismo. Efectos biológicos de las hormonas tiroideas.

REGULACIÓN HORMONAL DEL METABOLISMO FOSFO-CÁLCICO. Vitamina D. Hormona paratiroidea. Calcitonina.

LÍQUIDOS CORPORALES. LIC, LEC. Estructura de la nefrona. Filtración glomerular. Fuerzas implicadas en la filtración. Clearance. Autorregulación. Función tubular: túbulo proximal, asa de Henle, nefrona distal. Sistema renina-angiotensina-aldosterona. ADH.

BIOQUÍMICA

DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE LOS PRINCIPALES NUTRIENTES. Digestión y absorción de proteínas. Proteasas gástricas e intestinales y su activación. Peptidasas lumbinales e intracelulares. Transportadores de péptidos y aminoácidos. Digestión y absorción de glúcidos. Amilasas salival y pancreática. Di y oligosacaridas. Sistemas transportadores de monosacáridos. Digestión y absorción de lípidos. Lipasa pancreática. Rol de las sales biliares en la digesto-absorción de lípidos. Absorción de vitaminas liposolubles.

INTRODUCCIÓN AL SISTEMA ENDÓCRINO. Señales químicas entre células. Definición y clasificación. Receptores y segundos mensajeros. Mecanismos de acción hormonal. Hormonas liposolubles y hormonas hidrosolubles. Segundos mensajeros y fosforilación de proteínas.

INTERRELACIONES METABÓLICAS Y PRINCIPIOS GENERALES DE LA REGULACIÓN METABOLICA. Repaso general del metabolismo intermediario y sus interrelaciones. Mecanismos de regulación metabólica. Regulación de la actividad enzimática: concentración de enzima, inhibidores enzimáticos, modulación alostérica. Rol del ATP y del NAD como reguladores alostéricos. Regulación hormonal del metabolismo.

REGULACIÓN DE LA GLICEMIA. Pool de glucosa plasmática: fuente y destinos. Metabolismo glucídico en el hígado. Glucogenólisis y glucogenogénesis. Gluconeogénesis. Ciclo de cori. Regulación hormonal de la glicemia: insulina y glucagón. Dependencia de la glucosa de los diferentes órganos y tejidos.

LÍPIDOS Y LIPOPROTEINAS PLASMÁTICAS. Metabolismo lipídico en el hígado y tejidos periféricos. Transporte y almacenamiento de lípidos. Lipoproteínas plasmáticas, estructura y función. Metabolismo del tejido adiposo. Regulación hormonal del metabolismo lipídico. Insulina, glucagón, catecolaminas, otras.

CATABOLISMO PROTEICO. Transaminasas y desaminasas. Destino del esqueleto carbonado. Aminoácidos glucogénicos y cetogénicos. Destino del grupo amino. Ciclo de la urea y su regulación. Balance nitrogenado y nitrógeno no proteico.

ADAPTACIÓN METABÓLICA AL AYUNO. Interrelaciones metabólicas durante el ayuno. Cetogénesis. Regulación hormonal del metabolismo durante el ayuno.

REGULACIÓN RENAL DEL EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE. Repaso general del concepto de ácidos y bases. Ecuación de Henderson y Hasselbalch. Sistemas amortiguadores plasmáticos. Regulación renal de la concentración de H⁺ Regulación renal de la concentración de HCO₃⁻. Desequilibrios ácido-básicos.

UTI – REPRODUCTOR Y DESARROLLO

Programa Temático

HISTOLOGÍA

OVARIO. Reseña embriológica. Generalidades. Parénquima: corteza y medula. Folículos ováricos (primordial, primario, secundario, etc.). Cuerpo lúteo. Cuerpo albicans. Atresia folicular. Glándula intersticial. Estroma ovárico. Ovulación. Irrigación. Inervación. Histofisiología. Generalidades del ciclo sexual.

VÍAS GENITALES FEMENINAS. TROMPA: Generalidades, Sectores. Constitución en capas. Tipos celulares. Irrigación. Inervación. Histofisiología. UTERO: Generalidades. Sectores anatómicos (cuerpo, istmo y cuello). Endometrio. Miometrio. Serosa. Irrigación. Inervación. Histofisiología (etapa proliferativa y etapa secretoria). VAGINA: Generalidades. Anatomía microscópica. Funciones.

GLÁNDULA MAMARIA. Reseña embriológica. Desarrollo mamario. Generalidades. Parénquima: Unidad ductal. Unidad lobulillar. Acinos o alvéolos. Seno lactífero. Conducto galactoforo. Estroma: Distribución del tejido adiposo y fibroso. Concepto de lóbulo mamario. Glándula

mamaria en reposo. Glándula mamaria en actividad. Involución. Irrigación. Inervación. Histofisiología.

TESTÍCULO Y VÍAS GENITALES MASCULINAS. TESTÍCULO: Reseña embriológica. Generalidades. Albugínea. Lobulillo testicular. Túbulo seminífero. Epitelio germinal (gonias, espermatoцитos I, espermatoцитos II, espermátida, espermatozoides). Células de Sertoli. Intersticio testicular. Ciclo del epitelio seminífero. EPIDIDIMO: Generalidades. Sectores anatómicos. Constitución en capas (epitelio, capa muscular). Histofisiología. PROSTATA: Reseña anatómica. Generalidades. Estroma: cápsula y tabiques. Parénquima: acinos glandulares y conductos. Uretra prostática. Veru montanum. Irrigación. Inervación. Histofisiología. VESICULAS SEMINALES: Reseña embriológica y anatómica. Estroma: cápsula y tejido conjuntivo. Parénquima: epitelio, músculo liso y tejido conjuntivo. Irrigación. Inervación. Histofisiología.

GAMETOS Y GAMETOGÉNESIS. GAMETOS: Ovocito. Espermatozoide. Descripción microscópica y ultraestructural. GAMETOGÉNESIS: Etapas: 1- origen de las células germinales primordiales y migración a las gónadas. 2- proliferación de las células germinales por mitosis. 3-meiosis. 4-maduración y diferenciación. Espermatogénesis: Espermatocitogénesis. Meiosis. Espermiogénesis. Expresión genética durante la espermatogénesis. Ovogénesis: Variación según las especies. Expresión genética durante la ovogénesis. Comparación entre espermatogénesis y ovogénesis.

FECUNDACIÓN Y SEGMENTACIÓN. FECUNDACIÓN: Definición. Características según las especies. Etapas: 1- capacitación y reacción acrosómica de los espermatozoides. 2- contacto entre ovocito y espermatozoide. 3- entrada del espermatozoide al ovocito. Inhibición de la polispermia. 4- activación metabólica del ovocito. 5- meiosis. 6- fusión de los pronúcleos masculino y femenino. 7- determinación del sexo. 8-polaridad del embrión. SEGMENTACION: Definición. Mórula. Blástula, Cariocinesis. Citocinesis. Tipos de huevos. Segmentación según las especies. Aspectos moleculares de la segmentación.

IMPLANTACIÓN Y PLACENTA. IMPLANTACIÓN: Definición. Trofoblasto (cito y sinciotrofoblasto). PLACENTA: Tipos. Características. Desarrollo de las vellosidades coriónicas (primarias, secundarias y terciarias). Cito y sinciotrofoblasto. Eje vellositario. Formación de la placenta. Placenta joven y placenta madura. Decidua (capsular, parietal, basal). Corion (frondoso, leve, etc.) Irrigación. Barrera hematoplacentaria. Histofisiología.

GASTRULACIÓN, DELIMITACIÓN Y DESTINO DE LAS HOJAS EMBRIONARIAS. GASTRULACIÓN: Definición. Diferencias entre las especies. Gastrulación en aves: Línea primitiva. Epiblasto. Hipoblasto. Surco primitivo. Crestas primitivas. Nodo de Hensen. Formación del proceso cefálico. Notocorda. isco embrionario. Comparación con la gastrulación en mamíferos. FORMACION DE LAS 3 HOJAS EMBRIONARIAS: Ectodermo. Mesodermo. Endodermo. DESTINO DE LAS MISMAS EN EL EMBRION: Aspectos moleculares. Importancia embriológica de las capas germinales.

FISIOLOGÍA

EJE HIPOTÁLAMO-HIPÓFISO-OVÁRICO: características y hormonas secretadas.

CRECIMIENTO FOLICULAR. HORMONAS OVÁRICAS: estrógeno, progesterona, activina, inhibina.

CICLO OVÁRICO: fase folicular, ovulatoria, luteínica.

CICLO MENSTRUAL: fase proliferativa, secretoria y menstruación.

GLÁNDULA MAMARIA: desarrollo de las mamas humanas. Efectos hormonales sobre el desarrollo mamario. Neuroendocrinología del reflejo de succión. Composición del calostro y la leche.

GENÉTICA

GENÉTICA DEL DESARROLLO: Organismos modelo para su estudio. Niveles de regulación en eucariotas: durante la transcripción, postranscripcional, traduccional, estructura de la cromatina. Epigenética. Desarrollo en Drosophila. Determinación del eje antero-posterior en el embrión de Drosophila. Genes maternos. Genes de segmentación. Genes de identidad de segmento. Genes homeóticos en mamíferos. Desarrollo de extremidades en mamíferos.

PROFUNDIZACIÓN DE FISIOTERAPIA

Programa Temático

ANATOMÍA

Columna vertebral. Vértebras. Discos. Cintura escapular. Húmero, Axila, región anterior y posterior del brazo. Complejo articular del hombro y post del brazo. Radio, cúbito, mano ósea. Articulación del codo y pronosupinación. Región anterior del antebrazo y posterior del antebrazo. Palma de mano. Coxal y fémur. Región glútea. Triángulo de Scarpa y femoral anterior. Articulación coxofemoral. Posterior de muslo y poplíteo. Tibia, peroné, región anteroexterna de pierna con dorso de pie y posterior de la pierna. Articulación de rodilla. Articulación tibio-tarsiana y pie óseo.

HISTOLOGÍA

Tejido Cartilaginoso, Óseo y Muscular. Osificación.

BIOFÍSICA

Generalidades de Biomecánica y metodologías de estudio. La marcha como forma de desplazamiento eficiente, formas de estimar la eficiencia mecánica y aplicaciones en el área de la

salud. Gráficas de costo metabólico y modelos mecánicos que lo explican. Trabajo externo, trabajo interno y como calcularlos utilizando cinemetría. Importancia de la evaluación de transferencia de energía mecánica en patologías que comprometen el funcionamiento del sistema nervioso.

PROFUNDIZACIÓN DE PSICOMOTRICIDAD, TERAPIA OCUPACIONAL Y NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA

Programa Temático

FISIOLOGÍA

EEG. Actividad eléctrica cerebral. Potenciales evocados. Ritmos biológicos, ciclo sueño – vigilia. Polisomnografía. Mecanismos cerebrales de la emoción. Sistema límbico. Aprendizaje y la memoria. Funciones superiores. Lateralización funcional. Lenguaje.

ANATOMÍA

Columna vertebral: conducto raquídeo. Orificio de conjunción. Correlación anátomo-topográfica vértebro-medular, fórmula de Chipault. Médula espinal: segmentos, distribución radicular. Plexos. Vías motoras y sensitivas. Envolturas raquídeas. Médula Base de cráneo. Tronco encefálico y Cerebelo: configuración externa, pares craneanos y configuración interna. Telencéfalo y diencéfalo: configuración externa. Áreas corticales. Configuración interna. Vascularización del encéfalo.

HISTOLOGÍA

Tejido nervioso. Médula espinal. Tronco Encefálico. Corteza cerebral. Corteza cerebelosa.

PROFUNDIZACIÓN DE OFTALMOLOGÍA

Programa Temático

ANATOMÍA

Cavidad orbitaria y contenido: globo ocular, músculos, nervio óptico, vascularización. Vía óptica y nervios oculomotores. Sistematización de la vía óptica y de la oculomotricidad.

HISTOLOGÍA

Ojo.

BIOFÍSICA

Aspectos generales. Naturaleza de la luz. Índice de Refracción. Reflexión y refracción de la luz. Ley de Snell. Óptica geométrica. Espejos. Lentes. Formación de imágenes. Potencia dióptrica y su

cálculo. El ojo como sistema óptico. Ojo esquemático. Acomodación. Ojo emétrepe y ametropías. Agudeza y campo visual. Visión de relieve. Retina: composición e imagen. Visión fotópica y escotópica. Sensación visual. Fotoquímica. Fototransducción. Teoría Tricromática.

FISIOLOGÍA

Fisiología de la retina y de la vía visual.

PROFUNDIZACIÓN DE FONOAUDIOLOGÍA

Programa Temático

HISTOLOGÍA

Oído.

ANATOMÍA

Fosas nasales y Senos paranasales. Anatomía funcional. Faringe: división anátomo - funcional, músculos elevadores y constrictores, velo del paladar. Cavidad bucal, lengua, anatomía funcional: gusto, deglución, masticación y fonación. Oído y Vía Auditiva. Oído y hueso temporal. Laringe: importancia del Aparato Cartilaginoso, cuerdas vocales, glotis. Músculos de la laringe, inervación e irrigación. Sistematización de las estructuras relacionadas con la producción de la voz.

BIOFÍSICA

Biofísica de la audición.

FISIOLOGÍA

Sonido y Fisiología del Oído. Fisiología de la Vía Auditiva.

PROFUNDIZACIÓN DE NEUMOCARDIOLOGÍA

Programa Temático

ANATOMÍA

Vía aérea superior: fosas nasales, faringe, laringe, tráquea. Jaula torácica y músculos respiratorios. Pulmones y pleura. Mediastino. Corazón y pericardio.

FISIOLOGÍA

Teórico-práctico del Electrocardiograma.

BIOFÍSICA

Bases físicas del Electrocardiograma.

HISTOLOGÍA

Histología del Sistema Cardiovascular y Respiratorio.