



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA
SEMESTRE 2024/1



PLANO DE ENSINO

Do conteúdo: **Fisiologia**

Inserido no módulo: **III - Introdução ao Estudo da Medicina II – MED7002**

Fase: **Segunda**

I. IDENTIFICAÇÃO

Código e nome do Módulo	Nome do Conteúdo	Total H/A semestre do conteúdo:	
		84 h/a	
MED 7002 – Introdução ao estudo da Medicina II	Fisiologia	Teóricas: 80 h/a	Práticas/Integradas: 4 h/a

II. HORÁRIO e LOCAL DAS ATIVIDADES

AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS
<p><u>Segundas-feiras:</u> Turmas A: Sala da 3ª Fase, 2º andar do Bloco Didático do Hospital Universitário (BD-HU), das 13:30 às 17:10 hs. Turma B: Sala da 8ª Fase, 4º andar do BD-HU, das 13:30 às 17:10 hs.</p> <p><u>Sextas-feiras:</u> Turmas A: Sala da 3ª Fase, 2º andar do BD-HU, das 13:30 às 17:10 hs. Turma B: Sala B108/914 - CCS, das 13:30 às 17:10 hs.</p>	<p>Laboratório Fisiofuncional – Centro de Ciências Biológicas/Córrego Grande, 3º andar. Turma A: Segunda-feira das 13:30 às 17:10 hs. Turma B: Sexta-feira das 13:30 às 17:10 hs.</p>

III. PROFESSORES MINISTRANTES (na primeira linha, destacar o professor responsável pela elaboração do plano)

Nome	Depto/Centro	H/A alocadas			
		Teóricas		Práticas ou integr.	
		Semestre	Semana	Semestre	Semana
Profa. Dra. Domitila Augusta Huber (domitila.huber@ufsc.br)	CFS/CCB	72(T)	4,0	8(P) e 36(I)	2,44
Prof. Dr. Alex Rafacho (alex.rafacho@ufsc.br)	CFS/CCB	16	0,88	36(I)	2,0
Jamaira Aparecida Victorio (jamaira.victorio@ufsc.br)	CFS/CCB	44	2,44	4(P) e 36(I)	2,22
Profa. Dra. Renata Maria Lataro (renata.lataro@ufsc.br)	CFS/CCB	36	2,0	4(P) e 36(I)	2,22
Prof. Dr. Wagner Luis Reis (wagner.reis@ufsc.br)	CFS/CCB	24	1,33	36(I)	2,0

IV. PRÉ-REQUISITO(S)

Código	Nome do Módulo
MED 7001	Módulo I – Introdução ao estudo da Medicina I

V. OBJETIVOS

Objetivo:

Geral:

Capacitar o acadêmico para a compreensão do funcionamento dos sistemas cardiovascular, respiratório, urinário e digestório no ser humano saudável.

Específicos:

1. Estudar como os sistemas cardiovascular, respiratório, urinário e digestório contribuem para a manutenção da vida humana, para que o estudante possa estabelecer as inter-relações e interdependências desses sistemas fisiológicos no indivíduo saudável.
2. Desenvolver no acadêmico a compreensão da fisiologia dos sistemas cardiovascular, respiratório, urinário e digestório, para que o mesmo possa, nas fases seguintes, desenvolver o aprendizado clínico necessário à atividade prática profissional nesses sistemas.

VI. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Fisiologia do Sistema Cardiovascular: AULA 1. Débito cardíaco: O ciclo cardíaco e suas diferentes fases. Conceitos de inotropismo cardíaco, débito cardíaco, débito sistólico, retorno venoso, pré-carga e pós-carga. Fatores cardiocêntricos (frequência cardíaca e débito sistólico) e de acoplamento (pré- e pós-carga) que influenciam o débito cardíaco. Lei de Frank-Starling. Influência do sistema nervoso autônomo sobre o débito cardíaco. Implicações da pré- e pós-carga sobre o consumo de oxigênio do miocárdio e sobre o débito cardíaco. **AULA 2.** Propriedades elétricas do coração: Excitabilidade do músculo cardíaco e a influência do nível sérico de potássio sobre a mesma. Potencial de ação no músculo cardíaco: principais correntes iônicas despolarizantes (INa^+ e ICa^{+2}) e repolarizantes (Ito, IK, IK1). Trocador Na^+/Ca^{+2} . Refratariedade e duração do potencial de ação no músculo cardíaco. Automatismo cardíaco: Os marcapassos cardíacos (dominante e subsidiários), as correntes marca-passo no nodo sinusal, nodo átrio-ventricular e fibras de Purkinje (If, ICa^{+2-T} , IK e IK1). Condução do potencial de ação no músculo cardíaco. Inervação autonômica do coração e sua influência sobre o automatismo cardíaco. **AULA 3.** Hemodinâmica: Conceito de pressão sanguínea. Pressões aórticas geradas durante o ciclo cardíaco. Pulso arterial. Conceito de complacência (comparação entre artérias e veias) e resistência vascular. Principais fatores que alteram a resistência vascular (Disposição em paralelo ou em série e calibre vascular). Receptores adrenérgicos vasculares que afetam o calibre vascular (comparação entre adrenalina e noradrenalina). A influência da resistência vascular sobre o débito cardíaco e o retorno venoso. Conceito de fluxo sanguíneo (laminar e turbilhonar). Controle local (mecanismo miogênico e metabólico) e nervoso do fluxo sanguíneo (exercício físico). **AULA 4.** Acoplamento coração/circulação: Curva de função cardíaca (coração hiper e hipofuncional) e implicações sobre a pressão venosa central (pressão no átrio direito). Curva de função vascular e conceito de pressão de enchimento sistêmico (p.e.s.). Resistência ao retorno venoso; influência da pressão atrial direita, p.e.s. e resistência vascular entre os vasos periféricos e o átrio direito sobre o retorno venoso. Papel da gravidade sobre o retorno venoso. Efeito da estimulação simpática sobre o débito cardíaco e retorno venoso. **AULA 5.** Regulação da Pressão Arterial: Determinantes a curto prazo da pressão arterial (débito cardíaco e resistência vascular). Regulação rápida (curto prazo) da pressão arterial. Circuito neural para controle rápido da pressão arterial (Barorreceptores aórticos e carotídeos, aferências sensoriais, núcleo do trato solitário, centro vasomotor, núcleo dorsal motor do vago, eferências motoras ao coração e sistema circulatório). Quimiorreceptores aórticos e carotídeos e resposta isquêmica do sistema nervoso central. Determinantes a longo prazo da pressão arterial (sistema rins-líquidos corporais). Sistema renina-angiotensina-aldosterona e a natriurese

de pressão. Fatores que estimulam e inibem a liberação de renina. **AULA 6 (Prática).** Eletrocardiograma (Lab. Fisiofuncional). **Fisiologia do Sistema Respiratório: AULA 1.** Introdução à fisiologia respiratória: Funções condicionadoras da árvore respiratória, conceitos de vias de condução e espaço morto anatômico/fisiológico, epitélio ciliado de revestimento das vias respiratórias e produção de muco. Inervação autonômica dos pulmões, receptores e aferências sensoriais do mesmo bem como os centros de integração no tronco cerebral. Resistência ao fluxo de ar ao longo das vias respiratórias. **AULA 2.** Mecânica ventilatória: Sistema pulmão-parede torácica. Forças elásticas dos pulmões e a tensão superficial, surfactante e instabilidade alveolar, pleuras, pressão intrapleural/pressão alveolar durante a inspiração e expiração, além dos músculos respiratórios. Fundamentos básicos da espirometria, tais como os volumes e capacidades pulmonares. **AULA 3.** Troca gasosa e transporte de gases: Composição do ar alveolar em relação à atmosfera, fatores que afetam a difusão dos gases pela membrana respiratória, conceito de ventilação alveolar, relação entre a ventilação alveolar e as pressões parciais de O₂ e CO₂ no ar alveolar e no sangue dos capilares pulmonares, acidose e alcalose respiratória, gradiente alveolar-arterial, transporte de O₂ e CO₂ no sangue. Curva de saturação da hemoglobina, e alterações na afinidade da hemoglobina para com o oxigênio. Transporte de O₂ e de CO₂ no sangue. Efeito Bohr e efeito Haldane. **AULA 4.** Circulação pulmonar e relação VA/Q. Diferenças entre a circulação pulmonar e a circulação sistêmica. Circulação brônquica e conceito de derivação (shunt) fisiológico. Dinâmica capilar pulmonar e a influência da pressão arterial pulmonar e da presença de surfactante sobre a mesma. Relação ventilação/perfusão (VA/Q), diferenças regionais da VA/Q nos pulmões, conceitos de “shunt” e espaço morto fisiológico. Efeito do exercício físico sobre a relação VA/Q regional nos pulmões. **AULA 5.** Regulação da Respiração: O centro respiratório (grupo respiratório dorsal, grupo respiratório ventral, centro pneumotáxico). Sistema acessório (sensorial) para a regulação da respiração: quimiorreceptores (centrais e periféricos) e mecanorreceptores (pulmões e articulares). Reflexo de Hering-Breuer. Relação entre a pressão parcial de O₂ (sangue) e CO₂ (sangue e líquido) sobre a ventilação alveolar. Relação entre acidose e alcalose sobre a ventilação alveolar. Respiração durante atividade física e à altitude (aclimação à altitude). **AULA 6 (Prática).** Espirometria (Lab Fisiofuncional). **Fisiologia do Sistema Renal: AULA 1.** Introdução à Fisiologia Renal: Papel homeostático dos rins, estrutura do nefron, circulação e inervação renal. Processos básicos de manipulação renal plasmática (Filtração glomerular, reabsorção e secreção tubular). Conceito de depuração plasmática (Inulina, creatinina e ácido para-amino-hipúrico). **AULA 2.** Filtração glomerular: Determinantes fisiológicos da filtração glomerular. Conceitos de carga filtrada, carga excretada e fração de filtração. Efeitos da angiotensina II sobre a carga filtrada e fração de filtração. Fatores intrínsecos (mecanismo miogênico e túbuloglomerular) e extrínsecos (sistema renina-angiotensina-aldosterona e sistema nervoso simpático) para a auto-regulação da taxa de filtração glomerular. **AULA 3.** Mecanismos de reabsorção e secreção tubular: Conceito de depuração ou “clearance” renal e a importância da depuração de inulina, creatinina e ácido para-aminohipurato (PAH) para a fisiologia renal. Fatores determinantes da reabsorção tubular nos capilares peritubulares. Relação entre a fração de filtração e a reabsorção tubular. Balanço glomérulo-tubular. Principais mecanismos celulares da membrana apical e basolateral para a reabsorção e secreção de sódio (Na⁺), potássio (K⁺) ao longo do nefron. Regulação neuro-hormonal da manipulação do filtrado pelo sistema nervoso simpático e por hormônios antinatriuréticos (Angiotensina II e Aldosterona). Efeito de diuréticos na Alça de Henle, Túbulo Contorcido Distal inicial (TCDi; diuréticos tiazídicos e furosemida) e nas células principais e intercaladas do TCDf e Ductos Coletores. amiloride (diurético) e espironolactona (diurético poupador de potássio) sobre a manipulação do filtrado nas células principais do Túbulo Contorcido Distal final (TCDf) e ductos coletores. **AULA 4.** Controle da osmolaridade do líquido extracelular: Diferença de osmolaridade entre o córtex e a medula (externa e interna) renal. Mecanismos celulares da membrana apical e basolateral responsáveis pelo gradiente osmótico intersticial medular. Manipulação renal da uréia e o mecanismo de contra-corrente. Osmolaridade do filtrado ao longo do néfron e os mecanismos de concentração e diluição da urina (papel do ADH e da uréia). Efeito da desidratação e sobrecarga hídrica sobre a manipulação do filtrado pelo néfron. Relação entre a osmolaridade interna e a secreção de ADH (papel dos osmorreceptores hipotalâmicos). **AULA 5.** Controle do volume de líquido extracelular (LEC):

Relação entre a natriurese e o volume de LEC. Conceito de Volume Circulante Efetivo (VCE). Sensores de volume vascular de alta (barorreceptores aórticos e carotídeos) e baixa pressão (receptores cardiopulmonares): integração com a secreção de ADH e modulação simpática. Curva de função renal e o mecanismo de natriurese e diurese de pressão. Fatores neurais (sistema nervoso simpático) e hormonais (angiotensina e Aldosterona) que alteram a natriurese. Regulação neuro-hormonal da distribuição de potássio corporal; papel do sistema nervoso simpático, da insulina e Aldosterona, do exercício físico, do pH e da osmolaridade. Fatores que alteram a secreção de potássio (elevada concentração de potássio no LEC, Aldosterona e fluxo tubular do filtrado). Influência da calemia sobre a secreção de Aldosterona.

AULA 6. Controle renal do equilíbrio ácido-básico: Mecanismos renais de manutenção do equilíbrio ácido-básico. Sistema tampão bicarbonato, sistema tampão fosfato e sistema tampão amônia/amônio. Mecanismos renais de regulação da concentração hidrogeniônica do líquido extracelular (secreção de H^+ , Reabsorção de HCO_3^- e produção de “novo” HCO_3^-). Causas clínicas de distúrbios ácido-básicos no organismo. Correção renal da acidose e da alcalose. Respostas compensatórias do organismo para os quadros de acidose e alcalose (seja respiratória ou metabólica, em ambos os casos). Medidas clínicas e análises dos desequilíbrios ácido-básicos.

Fisiologia do Sistema Digestório: AULA 1. Introdução ao sistema digestório e regulação das funções do trato gastro-intestinal (TGI): Estrutura e principais funções dos órgãos do sistema digestório. Organização estrutural e funcional da parede do TGI. Regulação das funções do TGI (regulação intrínseca e extrínseca). Hormônios gastrointestinais. Distribuição dos hormônios gastrointestinais. Mediadores parácrinos do TGI. Inervação do TGI (extrínseca e intrínseca). Tipos de conexões entre neurônios entéricos. Reflexos do TGI. Fluxo sanguíneo do TGI.

AULA 2. Motilidade do TGI e secreções (salivares, gástrica, intestino delgado e pancreática): Características eletrofisiológicas do músculo liso do TGI. Estrutura e função da cavidade oral. Fisiologia da mastigação. Fisiologia da secreção salivar (secreção salivar primária e secundária). Fisiologia da deglutição. Estrutura e função do estômago. Motilidade gástrica e seus moduladores neuroendócrinos. Secreções gástricas (endócrina e exócrina) e seus moduladores neuroendócrinos. Estrutura e função do intestino delgado. Motilidade do intestino delgado. Estrutura e função do intestino grosso. Motilidade do intestino grosso. Defecação. Secreções pancreáticas (componente aquoso e enzimático) e seus moduladores neuroendócrinos.

AULA 3. Secreção hepática e fisiologia da digestão e absorção dos principais nutrientes: Estrutura hepática anatomo-funcional. Composição e processo de concentração da bile. Circulação entero-hepática dos sais biliares. Regulação neuroendócrina da secreção biliar. Secreções do intestino delgado e/ou grosso (endócrina e exócrina). Adaptações estruturais da mucosa intestinal. Digestão e absorção dos carboidratos – CHO (reações de hidrólise das moléculas, classes de CHO, enzimas digestivas na cavidade oral, e no intestino delgado – amilase pancreática e hidrolases da borda em escova, mecanismos de absorção na membrana basolateral). Digestão e absorção das proteínas (‘turnover’ diário de proteínas, enzimas digestivas gástricas e no intestino delgado – proteases pancreáticas e hidrolases da borda em escova intestinal, peptídeos intracelulares e mecanismos de absorção na membrana basolateral). Digestão e absorção dos lipídeos (principais tipos de lipídeos, lipase lingual e gástrica, emulsificação dos lipídeos pelos sais biliares, lípases pancreáticas e mecanismos de absorção dos lipídeos através dos enterócitos). Distribuição dos nutrientes através dos vasos capilares e quilíferos.

AULA 4. Regulação da ingestão de alimento: Fases anabólica e catabólica do metabolismo, sinais neurais, endócrinos e humorais que iniciam a fase alimentar, sinais de curto, médio e longo prazo de término de uma refeição, circuitos neurais que controlam a fome e a saciedade (hipotálamo e tronco encefálico). Distúrbios alimentares (anorexia, obesidade).

VII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O método de ensino aplicado pela Fisiologia envolve aulas teóricas expositivas dialogadas com recursos audiovisuais diversos e a participação ativa dos estudantes em discussões em grupos. Serão realizados Estudos Dirigidos (EDs) sobre os assuntos descritos no cronograma de aulas (entregue aos estudantes no início do semestre) e atividades práticas na forma de aulas práticas (AP) no Laboratório Fisiofuncional ou na forma de exercícios de fixação (EF). **SOBRE A DINÂMICA DOS**

ESTUDOS DIRIGIDOS (ED): Os estudantes receberão com antecedência um roteiro de estudo contendo um questionário contendo perguntas sobre o assunto a ser abordado em cada aula, bem como o(s) capítulo(s) de livro(s) a ser(rem) lido(s) com antecedência, de forma a proporcionar a melhor dinâmica dos EDs. A função do questionário é orientar os acadêmicos em seus estudos extraclasse e a discussão em classe. A critério do(a) Professor(a), os EDs serão iniciados com uma exposição teórica da visão geral e dos pontos mais relevantes do tema proposto naquele seminário. Em seguida, os estudantes formarão pequenos grupos para discussão que deverá ser baseada no questionário do roteiro de estudo entregue previamente aos estudantes e nos livros-textos recomendados. Durante a discussão, o(a) professor(a) fará intervenções quando os estudantes solicitarem ou quando julgar necessário, guiando-os na procura das respostas. Outra possibilidade é o professor participar ativamente da discussão, juntamente com os estudantes, direcionando a mesma e orientando os estudantes para um melhor aprendizado.

SOBRE AS AULAS PRÁTICAS (AP) NO LABORATÓRIO FISIOLÓGICO: Serão realizadas através do programa LabTutor que permite aos alunos o acesso ao sistema de ensino Kernel da AD Instruments. Os alunos participam ativamente da aprendizagem através da gravação e análise de seus próprios sinais biológicos e trabalham através de exercícios apoiados por vídeo, áudio, questionários e outras formas divertidas de aprendizagem. A aquisição dos sinais biológicos é feita através do sistema PowerLab, que é um aparelho de alto desempenho para aquisição de dados, permitindo assim aplicações em aulas práticas como Eletrocardiograma/sons cardíacos e Espirometria.

VIII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Avaliação será efetuada mediante o envio de um determinado número de questões (As questões serão objetivas, do tipo múltipla escolha, contendo 4 alternativas sendo apenas uma a correta) à coordenação da fase para inclusão na avaliação global. O número de questões a ser enviado será definido pela coordenação da fase.

No módulo III do curso de medicina (Introdução ao estudo da medicina II – MED7002) não há avaliação individual de disciplinas/conteúdos, visto que ele adota o sistema de avaliações globais, onde o estudante é avaliado por avaliações compostas por múltiplas questões dos diferentes conteúdos/disciplinas que compõem o módulo. Assim, o estudante é avaliado globalmente no módulo e não individualmente por disciplinas/conteúdos. Nesse sistema o estudante não é aprovado ou reprovado individualmente em disciplinas/conteúdos, e sim no módulo. A metodologia de avaliação e de recuperação do módulo III (Introdução ao estudo da medicina II – MED7002) encontra-se descrita no plano do ensino do referido módulo, disponível na coordenação do curso de medicina.

IX. BIBLIOGRAFIA

KOEPPEN, B. M. & STANTON, B. A. (2009). Berne & Levy: Fisiologia, 6ª ed., Ed. Elsevier, Rio de Janeiro, RJ. ISBN-10: 8535230572

HALL, J. E. (2011) Guyton & Hall: Tratado de Fisiologia Médica, 12ª ed., Ed. Elsevier, Rio de Janeiro, RJ. ISBN: 978-85-352-3735-1

AIRES, M. M. (2012) Fisiologia, 4ª ed., Ed. Guanabara Koogan/GEN, Rio de Janeiro, RJ. ISBN: 9788527721004

Complementar:

GANONG, W. F. (2006) Fisiologia Médica, 22ª ed., Artmed Editora/Grupo A, Porto Alegre, RS. ISBN: 857307387x

SILVERTHORN, D. U. (2010) Fisiologia Humana - uma abordagem integrada, 5ª ed., Ed. Artmed, RS. ISBN 9788536322841

HOUSSAY, Bernardo A.(Bernardo Alberto); CINGOLANI, Horácio E.; HOUSSAY, Alberto B. Fisiologia humana de Houssay. 7. ed. atual. e ampl. Porto Alegre: Artmed, 2004. xv, 1124 p. ISBN 8536300760.

SILBERNAGL, S. e DESPOPOULOS, A. (2009) Fisiologia: texto e atlas, 7ª ed., Ed. Artmed, Porto Alegre ISBN: 9788536316468.

Profa. Responsável: Profª Domitila Augsuta Huber

<p>Aprovado no Colegiado do CFS/CCB/UFSC</p> <p>Em, ___/___/_____</p>	<p>Aprovado Ad Referendum</p> <p>Em, ___/___/_____</p> <p>Ass. do Chefe do Depto.</p>
---	--