



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2015/2016		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2016/2017		
CORSO DILAUREA	SCIENZE DELLE ATTIVITA' MOTORIE E SPORTIVE		
INSEGNAMENTO	FISIOLOGIA UMANA C.I.		
CODICE INSEGNAMENTO	03380		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	BIO/09		
DOCENTE RESPONSABILE	RUSSO GIUSEPPE	Ricercatore	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	RUSSO GIUSEPPE	Ricercatore	Univ. di PALERMO
CFU	12		
PROPEDEUTICITA'	01542 - BIOCHIMICA 01289 - ANATOMIA UMANA C.I.		
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	2		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	RUSSO GIUSEPPE Lunedì 9:00 10:00 Previa prenotazione sull'email giuseppe.russo15@Unipa.it, l'incontro avverrà su Teams:" canale ricevimento studenti Scienze Motorie Prof. Giuseppe Russo Fisiologia Umana".		

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE RUSSO

PREREQUISITI	
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Conoscenza globale ed integrata del corpo umano, della sua composizione, dei suoi sistemi d'organi, dei processi che lo fanno funzionare e dei meccanismi di controllo di questi nelle attività motorie. Da parte dello studente si richiede uno studio razionale, fondato sulla comprensione dei meccanismi e dei processi e sulla capacità di mettere in relazione le conoscenze acquisite.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione La memorizzazione di dati spesso obbligata, per esempio dei valori di parametri fisiologici dell'organismo, alcuni da considerare "cruciali", sarà finalizzata alla comprensione dei processi studiati e del loro controllo al fine dell'omeostasi, nozione fondamentale della Fisiologia Umana e sottostante ad ogni tema trattato. Capacità di schematizzare e di rielaborare le nozioni acquisite.</p> <p>Autonomia di giudizio Capacità di valutare e comparare autonomamente le soluzioni di un quesito o problema di limitata complessità.</p> <p>Abilità comunicative Capacità di organizzarsi in gruppi di lavoro. Capacità di comunicare efficacemente in forma scritta e/o orale.</p> <p>OBIETTIVI FORMATIVI Il corso si propone di dare agli studenti una visione globale ed integrata del corpo umano, dei suoi sistemi d'organi, dei processi che lo fanno funzionare e dei meccanismi di controllo di questi in condizioni normali. Gli argomenti trattati richiedono da parte dello studente uno studio fondato non unicamente o prevalentemente sulla capacità di ricordare (cioè, mnemonico), ma uno studio razionale, fondato sulla comprensione dei meccanismi e dei processi illustrati e sulla capacità di mettere in relazione le conoscenze acquisite. La memorizzazione di dati spesso sarà obbligata, per esempio dei valori di parametri fisiologici dell'organismo, alcuni da considerare "cruciali", ma sarà finalizzata alla comprensione dei processi studiati e del loro controllo al fine dell'omeostasi, nozione fondamentale della fisiologia e sottostante ad ogni tema trattato. Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di avere compreso il funzionamento dei diversi organi del corpo umano, la loro integrazione negli apparati, i meccanismi generali di controllo di questi in condizioni normali.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	PROVA ORALE CON VALUTAZIONE IN TRENTESIMI
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	LEZIONI FRONTALI

**MODULO
FISIOLOGIA UMANA I**

Prof. GIUSEPPE RUSSO

TESTI CONSIGLIATI

D. U. Silverthorn *Fisiologia Umana Un approccio integrato Edizione Italiana a cura di Vellea Franca Sacchi Editore Pearson*

W. J. Germann, C. L. Stanfield *Fisiologia EdiSES, Napoli, 2006 AA. VV.*

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50097-Biomedico
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	48

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di dare agli studenti una visione globale ed integrata del corpo umano, dei suoi sistemi d'organi, dei processi che lo fanno funzionare e dei meccanismi di controllo di questi in condizioni normali. Gli argomenti trattati richiedono da parte dello studente uno studio fondato non unicamente o prevalentemente sulla capacità di ricordare (cioè, mnemonico), ma uno studio razionale, fondato sulla comprensione dei meccanismi e dei processi illustrati e sulla capacità di mettere in relazione le conoscenze acquisite. La memorizzazione di dati spesso sarà obbligata, per esempio dei valori di parametri fisiologici dell'organismo, alcuni da considerare "cruciali", ma sarà finalizzata alla comprensione dei processi studiati e del loro controllo al fine dell'omeostasi, nozione fondamentale della fisiologia e sottostante ad ogni tema trattato.

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di avere compreso il funzionamento dei diversi organi del corpo umano, la loro integrazione negli apparati, i meccanismi generali di controllo di questi in condizioni normali.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Muscolo scheletrico e contrazione muscolare. Equazione di Hill. Componente contrattile. Componente elastica in serie. Componente elastica in parallelo. Struttura delle miofibrille. Struttura dei filamenti di actina e miosina. Modello di Huxley della contrazione muscolare. Interazione actina e miosina ed idrolisi dell'ATP: ciclo biochimico di scissione dell'ATP e ciclo meccanico di interazione actina-miosina.
4	Ruolo delle proteine regolatrici troponina e tropomiosina nello scorrimento dei filamenti. Scossa semplice. Contrazioni isometriche ed isotoniche. Sommazione delle scosse semplici, contrazioni cloniche e tetaniche. Relazione forza-velocità. Relazione tensione (attiva e passiva) e lunghezza.
6	L'unità motoria. Meccanismi nervosi di graduazione della forza di contrazione (codice di frequenza e reclutamento). Meccanismo di reclutamento delle unità motorie (principio della dimensione di Henneman). Specializzazione funzionale delle unità motorie; classificazione istochimica delle fibre muscolari; classificazione funzionale delle unità motorie; meccanismi responsabili della specializzazione funzionale delle unità motorie.
2	Muscolo cardiaco. Caratteristiche strutturali, meccaniche ed elettrofisiologiche. Caratteri comuni e differenze dal muscolo striato scheletrico.
2	Muscolo liscio. Caratteristiche strutturali, meccaniche ed elettrofisiologiche. Distribuzione ed innervazione. Caratteri comuni e differenze dal muscolo striato.
8	FUNZIONI MOTORIE Organizzazione generale dei sistemi motori (movimenti riflessi, automatici ritmici, volontari). Integrazione delle informazioni sensoriali con i comandi motori. Funzioni motorie del midollo spinale. Definizione e proprietà generali dei riflessi spinali somatici (muscolari scheletrici). Gli elementi costitutivi dei riflessi spinali. Riflessi somatici profondi (d'origine muscolare): riflesso del fuso neuromuscolare (da stiramento o miotatico); circuiti neuronali implicati nel riflesso da stiramento; motoneuroni gamma e loro controllo sui fusi neuromuscolari; funzioni del riflesso da stiramento nel controllo del tono muscolare e durante l'esecuzione dei movimenti. Circuiti riflessi attivati dall'organo muscolo-tendineo di Golgi. Riflessi somatici superficiali (d'origine cutanea). Il riflesso di flessione o nocicettivo: circuiti neuronali e proprietà.
2	Interneuroni spinali e proprietà dell'innervazione reciproca (semplice e doppia). Riflesso assonico. Generatori centrali di pattern motori ritmici; cenni sui centri spinali della locomozione. Conseguenze della sezione trasversale del midollo spinale: "shock spinale".
4	Funzioni motorie del tronco dell'encefalo. Organizzazione anatomo-funzionale del tronco encefalico; funzioni ascendenti e discendenti della formazione reticolare. Meccanismi di controllo del tono posturale; animale decerebrato e rigidità estensoria. Riflessi tronco-encefalici con particolare riferimento ai riflessi d'origine vestibolare.

4	Funzioni motorie della corteccia cerebrale, dei gangli della base e del cervelletto. Area motoria primaria e aree motorie secondarie (area motoria supplementare, corteccia premotoria).
2	Cervelletto: circuiti neuronali della corteccia cerebellare. Ruolo del cervelletto nell'apprendimento motorio. Divisioni funzionali del cervelletto; principali afferenze ed efferenze del cervelletto; funzioni del vestibolo, dello spino- e del cerebro-cerebello. Gangli della base: composizione anatomica, circuiti neuronali.
2	APPARATO RESPIRATORIO ED ATTIVITA' MOTORIE Rapporto ventilazione-perfusione. Rapporto "medio". Distribuzione della ventilazione, della perfusione e del loro rapporto nei polmoni. Cause e conseguenze di un alterato rapporto ventilazione/perfusione. Meccanismi fisiologici di compenso. Diffusione alveolare. Fattori che controllano la diffusione alveolare dei gas (proprietà dei gas, caratteristiche geometriche della membrana alveolo-capillare). Capacità di diffusione polmonare per O ₂ (DLO ₂): significato e metodi di misura.
2	Trasporto dei gas respiratori nel sangue. Trasporto d'O ₂ - Legge di Henry e curva di saturazione dell'emoglobina con l'ossigeno. Fattori che modificano l'affinità dell'emoglobina per l'ossigeno. Trasporto di CO ₂ . Reazioni chimiche della CO ₂ nel sangue. Curva di dissociazione del sangue per l'anidride carbonica.
2	Respirazione tessutale. Apporto, estrazione e consumo d'ossigeno da parte dei tessuti: meccanismi di regolazione.
2	Controllo della respirazione. Controllo bulbo-pontino della respirazione. Genesi del ritmo respiratorio. Meccanismi periferici. Fattori meccanici (recettori dei muscoli respiratori e relativi riflessi; recettori delle vie aeree e relativi riflessi; riflesso di Hering - Breuer. Fattori chimici (chemocettori periferici ed effetti di PO ₂ , PCO ₂ e pH). Altri fattori che regolano la respirazione (afferenze somatiche e viscerali; dolore; esercizio fisico; sonno). Meccanismi centrali - Chemocettori centrali, cenni su influenze centrali "non chimiche".
6	APPARATO CARDIOVASCOLARE ed attività motorie. Circolazione sistemica: pressione, volume, resistenza e velocità nelle varie sezioni del circolo sistemico. Pressione circolatoria di riempimento e suo significato. Proprietà delle arterie. Pressione arteriosa: andamento, fattori determinanti, misura e registrazione diretta; misura indiretta; polso arterioso. Proprietà delle vene, pressione venosa centrale, polso venoso, ritorno venoso.
4	Microcircolazione: organizzazione della rete capillare, meccanismi degli scambi a livello dei capillari, drenaggio linfatico, controllo locale del flusso, autoregolazione. Meccanismi di controllo cardiovascolare: generalità sui sistemi di controllo (feed-back negativo). Centri nervosi del controllo cardiovascolare. Controllo nervoso riflesso della pressione arteriosa (a breve termine), barocettori arteriosi, recettori atriali e dell'arteria polmonare, chemocettori, azioni del SNV, controllo umorale, controllo renale (a lungo termine).
6	Gittata cardiaca e ritorno venoso. Metodi di misura della gittata cardiaca. Meccanismo di Frank - Starling e regolazione intrinseca della gittata cardiaca, regolazione estrinseca. Il gradiente pressorio del ritorno venoso. Curve della gittata cardiaca e del ritorno venoso in funzione della pressione atriale destra. Circoli distrettuali: circolo coronarico, cerebrale, cutaneo, muscolare, epatosplancnico, renale.
2	I LIQUIDI CORPOREI E LA FUNZIONE RENALE I liquidi dell'organismo. Acqua corporea totale. Bilancio idrico. I compartimenti liquidi dell'organismo e loro misura. Costituenti del liquido extracellulare (LEC) ed intracellulare. (LIC). Mantenimento dell'equilibrio osmotico fra i liquidi extracellulare ed intracellulare.
6	Anatomia funzionale del rene. Circolo renale. Funzioni del nefrone. Formazione dell'urina: filtrazione glomerulare, funzione tubulare e depurazione del plasma. Filtrazione glomerulare. Velocità di filtrazione glomerulare (VFG). Fattori che influenzano la VFG.
6	Concetto di "clearance plasmatica". La clearance dell'inulina come misura della velocità di filtrazione glomerulare. La clearance dell'acido paraminopiprico (PAI) come misura del flusso ematico attraverso i reni. Funzione tubulare. Meccanismi di riassorbimento e secrezione tubulare. Riassorbimento e secrezione delle varie sostanze nei diversi segmenti dei tubuli. Trasporto tubulare di: glucosio, aminoacidi, urea, acido urico, Na ⁺ , K ⁺ , fosfati, HCO ₃ ⁻ e H ⁺ . Riassorbimento dell'acqua. Meccanismi renali per la concentrazione e la diluizione dell'urina.
4	Azione dell'ADH. Ruolo del rene nel controllo dell'osmolarità, del volume e della composizione del sangue e del liquido extracellulare. Meccanismi fondamentali per il controllo della volemia e dell'osmolarità. Controllo della concentrazione del Na ⁺ nel liquido extracellulare. Controllo della concentrazione extracellulare di K ⁺ . Controllo della concentrazione extracellulare d'altri ioni. Regolazione dell'equilibrio acido-base. I sistemi tampone dei liquidi corporei. Regolazione respiratoria dell'equilibrio acido-base. Regolazione renale della concentrazione idrogenionica. Correzione dell'alcalosi e dell'acidosi ad opera del rene. Minzione. Il riflesso della minzione.
6	L'APPARATO DIGERENTE Funzioni e processi di digestione, assorbimento gastro-intestinale e loro controllo. I principi nutritivi calorici e acalorici. I fabbisogni. Il bilancio energetico.
6	IL SISTEMA ENDOCRINO Glucocorticoidi surrenalici, ormoni della tiroide, ormone della crescita, Insulina e Glucagone

2	LA TERMOREGOLAZIONE. LA TERMOREGOLAZIONE.
6	Muscolo scheletrico e contrazione muscolare. Equazione di Hill. Componente contrattile. Componente elastica in serie. Componente elastica in parallelo. Struttura delle miofibrille. Struttura dei filamenti di actina e miosina. Modello di Huxley della contrazione muscolare. Interazione actina e miosina ed idrolisi dell'ATP: ciclo biochimico di scissione dell'ATP e ciclo meccanico di interazione actina-miosina.
4	Ruolo delle proteine regolatrici troponina e tropomiosina nello scorrimento dei filamenti. Scossa semplice. Contrazioni isometriche ed isotoniche. Sommazione delle scosse semplici, contrazioni cloniche e tetaniche. Relazione forza-velocità. Relazione tensione (attiva e passiva) e lunghezza.
6	L'unità motoria. Meccanismi nervosi di graduazione della forza di contrazione (codice di frequenza e reclutamento). Meccanismo di reclutamento delle unità motorie (principio della dimensione di Henneman). Specializzazione funzionale delle unità motorie; classificazione istochimica delle fibre muscolari; classificazione funzionale delle unità motorie; meccanismi responsabili della specializzazione funzionale delle unità motorie.
2	Muscolo cardiaco. Caratteristiche strutturali, meccaniche ed elettrofisiologiche. Caratteri comuni e differenze dal muscolo striato scheletrico.
2	Muscolo liscio. Caratteristiche strutturali, meccaniche ed elettrofisiologiche. Distribuzione ed innervazione. Caratteri comuni e differenze dal muscolo striato.
8	FUNZIONI MOTORIE Organizzazione generale dei sistemi motori (movimenti riflessi, automatici ritmici, volontari). Integrazione delle informazioni sensoriali con i comandi motori. Funzioni motorie del midollo spinale. Definizione e proprietà generali dei riflessi spinali somatici (muscolari scheletrici). Gli elementi costitutivi dei riflessi spinali. Riflessi somatici profondi (d'origine muscolare): riflesso del fuso neuromuscolare (da stiramento o miotatico); circuiti neuronali implicati nel riflesso da stiramento; motoneuroni gamma e loro controllo sui fusi neuromuscolari; funzioni del riflesso da stiramento nel controllo del tono muscolare e durante l'esecuzione dei movimenti. Circuiti riflessi attivati dall'organo muscolo-tendineo di Golgi. Riflessi somatici superficiali (d'origine cutanea). Il riflesso di flessione o nocicettivo: circuiti neuronali e proprietà.
2	Interneuroni spinali e proprietà dell'innervazione reciproca (semplice e doppia). Riflesso assonico. Generatori centrali di pattern motori ritmici; cenni sui centri spinali della locomozione. Conseguenze della sezione trasversale del midollo spinale: "shock spinale".
4	Funzioni motorie del tronco dell'encefalo. Organizzazione anatomo-funzionale del tronco encefalico; funzioni ascendenti e discendenti della formazione reticolare. Meccanismi di controllo del tono posturale; animale decerebrato e rigidità estensoria. Riflessi tronco-encefalici con particolare riferimento ai riflessi d'origine vestibolare.
4	Funzioni motorie della corteccia cerebrale, dei gangli della base e del cervelletto. Area motoria primaria e aree motorie secondarie (area motoria supplementare, corteccia premotoria).
2	Cervelletto: circuiti neuronali della corteccia cerebellare. Ruolo del cervelletto nell'apprendimento motorio. Divisioni funzionali del cervelletto; principali afferenze ed efferenze del cervelletto; funzioni del vestibolo, dello spino- e del cerebro-cerebello. Gangli della base: composizione anatomica, circuiti neuronali.
2	APPARATO RESPIRATORIO ED ATTIVITA' MOTORIE Rapporto ventilazione-perfusione. Rapporto "medio". Distribuzione della ventilazione, della perfusione e del loro rapporto nei polmoni. Cause e conseguenze di un alterato rapporto ventilazione/perfusione. Meccanismi fisiologici di compenso. Diffusione alveolare. Fattori che controllano la diffusione alveolare dei gas (proprietà dei gas, caratteristiche geometriche della membrana alveolo-capillare). Capacità di diffusione polmonare per O ₂ (DLO ₂): significato e metodi di misura.
2	Trasporto dei gas respiratori nel sangue. Trasporto d'O ₂ - Legge di Henry e curva di saturazione dell'emoglobina con l'ossigeno. Fattori che modificano l'affinità dell'emoglobina per l'ossigeno. Trasporto di CO ₂ . Reazioni chimiche della CO ₂ nel sangue. Curva di dissociazione del sangue per l'anidride carbonica.
2	Respirazione tessutale. Apporto, estrazione e consumo d'ossigeno da parte dei tessuti: meccanismi di regolazione.
2	Controllo della respirazione. Controllo bulbo-pontino della respirazione. Genesi del ritmo respiratorio. Meccanismi periferici. Fattori meccanici (recettori dei muscoli respiratori e relativi riflessi; recettori delle vie aeree e relativi riflessi; riflesso di Hering - Breuer. Fattori chimici (chemocettori periferici ed effetti di PO ₂ , PCO ₂ e pH). Altri fattori che regolano la respirazione (afferenze somatiche e viscerali; dolore; esercizio fisico; sonno). Meccanismi centrali - Chemocettori centrali, cenni su influenze centrali "non chimiche".

6	<p>APPARATO CARDIOVASCOLARE ed attività motorie.</p> <p>Circolazione sistemica: pressione, volume, resistenza e velocità nelle varie sezioni del circolo sistemico. Pressione circolatoria di riempimento e suo significato. Proprietà delle arterie.</p> <p>Pressione arteriosa: andamento, fattori determinanti, misura e registrazione diretta; misura indiretta; polso arterioso. Proprietà delle vene, pressione venosa centrale, polso venoso, ritorno venoso.</p>
4	<p>Microcircolazione: organizzazione della rete capillare, meccanismi degli scambi a livello dei capillari, drenaggio linfatico, controllo locale del flusso, autoregolazione.</p> <p>Meccanismi di controllo cardiovascolare: generalità sui sistemi di controllo (feed-back negativo). Centri nervosi del controllo cardiovascolare. Controllo nervoso riflesso della pressione arteriosa (a breve termine), barocettori arteriosi, recettori atriali e dell'arteria polmonare, chemocettori, azioni del SNV, controllo umorale, controllo renale (a lungo termine).</p>
6	<p>Gittata cardiaca e ritorno venoso. Metodi di misura della gittata cardiaca. Meccanismo di Franck - Starling e regolazione intrinseca della gittata cardiaca, regolazione estrinseca. Il gradiente pressorio del ritorno venoso. Curve della gittata cardiaca e del ritorno venoso in funzione della pressione atriale destra.</p> <p>Circoli distrettuali: circolo coronarico, cerebrale, cutaneo, muscolare, epatosplanchnico, renale.</p>
2	<p>I LIQUIDI CORPOREI E LA FUNZIONE RENALE</p> <p>I liquidi dell'organismo. Acqua corporea totale. Bilancio idrico. I compartimenti liquidi dell'organismo e loro misura. Costituenti del liquido extracellulare (LEC) ed intracellulare. (LIC). Mantenimento dell'equilibrio osmotico fra i liquidi extracellulare ed intracellulare.</p>
6	<p>Anatomia funzionale del rene. Circolo renale. Funzioni del nefrone. Formazione dell'urina: filtrazione glomerulare, funzione tubulare e depurazione del plasma.</p> <p>Filtrazione glomerulare. Velocità di filtrazione glomerulare (VFG). Fattori che influenzano la VFG.</p>
6	<p>Concetto di "clearance plasmatica". La clearance dell'inulina come misura della velocità di filtrazione glomerulare. La clearance dell'acido paraminoippurico (PAI) come misura del flusso ematico attraverso i reni.</p> <p>Funzione tubulare. Meccanismi di riassorbimento e secrezione tubulare. Riassorbimento e secrezione delle varie sostanze nei diversi segmenti dei tubuli. Trasporto tubulare di: glucosio, aminoacidi, urea, acido urico, Na⁺, K⁺, fosfati, HCO₃⁻ e H⁺. Riassorbimento dell'acqua.</p> <p>Meccanismi renali per la concentrazione e la diluizione dell'urina.</p>
4	<p>Azione dell'ADH. Ruolo del rene nel controllo dell'osmolarità, del volume e della composizione del sangue e del liquido extracellulare. Meccanismi fondamentali per il controllo della volemia e dell'osmolarità. Controllo della concentrazione del Na⁺ nel liquido extracellulare. Controllo della concentrazione extracellulare di K⁺. Controllo della concentrazione extracellulare d'altri ioni.</p> <p>Regolazione dell'equilibrio acido-base. I sistemi tampone dei liquidi corporei. Regolazione respiratoria dell'equilibrio acido-base. Regolazione renale della concentrazione idrogenionica. Correzione dell'alcalosi e dell'acidosi ad opera del rene. Minzione. Il riflesso della minzione.</p>
6	<p>L'APPARATO DIGERENTE</p> <p>Funzioni e processi di digestione, assorbimento gastro-intestinale e loro controllo. I principi nutritivi calorici e acalorici. I fabbisogni. Il bilancio energetico.</p>
6	<p>IL SISTEMA ENDOCRINO</p> <p>Glucocorticoidi surrenalici, ormoni della tiroide, ormone della crescita, Insulina e Glucagone</p>
2	<p>LA TERMOREGOLAZIONE.</p> <p>LA TERMOREGOLAZIONE.</p>

**MODULO
FISIOLOGIA UMANA II**

Prof. GIUSEPPE RUSSO

TESTI CONSIGLIATI

D. U. Silverthorn *Fisiologia Umana Un approccio integrato Edizione Italiana a cura di Vellea Franca Sacchi Editore Pearson*

W. J. Germann, C. L. Stanfield *Fisiologia EdiSES, Napoli, 2006 AA. VV.*

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50100-Biologico
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	48

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di dare agli studenti una visione globale ed integrata del corpo umano, dei suoi sistemi d'organi, dei processi che lo fanno funzionare e dei meccanismi di controllo di questi in condizioni normali. Gli argomenti trattati richiedono da parte dello studente uno studio fondato non unicamente o prevalentemente sulla capacità di ricordare (cioè, mnemonico), ma uno studio razionale, fondato sulla comprensione dei meccanismi e dei processi illustrati e sulla capacità di mettere in relazione le conoscenze acquisite. La memorizzazione di dati spesso sarà obbligata, per esempio dei valori di parametri fisiologici dell'organismo, alcuni da considerare "cruciali", ma sarà finalizzata alla comprensione dei processi studiati e del loro controllo al fine dell'omeostasi, nozione fondamentale della fisiologia e sottostante ad ogni tema trattato.

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di avere compreso il funzionamento dei diversi organi del corpo umano, la loro integrazione negli apparati, i meccanismi generali di controllo di questi in condizioni normali.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Muscolo scheletrico e contrazione muscolare. Equazione di Hill. Componente contrattile. Componente elastica in serie. Componente elastica in parallelo. Struttura delle miofibrille. Struttura dei filamenti di actina e miosina. Modello di Huxley della contrazione muscolare. Interazione actina e miosina ed idrolisi dell'ATP: ciclo biochimico di scissione dell'ATP e ciclo meccanico di interazione actina-miosina.
4	Ruolo delle proteine regolatrici troponina e tropomiosina nello scorrimento dei filamenti. Scossa semplice. Contrazioni isometriche ed isotoniche. Sommazione delle scosse semplici, contrazioni cloniche e tetaniche. Relazione forza-velocità. Relazione tensione (attiva e passiva) e lunghezza.
6	L'unità motoria. Meccanismi nervosi di graduazione della forza di contrazione (codice di frequenza e reclutamento). Meccanismo di reclutamento delle unità motorie (principio della dimensione di Henneman). Specializzazione funzionale delle unità motorie; classificazione istochimica delle fibre muscolari; classificazione funzionale delle unità motorie; meccanismi responsabili della specializzazione funzionale delle unità motorie.
2	Muscolo cardiaco. Caratteristiche strutturali, meccaniche ed elettrofisiologiche. Caratteri comuni e differenze dal muscolo striato scheletrico.
2	Muscolo liscio. Caratteristiche strutturali, meccaniche ed elettrofisiologiche. Distribuzione ed innervazione. Caratteri comuni e differenze dal muscolo striato.
8	FUNZIONI MOTORIE Organizzazione generale dei sistemi motori (movimenti riflessi, automatici ritmici, volontari). Integrazione delle informazioni sensoriali con i comandi motori. Funzioni motorie del midollo spinale. Definizione e proprietà generali dei riflessi spinali somatici (muscolari scheletrici). Gli elementi costitutivi dei riflessi spinali. Riflessi somatici profondi (d'origine muscolare): riflesso del fuso neuromuscolare (da stiramento o miotatico); circuiti neuronali implicati nel riflesso da stiramento; motoneuroni gamma e loro controllo sui fusi neuromuscolari; funzioni del riflesso da stiramento nel controllo del tono muscolare e durante l'esecuzione dei movimenti. Circuiti riflessi attivati dall'organo muscolo-tendineo di Golgi. Riflessi somatici superficiali (d'origine cutanea). Il riflesso di flessione o nocicettivo: circuiti neuronali e proprietà.
2	Interneuroni spinali e proprietà dell'innervazione reciproca (semplice e doppia). Riflesso assonico. Generatori centrali di pattern motori ritmici; cenni sui centri spinali della locomozione. Conseguenze della sezione trasversale del midollo spinale: "shock spinale".
4	Funzioni motorie del tronco dell'encefalo. Organizzazione anatomo-funzionale del tronco encefalico; funzioni ascendenti e discendenti della formazione reticolare. Meccanismi di controllo del tono posturale; animale decerebrato e rigidità estensoria. Riflessi tronco-encefalici con particolare riferimento ai riflessi d'origine vestibolare.

4	Funzioni motorie della corteccia cerebrale, dei gangli della base e del cervelletto. Area motoria primaria e aree motorie secondarie (area motoria supplementare, corteccia premotoria).
2	Cervelletto: circuiti neuronali della corteccia cerebellare. Ruolo del cervelletto nell'apprendimento motorio. Divisioni funzionali del cervelletto; principali afferenze ed efferenze del cervelletto; funzioni del vestibolo, dello spino- e del cerebro-cerebello. Gangli della base: composizione anatomica, circuiti neuronali.
2	APPARATO RESPIRATORIO ED ATTIVITA' MOTORIE Rapporto ventilazione-perfusione. Rapporto "medio". Distribuzione della ventilazione, della perfusione e del loro rapporto nei polmoni. Cause e conseguenze di un alterato rapporto ventilazione/perfusione. Meccanismi fisiologici di compenso. Diffusione alveolare. Fattori che controllano la diffusione alveolare dei gas (proprietà dei gas, caratteristiche geometriche della membrana alveolo-capillare). Capacità di diffusione polmonare per O ₂ (DLO ₂): significato e metodi di misura.
2	Trasporto dei gas respiratori nel sangue. Trasporto d'O ₂ - Legge di Henry e curva di saturazione dell'emoglobina con l'ossigeno. Fattori che modificano l'affinità dell'emoglobina per l'ossigeno. Trasporto di CO ₂ . Reazioni chimiche della CO ₂ nel sangue. Curva di dissociazione del sangue per l'anidride carbonica.
2	Respirazione tessutale. Apporto, estrazione e consumo d'ossigeno da parte dei tessuti: meccanismi di regolazione.
2	Controllo della respirazione. Controllo bulbo-pontino della respirazione. Genesi del ritmo respiratorio. Meccanismi periferici. Fattori meccanici (recettori dei muscoli respiratori e relativi riflessi; recettori delle vie aeree e relativi riflessi; riflesso di Hering - Breuer. Fattori chimici (chemocettori periferici ed effetti di PO ₂ , PCO ₂ e pH). Altri fattori che regolano la respirazione (afferenze somatiche e viscerali; dolore; esercizio fisico; sonno). Meccanismi centrali - Chemocettori centrali, cenni su influenze centrali "non chimiche".
6	APPARATO CARDIOVASCOLARE ed attività motorie. Circolazione sistemica: pressione, volume, resistenza e velocità nelle varie sezioni del circolo sistemico. Pressione circolatoria di riempimento e suo significato. Proprietà delle arterie. Pressione arteriosa: andamento, fattori determinanti, misura e registrazione diretta; misura indiretta; polso arterioso. Proprietà delle vene, pressione venosa centrale, polso venoso, ritorno venoso.
4	Microcircolazione: organizzazione della rete capillare, meccanismi degli scambi a livello dei capillari, drenaggio linfatico, controllo locale del flusso, autoregolazione. Meccanismi di controllo cardiovascolare: generalità sui sistemi di controllo (feed-back negativo). Centri nervosi del controllo cardiovascolare. Controllo nervoso riflesso della pressione arteriosa (a breve termine), barocettori arteriosi, recettori atriali e dell'arteria polmonare, chemocettori, azioni del SNV, controllo umorale, controllo renale (a lungo termine).
6	Gittata cardiaca e ritorno venoso. Metodi di misura della gittata cardiaca. Meccanismo di Frank - Starling e regolazione intrinseca della gittata cardiaca, regolazione estrinseca. Il gradiente pressorio del ritorno venoso. Curve della gittata cardiaca e del ritorno venoso in funzione della pressione atriale destra. Circoli distrettuali: circolo coronarico, cerebrale, cutaneo, muscolare, epatosplancnico, renale.
2	I LIQUIDI CORPOREI E LA FUNZIONE RENALE I liquidi dell'organismo. Acqua corporea totale. Bilancio idrico. I compartimenti liquidi dell'organismo e loro misura. Costituenti del liquido extracellulare (LEC) ed intracellulare. (LIC). Mantenimento dell'equilibrio osmotico fra i liquidi extracellulare ed intracellulare.
6	Anatomia funzionale del rene. Circolo renale. Funzioni del nefrone. Formazione dell'urina: filtrazione glomerulare, funzione tubulare e depurazione del plasma. Filtrazione glomerulare. Velocità di filtrazione glomerulare (VFG). Fattori che influenzano la VFG.
6	Concetto di "clearance plasmatica". La clearance dell'inulina come misura della velocità di filtrazione glomerulare. La clearance dell'acido paraminopiprico (PAI) come misura del flusso ematico attraverso i reni. Funzione tubulare. Meccanismi di riassorbimento e secrezione tubulare. Riassorbimento e secrezione delle varie sostanze nei diversi segmenti dei tubuli. Trasporto tubulare di: glucosio, aminoacidi, urea, acido urico, Na ⁺ , K ⁺ , fosfati, HCO ₃ ⁻ e H ⁺ . Riassorbimento dell'acqua. Meccanismi renali per la concentrazione e la diluizione dell'urina.
4	Azione dell'ADH. Ruolo del rene nel controllo dell'osmolarità, del volume e della composizione del sangue e del liquido extracellulare. Meccanismi fondamentali per il controllo della volemia e dell'osmolarità. Controllo della concentrazione del Na ⁺ nel liquido extracellulare. Controllo della concentrazione extracellulare di K ⁺ . Controllo della concentrazione extracellulare d'altri ioni. Regolazione dell'equilibrio acido-base. I sistemi tampone dei liquidi corporei. Regolazione respiratoria dell'equilibrio acido-base. Regolazione renale della concentrazione idrogenionica. Correzione dell'alcalosi e dell'acidosi ad opera del rene. Minzione. Il riflesso della minzione.
6	L'APPARATO DIGERENTE Funzioni e processi di digestione, assorbimento gastro-intestinale e loro controllo. I principi nutritivi calorici e acalorici. I fabbisogni. Il bilancio energetico.
6	IL SISTEMA ENDOCRINO Glucocorticoidi surrenalici, ormoni della tiroide, ormone della crescita, Insulina e Glucagone

2	LA TERMOREGOLAZIONE. LA TERMOREGOLAZIONE.
6	Muscolo scheletrico e contrazione muscolare. Equazione di Hill. Componente contrattile. Componente elastica in serie. Componente elastica in parallelo. Struttura delle miofibrille. Struttura dei filamenti di actina e miosina. Modello di Huxley della contrazione muscolare. Interazione actina e miosina ed idrolisi dell'ATP: ciclo biochimico di scissione dell'ATP e ciclo meccanico di interazione actina-miosina.
4	Ruolo delle proteine regolatrici troponina e tropomiosina nello scorrimento dei filamenti. Scossa semplice. Contrazioni isometriche ed isotoniche. Sommazione delle scosse semplici, contrazioni cloniche e tetaniche. Relazione forza-velocità. Relazione tensione (attiva e passiva) e lunghezza.
6	L'unità motoria. Meccanismi nervosi di graduazione della forza di contrazione (codice di frequenza e reclutamento). Meccanismo di reclutamento delle unità motorie (principio della dimensione di Henneman). Specializzazione funzionale delle unità motorie; classificazione istochimica delle fibre muscolari; classificazione funzionale delle unità motorie; meccanismi responsabili della specializzazione funzionale delle unità motorie.
2	Muscolo cardiaco. Caratteristiche strutturali, meccaniche ed elettrofisiologiche. Caratteri comuni e differenze dal muscolo striato scheletrico.
2	Muscolo liscio. Caratteristiche strutturali, meccaniche ed elettrofisiologiche. Distribuzione ed innervazione. Caratteri comuni e differenze dal muscolo striato.
8	FUNZIONI MOTORIE Organizzazione generale dei sistemi motori (movimenti riflessi, automatici ritmici, volontari). Integrazione delle informazioni sensoriali con i comandi motori. Funzioni motorie del midollo spinale. Definizione e proprietà generali dei riflessi spinali somatici (muscolari scheletrici). Gli elementi costitutivi dei riflessi spinali. Riflessi somatici profondi (d'origine muscolare): riflesso del fuso neuromuscolare (da stiramento o miotatico); circuiti neuronali implicati nel riflesso da stiramento; motoneuroni gamma e loro controllo sui fusi neuromuscolari; funzioni del riflesso da stiramento nel controllo del tono muscolare e durante l'esecuzione dei movimenti. Circuiti riflessi attivati dall'organo muscolo-tendineo di Golgi. Riflessi somatici superficiali (d'origine cutanea). Il riflesso di flessione o nocicettivo: circuiti neuronali e proprietà.
2	Interneuroni spinali e proprietà dell'innervazione reciproca (semplice e doppia). Riflesso assonico. Generatori centrali di pattern motori ritmici; cenni sui centri spinali della locomozione. Conseguenze della sezione trasversale del midollo spinale: "shock spinale".
4	Funzioni motorie del tronco dell'encefalo. Organizzazione anatomo-funzionale del tronco encefalico; funzioni ascendenti e discendenti della formazione reticolare. Meccanismi di controllo del tono posturale; animale decerebrato e rigidità estensoria. Riflessi tronco-encefalici con particolare riferimento ai riflessi d'origine vestibolare.
4	Funzioni motorie della corteccia cerebrale, dei gangli della base e del cervelletto. Area motoria primaria e aree motorie secondarie (area motoria supplementare, corteccia premotoria).
2	Cervelletto: circuiti neuronali della corteccia cerebellare. Ruolo del cervelletto nell'apprendimento motorio. Divisioni funzionali del cervelletto; principali afferenze ed efferenze del cervelletto; funzioni del vestibolo, dello spino- e del cerebro-cerebello. Gangli della base: composizione anatomica, circuiti neuronali.
2	APPARATO RESPIRATORIO ED ATTIVITA' MOTORIE Rapporto ventilazione-perfusione. Rapporto "medio". Distribuzione della ventilazione, della perfusione e del loro rapporto nei polmoni. Cause e conseguenze di un alterato rapporto ventilazione/perfusione. Meccanismi fisiologici di compenso. Diffusione alveolare. Fattori che controllano la diffusione alveolare dei gas (proprietà dei gas, caratteristiche geometriche della membrana alveolo-capillare). Capacità di diffusione polmonare per O ₂ (DLO ₂): significato e metodi di misura.
2	Trasporto dei gas respiratori nel sangue. Trasporto d'O ₂ - Legge di Henry e curva di saturazione dell'emoglobina con l'ossigeno. Fattori che modificano l'affinità dell'emoglobina per l'ossigeno. Trasporto di CO ₂ . Reazioni chimiche della CO ₂ nel sangue. Curva di dissociazione del sangue per l'anidride carbonica.
2	Respirazione tessutale. Apporto, estrazione e consumo d'ossigeno da parte dei tessuti: meccanismi di regolazione.
2	Controllo della respirazione. Controllo bulbo-pontino della respirazione. Genesi del ritmo respiratorio. Meccanismi periferici. Fattori meccanici (recettori dei muscoli respiratori e relativi riflessi; recettori delle vie aeree e relativi riflessi; riflesso di Hering - Breuer. Fattori chimici (chemocettori periferici ed effetti di PO ₂ , PCO ₂ e pH). Altri fattori che regolano la respirazione (afferenze somatiche e viscerali; dolore; esercizio fisico; sonno). Meccanismi centrali - Chemocettori centrali, cenni su influenze centrali "non chimiche".

6	<p>APPARATO CARDIOVASCOLARE ed attività motorie.</p> <p>Circolazione sistemica: pressione, volume, resistenza e velocità nelle varie sezioni del circolo sistemico. Pressione circolatoria di riempimento e suo significato. Proprietà delle arterie.</p> <p>Pressione arteriosa: andamento, fattori determinanti, misura e registrazione diretta; misura indiretta; polso arterioso. Proprietà delle vene, pressione venosa centrale, polso venoso, ritorno venoso.</p>
4	<p>Microcircolazione: organizzazione della rete capillare, meccanismi degli scambi a livello dei capillari, drenaggio linfatico, controllo locale del flusso, autoregolazione.</p> <p>Meccanismi di controllo cardiovascolare: generalità sui sistemi di controllo (feed-back negativo). Centri nervosi del controllo cardiovascolare. Controllo nervoso riflesso della pressione arteriosa (a breve termine), barocettori arteriosi, recettori atriali e dell'arteria polmonare, chemocettori, azioni del SNV, controllo umorale, controllo renale (a lungo termine).</p>
6	<p>Gittata cardiaca e ritorno venoso. Metodi di misura della gittata cardiaca. Meccanismo di Franck - Starling e regolazione intrinseca della gittata cardiaca, regolazione estrinseca. Il gradiente pressorio del ritorno venoso. Curve della gittata cardiaca e del ritorno venoso in funzione della pressione atriale destra.</p> <p>Circoli distrettuali: circolo coronarico, cerebrale, cutaneo, muscolare, epatosplanchnico, renale.</p>
2	<p>I LIQUIDI CORPOREI E LA FUNZIONE RENALE</p> <p>I liquidi dell'organismo. Acqua corporea totale. Bilancio idrico. I compartimenti liquidi dell'organismo e loro misura. Costituenti del liquido extracellulare (LEC) ed intracellulare. (LIC). Mantenimento dell'equilibrio osmotico fra i liquidi extracellulare ed intracellulare.</p>
6	<p>Anatomia funzionale del rene. Circolo renale. Funzioni del nefrone. Formazione dell'urina: filtrazione glomerulare, funzione tubulare e depurazione del plasma.</p> <p>Filtrazione glomerulare. Velocità di filtrazione glomerulare (VFG). Fattori che influenzano la VFG.</p>
6	<p>Concetto di "clearance plasmatica". La clearance dell'inulina come misura della velocità di filtrazione glomerulare. La clearance dell'acido paraminoippurico (PAI) come misura del flusso ematico attraverso i reni.</p> <p>Funzione tubulare. Meccanismi di riassorbimento e secrezione tubulare. Riassorbimento e secrezione delle varie sostanze nei diversi segmenti dei tubuli. Trasporto tubulare di: glucosio, aminoacidi, urea, acido urico, Na⁺, K⁺, fosfati, HCO₃⁻ e H⁺. Riassorbimento dell'acqua.</p> <p>Meccanismi renali per la concentrazione e la diluizione dell'urina.</p>
4	<p>Azione dell'ADH. Ruolo del rene nel controllo dell'osmolarità, del volume e della composizione del sangue e del liquido extracellulare. Meccanismi fondamentali per il controllo della volemia e dell'osmolarità. Controllo della concentrazione del Na⁺ nel liquido extracellulare. Controllo della concentrazione extracellulare di K⁺. Controllo della concentrazione extracellulare d'altri ioni.</p> <p>Regolazione dell'equilibrio acido-base. I sistemi tampone dei liquidi corporei. Regolazione respiratoria dell'equilibrio acido-base. Regolazione renale della concentrazione idrogenionica. Correzione dell'alcalosi e dell'acidosi ad opera del rene. Minzione. Il riflesso della minzione.</p>
6	<p>L'APPARATO DIGERENTE</p> <p>Funzioni e processi di digestione, assorbimento gastro-intestinale e loro controllo. I principi nutritivi calorici e acalorici. I fabbisogni. Il bilancio energetico.</p>
6	<p>IL SISTEMA ENDOCRINO</p> <p>Glucocorticoidi surrenalici, ormoni della tiroide, ormone della crescita, Insulina e Glucagone</p>
2	<p>LA TERMOREGOLAZIONE.</p> <p>LA TERMOREGOLAZIONE.</p>