



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Fisiologia Umana 1 A

2627-2-H4103D007-H4103D00701

Obiettivi

Il modulo di **Fisiologia cellulare** e **Fisiologia renale** si propone di fornire allo studente le conoscenze fondamentali sui meccanismi fisiologici che regolano le funzioni cellulari di base e il mantenimento dell'omeostasi idro-elettrolitica e acido-base dell'organismo. Al termine del modulo, lo studente dovrà conoscere i principi che regolano gli scambi attraverso la membrana plasmatica, il potenziale di membrana, l'eccitabilità cellulare, la trasmissione sinaptica e l'accoppiamento eccitazione-contrazione nei diversi tipi di tessuto muscolare. Lo studente dovrà inoltre comprendere l'organizzazione funzionale dell'apparato renale, i meccanismi di filtrazione glomerulare, riassorbimento e secrezione tubulare, concentrazione e diluizione delle urine, valutazione della funzione renale mediante clearance e ruolo del rene nella regolazione dell'equilibrio idrico-salino, elettrolitico e acido-base.

Contenuti sintetici

Il modulo affronta i principi fondamentali della fisiologia cellulare, con particolare riferimento ai trasporti di membrana, ai canali ionici, ai trasportatori, al potenziale di membrana e agli eventi elettrici nelle cellule eccitabili. Verranno trattati i meccanismi della trasmissione sinaptica, le sinapsi elettriche e chimiche, i neurotrasmettitori, i potenziali postsinaptici e i fenomeni di integrazione sinaptica. Saranno inoltre analizzati la giunzione neuromuscolare, la fisiologia della contrazione muscolare liscia, scheletrica e cardiaca e i principali meccanismi di accoppiamento eccitazione-contrazione.

Per quanto riguarda la fisiologia renale, il modulo tratterà i compartimenti fluidi dell'organismo, l'omeostasi idrico-salina, il ruolo dell'ormone antidiuretico, dei peptidi natriuretici e dell'aldosterone, la struttura funzionale del nefrone, la filtrazione glomerulare, il riassorbimento e la secrezione tubulare. Verranno inoltre affrontati i meccanismi di concentrazione delle urine, il sistema di moltiplicazione controcorrente, il concetto di clearance renale e il ruolo del rene nella regolazione dell'equilibrio acido-base.

Programma esteso

Il modulo introduce i principi generali della** fisiologia cellulare**, con particolare attenzione agli scambi attraverso la membrana plasmatica. Saranno analizzate le principali vie di trasporto, comprendenti diffusione semplice, diffusione facilitata, trasporti passivi e trasporti attivi primari e secondari. Verranno inoltre descritti il ruolo dei trasportatori di membrana, dei canali ionici e della pompa sodio-potassio nel mantenimento dei gradienti ionici e dell'omeostasi cellulare.

Una parte del modulo sarà dedicata all'elettrofisiologia di base. Verranno trattati il potenziale di membrana, le caratteristiche elettriche della membrana cellulare, il modello elettrico della membrana, il potenziale di equilibrio di uno ione secondo la legge di Nernst e il contributo dei diversi ioni alla generazione del potenziale di riposo. Saranno quindi descritti gli eventi elettrici nelle cellule eccitabili, con particolare riferimento al potenziale d'azione, alle sue fasi, ai meccanismi ionici che lo determinano e alla propagazione dell'impulso nervoso.

Il modulo proseguirà con lo studio della trasmissione sinaptica. Saranno illustrate le principali caratteristiche delle sinapsi nel sistema nervoso centrale, distinguendo tra sinapsi elettriche e sinapsi chimiche. Verranno descritti il rilascio dei neurotrasmettitori, l'attivazione dei recettori postsinaptici, la generazione dei potenziali postsinaptici eccitatori e inibitori, i meccanismi di facilitazione e inibizione sinaptica e i fenomeni di sommazione spaziale e temporale.

Saranno quindi affrontati la giunzione neuromuscolare e i meccanismi che collegano la trasmissione sinaptica alla contrazione del muscolo scheletrico. Verranno analizzati i principi della fisiologia della contrazione muscolare, con riferimento alla muscolatura scheletrica, liscia e cardiaca. Particolare attenzione sarà dedicata all'accoppiamento eccitazione-contrazione nel muscolo striato e nel muscolo cardiaco, evidenziando le caratteristiche comuni e le principali differenze funzionali tra i diversi tipi di tessuto muscolare.

La seconda parte del modulo sarà dedicata alla **fisiologia renale**. Verranno introdotti i compartimenti fluidi dell'organismo e i principi dell'omeostasi idrico-salina ed elettrolitica. Saranno descritti il ruolo dell'ormone antidiuretico nella regolazione del bilancio idrico, dei peptidi natriuretici nel controllo del volume extracellulare e dell'aldosterone nella regolazione del bilancio del sodio e del potassio.

Saranno quindi illustrate le principali funzioni dell'apparato renale e il controllo nervoso della funzionalità renale. Verranno descritti l'organizzazione del nefrone, il corpuscolo renale e l'ultrastruttura dei capillari glomerulari. Particolare attenzione sarà dedicata alla filtrazione glomerulare, al coefficiente di filtrazione glomerulare, alle forze di Starling che regolano la filtrazione e alla velocità di filtrazione glomerulare.

Verranno approfonditi i fattori che influenzano la velocità di filtrazione glomerulare e i meccanismi di controllo intrinseco della filtrazione, con riferimento alla regolazione miogenica e al feedback tubulo-glomerulare. Verranno inoltre trattati il riassorbimento tubulare, la secrezione tubulare e le principali funzioni dei diversi segmenti tubulari. Una parte specifica sarà dedicata ai meccanismi di concentrazione e diluizione delle urine. Verranno descritti il volume urinario minimo obbligatorio, la massima capacità di concentrazione delle urine, il meccanismo di moltiplicazione controcorrente e i processi coinvolti nella generazione e nel mantenimento del gradiente iperosmolare midollare, inclusi la perfusione della midollare e il ricircolo dell'urea.

Saranno introdotti i concetti di clearance e funzionalità renale. Verranno definiti il concetto di clearance, il calcolo della clearance di un determinato composto, la clearance dell'inulina per la valutazione della velocità di filtrazione glomerulare, la clearance del para-amminopurato per la stima del flusso plasmatico renale, la clearance osmolare e la clearance dell'acqua libera.

Infine, il modulo tratterà il ruolo del rene nella regolazione dell'equilibrio acido-base. Verranno richiamati i principi dell'equazione di Henderson-Hasselbalch, i principali sistemi tampone chimico e i meccanismi fisiologici di compenso agli squilibri acido-base. Saranno analizzati i meccanismi renali di regolazione del pH, comprendenti il riassorbimento del bicarbonato, l'escrezione di idrogenioni e l'utilizzo dei sistemi tampone urinari, in particolare fosfato e ammoniaca.

Prerequisiti

Le propedeuticità da rispettare per sostenere l'esame di Fisiologia umana sono quelle indicate dal Regolamento Didattico di medicina e Chirurgia A.A. 2026/2027

Modalità didattica

Le lezioni da 2 ore ciascuna si svolgeranno in presenza, a meno di emergenze. Inizieranno con una prima parte in cui verranno esposti i concetti (modalità erogativa) per poi aprirsi ad un'interazione con gli studenti che definisce la parte successiva della lezione in modalità interattiva.

I metodi di insegnamento includeranno lezioni frontali, video e discussioni in classe.

Le attività didattiche potranno prevedere, fino a un massimo del 30% delle ore di lezione, l'utilizzo di modalità didattiche innovative, inclusa l'erogazione sotto la supervisione del docente, la copresenza di docenti e/o la didattica da remoto, secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale n. 1835 del 6 dicembre 2024.

Materiale didattico

Si rimanda al Syllabus generale dell'Insegnamento

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo anno, Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Per la modalità di verifica del profitto si rimanda al Syllabus generale dell'insegnamento

Orario di ricevimento

La docente riceverà gli studenti su appuntamento concordato via e-mail
ilaria.rivolta@unimib.it

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÀ | PARITÀ DI GENERE | RIDURRE LE DISUGUAGLIANZE
