UNIVERSITÀ DI PISA

ISTOLOGIA ED EMBRIOLOGIA

NUNZIA BERNARDINI

Academic year	2022/23
Course	MEDICINA E CHIRURGIA
Code	056EE
Credits	9

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
MODULO 1	BIO/17	LEZIONI	75	NUNZIA BERNARDINI
MODULO 2	BIO/17	LEZIONI	37.50	LETIZIA MATTII CAROLINA PELLEGRINI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Corso Integrato di Istologia ed Embriologia
CORE CURRICULUM

Embriologia generale

- Introduzione al corso cenni storici di embriologia.

Gametogenesi

- Ovaio, gamete femminile.
- Ciclo ovarico.
- Ciclo uterino e correlazioni neuro endocrine.
- Testicolo spermatogenesi.

Embriologia umana

- Zigote, morula, blastocisti, annidamento
- Amnios, sacco vitellino I, disco embrionale
- Mesoderma extraembrionale celoma extraembrionale corion peduncolo embrionale, allantoide
- Gastrulazione: sviluppo del mesoderma, celoma embrionale, corda dorsale e somiti
- Neurulazione, delimitazione delle superfici embrionali
- Le decidue, villi coriali, evoluzione dei rapporti materno fetali
- La placenta, il cordone ombelicale, circolazione placentare
- Origine dei tessuti e degli abbozzi degli organi: SNC e periferico, il rivestimento del corpo
- Origine dei tessuti e degli abbozzi degli organi: sistema cardiovascolare primitivo e circolazione fetale
- Origine dei tessuti e degli abbozzi degli organi: apparato branchiale, sistema respiratorio e apparato digerente
- Origine dei tessuti e degli abbozzi degli organi: apparato muscolo scheletrico, apparato urogenitale, sistema endocrino
- Origine dei tessuti e degli abbozzi degli organi: organi linfoidi. Sviluppo delle cavità generali del corpo

Citologia

- Aspetti morfologici delle cellule eucariote: aspetti della membrana cellulare di interesse istologico
- Aspetti morfologici del nucleo degli organuli e citosol, mitocondri, ribosomi, apparato del Golgi
- Il citoscheletro
- Specializzazioni delle superfici cellulari
- Giunzioni inter-cellulari e cellulo-matrice

Istologia

- Metodi di studio in Istologia, principi di istochimica
- Istogenesi e differenziamento; cellule staminali, rinnovamento e riparazione dei tessuti
- I tessuti epiteliali. Epiteli di rivestimento: generalità, istogenesi e differenziamento
- Alcuni morfotipi di epitelio: respiratorio, assorbente intestinale, endotelio, urotelio, epidermide.
- Epiteli ghiandolari: ghiandole esocrine ed endocrine; classificazione. Epiteli sensoriali
- Tessuto connettivo propriamente detto, matrice extracellulare, liquido interstiziale
- Le fibre del tessuto connettivo
- Le cellule del tessuto connettivo morfologia, aspetti funzionali

- Tipi di tessuto connettivo propriamente detto. Tessuto adiposo: tessuto adiposo bianco e bruno, aspetti morfologici e funzionali
- Tessuto cartilagineo
- Tessuto osseo: matrice ossea, cellule, tessuto osseo lamellare, istogenesi
- Il sangue: funzioni, plasma, eritrociti, leucociti e piastrine
- Midollo osseo. Linfa
- Tessuto nervoso. Il neurone: aspetti morfofunzionali e tipologie di cellule nervose
- Fibra nervosa e nervo
- Struttura delle sinapsi centrale e periferica
- La nevroglia: aspetti morfofunzionali
- Tessuto muscolare scheletrico. La fibra muscolare scheletrica, istogenesi, differenziamento, morfologia
- Il sarcomero
- Reticolo sarcoplasmatico
- Muscolo liscio: cellule muscolari lisce
- Muscolo cardiaco: il cardiomiocita
- Riconoscimento di preparati istologici dei tessuti epiteliali, dei vari tessuti connettivi e muscolari, del tessuto nervoso

Il corso ha lo scopo di consentire allo studente di apprendere gli eventi maturativi dei gameti e, dopo la fecondazione, le prime fasi di sviluppo fino alla formazione di un embrione costituito dai tre foglietti germinativi e dagli organi assiali. Si prefigge quindi di seguire il destino istogenetico ed organogenetico dei foglietti embrionali in modo da comprendere i meccanismi attraverso i quali si realizza la formazione degli abbozzi dei singoli organi ed apparati e l'organizzazione strutturale del corpo umano nel corso dello sviluppo embrionale e fetale. Si prefigge inoltre di guidare lo studente all'acquisizione della conoscenza dell'organizzazione strutturale dei tessuti, delle cellule e delle strutture subcellulari che compongono l'organismo umano a livello microscopico fino agli aspetti ultra strutturali e i loro principali correlati morfo-funzionali. Il corso si propone infine di introdurre lo studente alle conoscenze più moderne inerenti il differenziamento cellulare e le problematiche correlate alle cellule staminali, le loro tipologie e le loro diverse caratteristiche morfofunzionali nonchè di fornire gli elementi conoscitivi sul modo nel quale si verificano i processi riparativi dei tessuti.

Modalità di verifica delle conoscenze

L'esame consiste in una prova in itinere scritta (facoltativa) e dalla prova finale che consiste di una parte orale e una parte pratica.
Nella prova scritta (facoltativa) vengono valutate le capacità dello studente di applicare le conoscenze acquisite durante il modulo svolto nel primo semestre e si compone di una serie di domande a risposta multipla, sugli argomenti svolti a lezione e indicati nel programma d'esame.
La prova in itinere è stata introdotta per consentire allo studente di monitorare la propria preparazione sugli argomenti oggetto della prova, e comporta una valutazione di merito di cui si terrà conto nella definizione del voto finale. Per chi ha partecipato alla prova scritta facoltativa, in base ai risultati conseguiti, in sede di prova finale, la commissione può decidere di non rivolgere domande sugli argomenti oggetto della prova stessa.
La prova finale si compone di una parte orale, nella quale vengono rivolte allo studente almeno quattro domande (due di istologia e due di embriologia) sui principali argomenti trattati durante il corso e di una parte pratica, nella quale lo studente deve riconoscere due preparati istologici tra quelli che sono stati oggetto dei laboratori pratici.
La prova orale ha il duplice scopo di verificare il livello di conoscenza e di comprensione dei contenuti del corso e di valutare l'autonomia di giudizio, la capacità di apprendimento e l'abilità comunicativa.
Per il superamento della verifica, lo studente deve aver superato la prova finale e deve dimostrare di conoscere e di aver compreso almeno i concetti fondamentali e i risultati più importanti a loro relativi. Inoltre, deve essere in grado di esporre gli argomenti in modo comprensibile.
Ai fini dell'attribuzione del voto finale, espresso in trentesimi, la commissione valuterà i seguenti aspetti:

- capacità dello studente di stabilire connessioni tra gli argomenti trattati in capitoli diversi del programma
- autonomia nell'individuazione degli errori e della loro correzione
- capacità di utilizzare in modo autonomo la propria conoscenza e comprensione dei contenuti dell'insegnamento per affrontare una discussione approfondita su aspetti critici relativi agli argomenti trattati
- saper esporre le proprie conclusioni in modo chiaro e logico.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Citologia
Cenni sui costituenti della materia vivente. Organizzazione generale delle cellule eucariote; la teoria cellulare: forma, dimensioni, numero e ciclo vitale. Membrana cellulare: costituenti ed organizzazione a livello strutturale ed ultrastrutturale. Le proteine funzionali e strutturali della membrana (molecole di adesione, recettori, antigeni, enzimi di trasporto).
Le funzioni della membrana cellulare. Il citoplasma: ialoplasma, reticolo endoplasmatico liscio e rugoso. L'apparato di Golgi, i lisosomi. Altri organuli minori del citoplasma. Endocitosi, fagocitosi. I ribosomi, cenni sulla sintesi proteica. I mitocondri: cenni sulla loro funzione. Il citoscheletro microtubuli, microfilamenti, filamenti intermedi: organizzazione molecolare e funzioni nell'ambito delle attività cellulari. Le specializzazioni della superficie cellulare (sistemi di giunzione, Zonula occludens, Zonula Adherens Desmosoma nexus): aspetto ultrastrutturale, organizzazione molecolare e funzioni. Le ciglia e i flagelli. Il nucleo: involucro nucleare, cromatina e cromosomi, cariolinfa. Il nucleolo. Le funzioni del nucleo: il ciclo cellulare. Il codice genetico, reduplicazione del DNA. La mitosi e la meiosi. Per evitare sovrapposizioni, alcuni argomenti di citologia saranno trattati solo dal punto di vista morfologico mentre per la trattazione completa si rimanda al corso di Biologia e Genetica.
Embriologia Umana
Considerazioni sul concetto di preformismo, di epigenesi e sulla legge biogenetica fondamentale. Le uova dei vertebrati. Generalità sull'apparato genitale maschile. Generalità sull'apparato genitale femminile. Il ciclo ovarico: i follicoli primordiali, la atresia follicolare e i possibili fattori responsabili, la follicologenesi a livello strutturale ultrastrutturale e le implicazioni neuroendocrine. La ovulazione e i meccanismi che la inducono; Il corpo luteo e suo ruolo nel mantenimento della gravidanza). Il ciclo uterino. Correlazioni neuroendocrine corresponsabili del ciclo

ovarico e di quello uterino.
La morfologia dello spermatozoo maturo, la spermatogenesi e cenni sul controllo ormonale a livello testicolare.
La fecondazione nella specie umana; la capacitazione, i recettori e le molecole implicate nel processo di fecondazione e di attivazione della cellula uovo; i meccanismi conseguenti alla attivazione della cellula uovo.

La prima settimana dello sviluppo embrionale

Prime fasi di sviluppo del germe umano: la morula la compattazione e la formazione della blastocisti. Aspetti strutturali ed ultrastrutturali della blastocisti.

La seconda settimana dello sviluppo embrionale

Annidamento della blastocisti, sincizio-trofoblasto, stadio lacunare, i villi coriali. Formazione dell'amnios. Giunzione amnio-ectodermica. Membrana esocelomica di Heuser. Magma reticolato. Sacco vitellino primario e secondario. Peduncolo d'attacco ed allantoide. Celoma extraembrionale. Corion.

La terza settimana dello sviluppo embrionale

La linea primitiva. La corda dorsale. Somiti; mesoderma intermedio; lamine laterali del mesoderma, somatopleura e splacnopleura. L'area vascolare: origine delle isole sanguigne e dell'area cardiogena. Formazione del tubo nervoso. Le creste neurali e loro derivati. Meccanismi molecolari coinvolti nei processi morfogenetici della terza settimana. Fattori responsabili delle differenze morfologiche che si stabiliscono durante lo sviluppo lungo gli assi antero-posteriore e destro-sinistro del corpo.

La quarta settimana dello sviluppo embrionale

Delimitazione delle forme esterne dell'embrione e delle cavità interne. Evoluzione del corion. Le decidue. Il cordone ombelicale. La placenta. Aspetti morfofunzionali della placenta La barriera emato-placentare.

Derivati dei foglietti germinativi con riferimento ai vari tessuti

I derivati dell'ectoderma, del mesoderma (corda dorsale, somiti, peduncoli dei somiti, somatopleura e splacnopleura) e dell'entoderma. I meccanismi che promuovono il differenziamento dei vari tessuti; le cellule staminali.

Formazione dei principali organi ed apparati a partire dai foglietti embrionali e meccanismi molecolari che promuovono i processi organogenetici

Sviluppo del sistema nervoso.Sviluppo della faccia e dell'apparato faringeo. Sviluppo dell'apparato cardiovascolare. Sviluppo dell'apparato respiratorio. Sviluppo dell'apparato digerente. Sviluppo dell'apparato urogenitale. Sviluppo dell'apparato tegumentario. Sviluppo dell'apparato muscoloscheletrico.

Istologia

Il significato dei tessuti loro classificazione e derivazione dai foglietti embrionali. Cenni generali sui fattori di differenziazione e mantenimento dello stato differenziato dei tessuti.
Gli epiteli di rivestimento, istogenesi. I vari tipi di epiteli di rivestimento, localizzazione nell'organismo e aspetti funzionali in relazione alla ultrastruttura (assorbimento, impermeabilizzazione). La struttura dell'epidermide. Il processo di citomorfosi cornea, i melanociti e la melanogenesi, le cellule di Langerhans e di Merkel. Epiteli ghiandolari, istogenesi, classificazioni. Le cellule caliciformi e cellule mucoidi; tipi di secrezione mucosa. Le ghiandole esocrine. Generalità sulle ghiandole endocrine. Gli ormoni: concetto di bersaglio ormonale e accoppiamento funzionale. Meccanismi di secrezione delle ghiandole. La membrana basale: costituzione e ruolo nel normale assetto tissutale.
Generalità sul tessuto connettivo. Classificazione dei tessuti connettivi. La sostanza intercellulare: sostanza amorfa (Glicosaminoglicani, proteoglicani e glicoproteine), le fibre del tessuto connettivo (collagene reticolari, elastiche). I fibroblasti; la fibrollogenesi. Le altre cellule del tessuto connettivo (macrofagi, plasmacellule, linfociti, mastociti, eosinofili) e loro aspetti funzionali. I vari tipi di tessuto connettivo propriamente detto (mucoso, fibrillare, linfoide, reticolare, elastico) loro distribuzione e ruolo nella costituzione dell'organismo. Il tessuto linfoide, organizzazione strutturale e cenni sul suo ruolo nel sistema immunitario. Il tessuto adiposo (bianco e bruno) aspetti funzionali e variazioni in rapporto con il metabolismo. Il tessuto cartilagineo, istogenesi, aspetti morfologici, distribuzione e ruolo nel l'organismo fetale e in quello adulto. Il tessuto osseo: Organizzazione lamellare, cellule del tessuto osseo e loro ruolo nella deposizione e riassorbimento di sali minerali. Istogenesi del tessuto osseo.
Il sangue: formula leucocitaria: riconoscimento degli elementi corpuscolati: aspetti morfologici e cenni sulla loro funzione e istogenesi.
Istogenesi delle cellule nervose: Il concetto di neurone e metodi istologici di evidenziazione. Classificazione dei neuroni. La struttura del neurone: nucleo e pericarion; il citoscheletro della cellula nervosa e sua relazione con la crescita assonica e flusso assonico. Le fibre nervose aspetti morfologici strutturali, ultrastrutturali. Istogenesi della fibra nervosa. Il significato del flusso assonico e sua relazione con le attività funzionali e rigenerative dell'assone. La sinapsi: morfologia e suo significato (cenni sul meccanismo di trasmissione sinaptica con implicazioni a livello molecolare). La neurosecrezione ed il sistema portale ipotalamo-ipofisario. La costituzione di un nervo. Considerazioni sulla rigenerazione della fibra nervosa. La nevroglia: astrociti, oligodendrociti: aspetti morfologigici e funzionali. Ependima e plessi corioidei; formazione del liquido cefalorachidiano; cellule satelliti, cellule di Schwann, la microglia; ruolo della nevroglia e delle strutture vascolari nella costituzione della barriera ematoencefalica.
Generalità sul tessuto muscolare. Tessuto muscolare striato, istogenesi. Costituzione della fibra muscolare e suo aspetto al microscopio ottico ed elettronico. Le miofribrille ed il sarcomero. Disposizione dei miofilamenti nel sarcomero. Organizzazione dei filamenti di actina e miosina a livello molecolare. Le altre proteine che entrano nella costituzione del sarcomero. Il reticolo sarcoplasmatico: aspetti ultrastrutturali e ruolo funzionale. La giunzione neuro-muscolare: concetto di unità motoria, aspetti strutturali, ultrastrutturali e funzionali. Istofisiologia della contrazione del muscolo volontario. Il miocardio: aspetti strutturali ed ultrastrutturali dei cardiomiociti (le strie scalariformi, il reticolo sarcoplasmatico, miofribille, sarcoplasma). Il tessuto muscolare liscio: aspetti strutturali e ultrastrutturali; organizzazione delle proteine contrattili e del citoscheletro in rapporto al meccanismo di contrazione della cellula muscolare liscia. Distribuzione e ruolo del tessuto muscolare liscio nelle varie parti del'organismo.

Bibliografia e materiale didattico

Testi consigliati

Il testo consigliato è il primo della lista sia per Istologia che per Embriologia; sono riportati inoltre testi atlante e testi di consultazione che possono rappresentare un ausilio per approfondire lo studio della disciplina.

ISTOLOGIA

- MONESI; "*Istologia*", Ed. Piccin, ultima edizione

Testi atlante

- ROSS MH, PAWLINA W; "*Istologia Testo e Atlante con elementi di Biologia Cellulare e Molecolare*", Casa Ed. Ambrosiana
- KERR; "*Atlante di Istologia Funzionale*", Casa editrice Ambrosiana
- BANI, BANI SACCHI; "*Atlante di Istologia*"

Testi di consultazione

- ROSS MH, PAWLINA W; "*Istologia Testo e Atlante con elementi di Biologia Cellulare e Molecolare*", Casa Ed. Ambrosiana
- BANI et al; "*Istologia Umana*" Ed. Idelson-Gnocchi
- ROSATI et al; "*Istologia*", Ed. Ermes

EMBRIOLOGIA
Testi consigliati

- De FELICI et al; "*Embriologia Umana morfogenesi processi molecolari aspetti clinici*" Editore Piccin, ultima edizione

Testi atlante

- COCHARD; "*Atlante di embriologia umana*" di Netter, Ed. Elsevier-Masson

Testi di consultazione

- SADLER; "*Embriologia medica"* di Langman, Ed. Masson
- LARSEN; "*Embriologia Umana"*, Ed. Idelson Gnocchi
- ARMATO et al; "*Embriologia umana"*, Ed. Idelson Gnocchi
- MOORE PERSAUD; "*Lo sviluppo prenatale dell'uomo"*, EdiSes

sito web del corso
http://people.unipi.it/static/istologia/

Modalità d'esame

L'esame di profitto di Istologia ed Embriologia consiste in una "prova in itinere" (facoltativa) di Istologia sugli argomenti svolti nel primo semestre e in una prova orale finale che verte sugli argomenti del programma Citologia, Istologia (anche sugli argomenti della prova in itinere nel caso lo studente non l'abbia sostenuta o abbia riportato un esito negativo nelle prova in itinere stessa) Embriologia e su una prova pratica nella quale lo studente deve riconoscere due preparati istologici tra quelli che sono stati oggetto dei laboratori pratici.
In tutti i casi (appelli della sessione estiva e delle atre sessioni) il giorno previsto per l'appello tutti gli studenti iscritti dovranno essere presenti all'ora indicata per rispondere all'appello, prendere atto della lista definitiva e del calendario degli esami.

Note

RICEVIMENTO STUDENTI
I docenti ricevono su appuntamento preso via e-mail o per telefono.

Ultimo aggiornamento 31/05/2023 22:52