BIOTECNOLOGIE CELLULARI (A000207)

Corso integrato

1. lingua insegnamento/language

Italiano.

2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof.ssa ORNELLA PAROLINI

Anno di corso/Year Course: I

Semestre/Semester: 1

CFU/UFC: 8

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- CARATTERIZZAZIONE E FUNZIONE DEL MICROBIOTA (A000225) - 2 cfu - ssd MED/07

Prof. Maurizio Sanguinetti

- DIFFERENZIAMENTO CELLULARE E MORFOGENESI DEI TESSUTI (A000224) - 2 cfu - ssd BIO/17

Prof. Fortunata Iacopino, Luca Tamagnone

- LE CELLULE STAMINALI E LE LORO APPLICAZIONI (A000223) - 4 cfu - ssd BIO/13

Prof. Wanda Lattanzi, Ornella Parolini

3. testi di riferimento/BIBLIOGRAPHY

LE CELLULE STAMINALI E LE LORO APPLICAZIONI
Oltre alle fonti scientifiche più aggiornate (testi online ed articoli scientifici) che verranno forniti dai docenti durante le lezioni, si consigliano i seguenti testi alternativi per ulteriore consultazione, a scelta dello studente:
- Cellule staminali. G.P. Bagnara, L. Bonsi e F. Alviano. Seconda edizione – 2017. Ed. Esculapio.
- Stem cells: an insider's guide. P. Knoepfler. 1st edition – 2013. Ed. World Scientific.
- Essentials of Stem Cell Biology. R. Lanza, A. Atala. 3rd edtion – 2013. Ed. Academic Press.
- The Science of Stem Cells. J.M.W. Slack. Ed. 2018 Wiley
DIFFERENZIAMENTO CELLULARE E MORFOGENESI DEI TESSUTI
- Embriologia Umana – AA.VV. – Piccin, 2016
CARATTERIZZAZIONE E FUNZIONE DEL MICROBIOTA
- Gut microbiota: Interactive Effects on Nutrition and Health. E. Ishiguro, N. Haskey, K. Campbell. Ed. Academic Press
- Microbiota of the human body: implications in health and disease. A. Schwiertz Ed. Springer

Per tutti i moduli verrà inoltre fornito materiale didattico integrativo, sottoforma di articoli scientifici e fonti telematiche appropriate, per completare, approfondire ed aggiornare i contenuti trattati a lezione.

4. obiettivi formativi/LEARNING OBJECTIVES

Il corso integrato mira ad approfondire la conoscenza specialistica di argomenti attinenti le biotecnologie cellulari avanzate, spaziando dalla caratterizzazione e potenzialità applicative delle cellule staminali somatiche nei tessuti umani, ai meccanismi molecolari alla base del differenziamento e della morfogenesi nel periodo embrionale, fino allo studio delle caratteristiche e proprietà delle comunità microbiche presenti nell'organismo umano, con particolare attenzione al microbiota intestinale.

Al termine del corso integrato lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito i seguenti obiettivi:

Conoscenza e capacità di comprensione - *conoscere e saper comprendere le problematiche relative alle moderne Biotecnologie Cellulari necessarie per lo studio di cellule e tessuti, con particolare riferimento alle cellule staminali somatiche, alla loro caratterizzazione, alla loro implicazione nell'istomorfogenesi e nell'omeostasi di organi e tessuti umani. Inoltre, il corso ha come obiettivo quello di fornire allo studente un approccio integrato (genomico, bioinformatico e clinico) per una effettiva comprensione dei processi biologici delle comunità microbiche che risiedono nel corpo umano e del loro impatto sulla patogenesi e lo sviluppo di diverse patologie umane.*

Conoscenza e capacità di comprensione applicate – *sapere interpretare e comprendere adeguatamente i risvolti applicativi delle Biotecnologie Cellulari evidenziando: le potenzialità traslazionali delle cellule staminali in applicazioni di medicina rigenerativa e nei modelli di malattia; il ruolo dell'interazione delle comunità microbiche con l'ecosistema uomo, nonché le procedure per la manipolazione del microbiota, al fine di contribuire alla cura di diverse patologie umane.*

Autonomia di giudizio – *sapere integrare le conoscenze e le competenze apprese per identificare le Biotecnologie Cellulari più opportune da utilizzare nello sviluppo di protocolli terapeutici innovativi per la medicina personalizzata.*

Abilità comunicative – *sapere comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità, utilizzando correttamente il linguaggio tecnico, ai fini di divulgare appropriatamente i contenuti scientifici inerenti le caratteristiche morfologiche e funzionali delle cellule staminali e del microbiota umano, ad interlocutori specialisti e non specialisti*

Capacità di apprendere – *Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi e di ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici e piattaforme online (NCBI, ATCC, Human cell atlas etc.). Deve acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master etc.*

5. prerequisiti/prerequisites

E' necessario che gli studenti abbiano acquisto le conoscenze relative alle discipline di base previste nei corsi di laurea triennale propedeutici a questa classe di laurea, con particolare riferimento a: Biologia Cellulare e applicata, Microbiologia ed Istologia.

6. metodi didattici/TEACHING METHODS

La metodologia didattica si basa su lezioni frontali erogate fornendo sia gli elementi di base delle varie discipline che le prospettive applicative. Le lezioni si basano su modalità interattive, integrando alla didattica standard attività improntate all'apprendimento attivo, quali: "problem-based learning", "self-learning", e "case study".
I metodi didattici utilizzati in questo corso sono disegnati per consentire allo studente di perseguire gli obiettivi formativi, in virtù delle seguenti caratteristiche:

Conoscenza e capacità di comprensione – la didattica frontale tratterà sistematicamente tutti gli argomenti elencati nel programma di seguito dettagliato, soffermandosi sugli aspetti più rilevanti ed imprescindibili, in modo da fornire agli studenti il quadro completo degli argomenti integrati ed il corretto metodo di studio per rafforzare le conoscenze teoriche.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate – il ricorso ad esempi pratici, esercitazioni in aula e "case study" consente agli studenti di apprendere le potenzialità applicative degli argomenti trattati.

Autonomia di giudizio - i metodi di apprendimento attivo implementati in questo corso sono concepiti per consentire allo studente la capacità di formulare concetti ed idee in maniera autonoma.

Abilità comunicative – i metodi di apprendimento attivo e la costante interazione con il docente durante le lezioni frontali saranno condotte in maniera da consentire allo studente la progressiva acquisizione di abilità comunicative mirate all'esposizione di argomenti di biologia applicata con la corretta terminologia scientifica.

Capacità di apprendere – l'utilizzo di materiale didattico integrativo, anche sottoforma di articoli della letteratura scientifica internazionale, consentiranno allo studente di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto o autonomo.

Laddove si renda necessario erogare attività didattica a distanza, il corso sarà svolto tramite sessioni in live streaming sulle piattaforme telematiche disponibili in ateneo (Microsoft Teams e Blackboard).

7. altre informazioni/OTHER INFORMATIONS

I docenti sono disponibili per ricevimento su appuntamento, previo contatto a mezzo email.
I docenti potranno inviare comunicazioni alla classe via email e tramite la piattaforma BlackBoard.

8. modalità di verifica dell'apprendimento/METHODS FOR VERIFYING LEARNING AND FOR EVALUATION

La prova d'esame consiste di una prova scritta (erogata per via telematica tramite piattaforma BlackBoard), inerente ai contenuti del modulo "caratterizzazione e funzione del microbiota", associata ad una prova orale per la valutazione dei restanti moduli.
*La **prova scritta** consta di 15 domande a scelta multipla (con 5 opzioni di risposta ed una sola risposta corretta). Ad ogni risposta corretta viene assegnato un punteggio pari a 2. Per superare la prova lo studente deve rispondere correttamente ad almeno 9 domande, conseguendo un punteggio parziale minimo pari a 18/30. Lo studente che risponda correttamente a tutte le domande della prova scritta consegue il punteggio parziale massimo di 30/30.*
*La **prova orale** consta di un colloquio individuale con domande inerenti i contenuti dei moduli "Le cellule staminali e le loro applicazioni" e "Differenziamento cellulare e morfogenesi dei tessuti", in numero proporzionale al numero di CFU. Per superare la prova d'esame lo studente dovrà rispondere in maniera corretta ed esauriente ad almeno una domanda per ciascun modulo d'insegnamento ed aver conseguito almeno la sufficienza nella valutazione di ciascun modulo. Il mancato superamento di un singolo modulo potrà essere recuperato nell'appello d'esame immediatamente successivo, mantenendo i punteggi parziali ottenuti nelle altre prove superate. Superato questo termine, lo studente dovrà sostenere nuovamente l'intera prova d'esame.*
*Il **voto finale** viene calcolato come media ponderata, in base al numero di CFU per modulo, dei punteggi parziali ottenuti in ciascuna prova. Lo studente potrà conseguire il punteggio massimo (30/30 e lode) rispondendo in maniera corretta, completa ed esauriente a tutte le domande di tutti i moduli d'insegnamento, dimostrando capacità critica e di integrazione dei contenuti appresi. in ogni caso, e solo nel caso in cui alla prova scritta abbia ottenuto un voto pari o superiore a 29/30.*

L'obiettivo della prova d'esame così organizzata consiste nel valutare l'acquisizione da parte dello studente delle seguenti capacità e conoscenze:
Conoscenza e capacità di comprensione- dell'appropriato livello di conoscenza degli argomenti previsti dal programma e la comprensione del ruolo dei processi cellulari e molecolari studiati;
Conoscenza e capacità di comprensione applicate - dell'abilità nel collegare concetti teorici dibiologia applicata all'ambito farmaceutico, con riferimento ai meccanismi di azione biologica dei farmaci ed alle possibili applicazioni delle proprietà cellulari nello sviluppo delle moderne terapie farmacologiche;
Autonomia di giudizio - della capacità di effettuare collegamenti trasversali sugli argomenti trattati;
Abilità comunicativa - dell'adeguata padronanza e proprietà di linguaggio e terminologia tecnico/scientifica corretta;
Abilità di apprendere - delle capacità di approfondire tematiche di interesse biologico in maniera autonoma e di utilizzare ragionamento critico.
Laddove si renda necessario lo svolgimento di attività didattica in modalità remota, le valutazioni

d'apprendimento si baseranno su colloquio a distanza tramite utilizzo delle piattaforme telematiche disponibili in ateneo (Microsoft Teams e Blackboard).

9. programma esteso/program

<Le cellule staminali e le loro applicazioni>
Generalità, classificazioni e cenni storici sulle cellule staminali. Proprietà delle cellule staminali: divisione asimmetrica e ciclo cellulare, aspetti morfologici e funzionali, basi molecolari della staminalità. Potenzialità differenziativa e plasticità delle cellule staminali: totipotenza, pluripotenza, multipotenza. Basi molecolari della plasticità differenziativa. Cellule staminali embrionali vs cellule staminali somatiche. Principali fonti tissutali delle cellule staminali somatiche: fonti perinatali (placenta, cordone ombelicale), tessuti adulti postnatali (midollo osseo, tessuto adiposo). Proprietà biologiche delle cellule staminali emopoietiche e delle cellule mesenchimali stromali. Caratteristiche e meccanismi omeostatici delle nicchie staminali. Secretoma delle cellule staminali e meccanismi paracrini. Cellule staminali stromali ed immuno-modulazione. Cellule staminali placentari e loro derivati, proprietà biologiche e cenni su applicazioni in malattie immuno-mediate ed infiammatorie. Introduzione ai metodi di isolamento ed espansione ex vivo delle cellule staminali ematopoietiche e mesenchimali stromali. Cellule pluripotenti indotte (iPSC), cenni sui protocolli di produzione e sulle applicazioni sperimentali.
< Differenziamento cellulare e morfogenesi dei tessuti>
Meccanismi molecolari alla base della regolazione del differenziamento cellulare, con particolare attenzione ai processi responsabili dello sviluppo embrionale, della morfogenesi e dei processi di rigenerazione dei diversi tessuti.
Il controllo della proliferazione, dell'apoptosi e del differenziamento cellulare. Fattori extracellulari e loro recettori. Vie di trasduzione del segnale e controllo della trascrizione genica. Segnali juxtacrini/paracrini che influenzano il microambiente tissutale.
Differenziamento dei tessuti embrionali: Induzione, Determinazione e fattori genetici ed epigenetici coinvolti nel controllo di tali processi. Morfogenesi e Fattori Morfogenetici.
Meccanismi molecolari alla base di: 1) Fecondazione e formazione dello Zigote; 2) Compattazione della morula e formazione della blastocisti; differenziamento dei Blastomeri in trofoblasto e massa cellulare interna; 3) Differenziamento del Trofoblasto; 4) formazione del Mesoderma Extraembrionale, vasculogenesi e neoangiogenesi; 5) Gastrulazione: transizione epitelio-mesenchimale; 6) Notocorda e definizione degli assi corporei, ripiegamento dell'embrione; 7) Neurulazione e Somitogenesi.
< Caratterizzazione e funzione del Microbiota>
Introduzione alla metagenomica: fondamenti e terminologia.
Metodologie utilizzate per lo studio di popolazioni microbiche complesse: dal campione clinico alla mappa metagenomica.
Studio della biodiversità delle comunità microbiche complesse.
Il microbiota intestinale, orale, vaginale e il microbiota della pelle negli esseri umani.
Microbiota intestinale umano e disbiosi: il principio di Anna Karenina.
Impatto e ruolo del microbiota nella genesi di patologie infettive nell'uomo.
Impatto e ruolo del microbiota nella genesi di patologie infiammatorie croniche umane, intestinali ed extra intestinali.
Impatto e ruolo del microbiota nella genesi di patologie respiratorie umane, sia acute che croniche.
Impatto e ruolo del microbiota nelle sindromi metaboliche e nel diabete.
Modalità di trapianto di microbiota e suo ruolo nel trattamento di patologie umane.
I batteri probiotici e le sostanze prebiotiche.