BIOTECNOLOGIE IN CHIRURGIA (A000212)

1. lingua insegnamento/language

Italiano.

2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. ALESSIO D'ALESSIO
Anno di corso/Year Course: 1
Semestre/Semester: 2
CFU/UFC: 7
Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:
- BIOTECNOLOGIE PER LA RIGENERAZIONE OSTEARTICOLARE (A000244) - 2 cfu - ssd BIO/17
Prof. Antonio Ziranu, Wanda Lattanzi, Alessio D'Alessio
- INGEGNERIA TISSUTALE (A000246) - 1 cfu - ssd BIO/17
Prof. Alessio D'Alessio
- ORGANOIDI E ORGANI BIOARTIFICIALI (A000245) - 2 cfu - ssd BIO/16
Prof. Claudio Sette
- TRAPIANTI CELLULARI PER RIGENERAZIONE D'ORGANO (A000243) - 2 cfu - ssd MED/18
Prof. Giuseppe Grandaliano

3. testi di riferimento/BIBLIOGRAPHY

I docenti forniranno agli studenti il materiale didattico, rappresentato da letteratura scientifica aggiornata e ulteriore documentazione per l'approfondimento ed aggiornamento degli argomenti trattati.

Attenzione: *il materiale bibliografico consigliato deve essere* ***congruo rispetto al numero di CFU previsti complessivamente per l'insegnamento*** *(e per i singoli moduli, se vi è bibliografia specifica per il singolo modulo). Per esempio, per un insegnamento di 1 CFU (che, ai sensi dell'art. 5, comma 1, D.M. n. 270/2004 equivale a 25 ore di impegno complessivo per studente, comprensivo di attività didattica frontale e pratica e di studio individuale) non appare congrua l'indicazione di un manuale da 500 pagine.*

4. obiettivi formativi/LEARNING OBJECTIVES

Il corso integrato mira ad approfondire la conoscenza specialistica di argomenti attinenti diverse discipline in aree biologica, medica e chirurgica, per l'adeguata comprensione degli approcci biotecnologici innovativi in chirurgia. Al termine del corso integrato lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito le seguenti capacità e conoscenze:

Conoscenza e capacità di comprensione *– dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative all'interazione tra cellule e substrati di adesione, alle*

caratteristiche strutturali proprie dei diversi tessuti da ricostruire, all'uso di "scaffold" biomimetici e matrici tridimensionali per la coltura cellulare e lo sviluppo di tessuti ingegnerizzati, le tecniche per l'isolamento di frammenti di organo e di cellule per lo sviluppo di organoidi, i principali "devices" e fattori di crescita utilizzati per la coltura di tessuti specifici, le tecniche per la realizzazione di modelli animali per ingegneria tissutale. Conoscenza dei fattori di crescita e trascrizionali

***Conoscenza e capacità di comprensione applicate** – dimostrare di sapere interpretare e comprendere adeguatamente i risvolti applicativi delle conoscenze acquisite, ai fini della formulazione di protocolli per la produzione di strutture/costrutti che ripristinino, mantengano o supportino funzionalmente tessuti (e organi) compromessi, di protocolli per lo sviluppo di organoidi in coltura, la loro manipolazione e la loro preservazione. Conoscenza ed utilizzo dei differenti biomateriali che possono fungere da scaffolds per la terapia genica e l'ingeneria tissutale organo o tessuto-specifica.*

***Autonomia di giudizio** – sapere integrare le conoscenze e le competenze apprese nell'elaborazione di un giudizio critico circa le opportunità di impiego di cellule e matrici biosintetiche in applicazioni di ingegneria tissutale e di organoidi sia in applicazioni di ricerca di base che traslazionale. Conoscenza e comprensione delle tecniche chirurgiche in vivo su differenti modelli animali e per differenti malattie tissutali.*

***Abilità comunicative** – saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità, utilizzando correttamente il linguaggio tecnico, le proprie conclusioni nonché le conoscenze e la ratio a esse sottese a interlocutori specialisti e non specialisti.*

***Capacità di apprendere** – essere in grado di aggiornarsi e di ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici e piattaforme online e banche dati (NCBI, Cochrane, Embase, clinicaltrials.gov, video dimostrativi di tecniche chirurgiche sperimentali da siti scientifici specialistici, come ad es. AOSpine). Deve acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master etc.*

5. prerequisiti/prerequisites

È 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 molecolare, biochimica, fisiologia della cellula, anatomia umana, anatomia chirurgica.

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 biotecnologia applicata alla chirurgia 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.

7. altre informazioni/OTHER INFORMATIONS

N/A

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

Il raggiungimento degli obiettivi didattici prefissati sarà valutato esclusivamente mediante una prova orale integrata alla fine corso inerente ai contenuti di tutti i moduli d'insegnamento e secondo quanto stabilito nel calendario accademico. La prova d'esame si ritiene superata con una votazione minima di 18/30. La votazione finale in trentesimi verrà determinata calcolando la media pesata delle votazioni che lo studente ha conseguito nei singoli moduli di insegnamento, attraverso la seguente formula: Votazione finale = (voto modulo 1 x crediti modulo 1) + (voto modulo 2 x crediti modulo 2) + (voto modulo 3 x crediti modulo 3) + (voto modulo 4 x crediti modulo 4) / numero crediti totale. Lo studente che raggiungerà la votazione di 30/30 in tutti e tre i moduli del corso, dimostrando altresì maturità critica nell'elaborazione dei concetti e chiarezza espositiva, consegue il voto massimo di 30/30 con lode.

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 apprendimento degli argomenti previsti dal programma e la comprensione delle principali innovazioni biotenologiche in campo chirurgico;*

***Conoscenza e capacità di comprensione applicate** - dell'abilità nel collegare concetti teorici relativi alle nuove tecniche di ingegneria tissutale e cellulare, alle tecniche di sviluppo e conservazione di organi artificiali e organoidi, alle applicazioni cliniche traslate nella riconstruzione d'organo e rigenerazione tissutale;*

***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.*

9. programma esteso/program

< Biotecnologie per la rigenerazione ostearticolare >

Introduzione: Generalità su apparato locomotore con particolare riferimento alla struttura di cartilagine, ossa, legamenti, menischi e dischi intervertebrali. Rigenerazione dei tessuti scheletrici: rigenerazione ossea e cartilaginea. Principali segnali molecolari in uso nelle strategie rigenerative osteoarticolari.

< Ingegneria Tissutale >

Sistemi di isolamento e coltura di cellule e tessuti. Caratterizzazione delle proprietà di cellule e tessuti. Cenni sui principali metodi di indagine in istologia. Morfogenesi dei tessuti e morfogeni: gradiente dei morfogeni (ciglio nodale). Il concetto di meccanotrasduzione. Capacità rigenerativa e riparativa dei tessuti adulti e problematiche correlate: cute; epitelio intestinale; fegato; tessuto muscolare; tessuto osseo; plasticità neuronale. Cellule staminali nell'ingegneria tissutale. Scaffold naturali e biosintetici: struttura, biocompatibilità; biodegradazione. Biomateriali per la costruzione degli scaffolds. Matrici decellularizzate.

< Organoidi e organi bioartificiali >

Sviluppo di tessuti ed organi sintetici o artificiali, metodi di isolamento di frammenti di organo, metodi di isolamento di cellule pluripotenti, colture in 3D su substrati di origine animale e sintetica, fattori trofici necessari per lo sviluppo di organoidi in coltura, metodi di analisi morfologica, citologica e molecolare degli organoidi, metodi di imaging dello sviluppo degli organoidi, utilizzo degli organoidi in biomedicina, prospettive di applicazione degli organoidi nella medicina traslazionale e nella medicina personalizzata

< Trapianti cellulari per rigenerazione d'organo >

Generalità sui trapianti d'organo solido, terapia immunosoppressiva, la rigenerazione degli organi, uso delle cellule mesenchimali stromali nella rigenerazione degli organi, xenotrapianti, prospettive cliniche della rigenerazione degli organi.