



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Immunologia e Patologia

2021-3-E1301Q067

---

#### Obiettivi

L'insegnamento si propone di fornire i concetti di base sull'organizzazione e funzionamento del sistema immunitario. Gli studenti che seguiranno l'insegnamento di Immunologia e Patologia è atteso conseguano i seguenti obiettivi:

Conoscenza e capacità di comprensione.

Conoscere le basi dell'immunità innata e adattativa, i meccanismi alla base di infiammazione, generazione della diversità del repertorio dei recettori per l'antigene, attivazione dei linfociti T e B, struttura e la funzione degli anticorpi. Conoscere concetti e principi fondamentali riguardanti la vaccinazione, conoscere i concetti di base sulle malattie legate al malfunzionamento del sistema immunitario, quali malattie autoimmuni e allergie.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Comprendere il ruolo chiave del sistema immunitario nelle diverse patologie e l'importanza dell'immunologia, anche attraverso cenni storici.

Autonomia di giudizio.

Collegare i diversi argomenti, giudicare gli aspetti risolti e non risolti riguardanti la complessità del sistema immunitario, evidenziare le carenze delle conoscenze attuali sul funzionamento del sistema immunitario.

Abilità comunicative.

Descrivere efficacemente i contenuti dell'insegnamento, in forma sia scritta che orale, utilizzando i termini tecnici più appropriati.

Capacità di apprendimento.

Consultare testi scientifici riguardanti i temi trattati e integrare le conoscenze acquisite con i contenuti di altre discipline scientifiche di tipo cellulare, molecolare e biochimico.--

#### Contenuti sintetici

1) Caratteristiche generali del sistema immunitario

2) L' antigene

- 3) Il recettore dell'antigene delle cellule B, gli anticorpi
- 4) Il recettore per l'antigene delle cellule T
- 5) Il sistema maggiore di istocompatibilità (MHC)
- 5) Il processamento e la presentazione dell'antigene
- 6) Attivazione dei linfociti T e B
- 7) Le citochine e i loro recettori
- 8) I Pattern Recognition Receptors
- 9) Le cellule del sistema immunitario innato : cellule mieloidi e cellule linfoidi
- 10) Il complemento
- 11) Il processo infiammatorio
- 12) Meccanismi effettori dell'immunità umorale
- 13) Meccanismi effettori dell'immunità cellulo-mediata
- 14) La Tolleranza del sistema immunitario
- 15) L'autoimmunità
- 16) Gli anticorpi monoclonali
- 17) L'ipersensibilità, le allergie
- 18) I trapianti
- 19) L'immunologia dei Tumori
- 20) I vaccini

## **Programma esteso**

### 1: Caratteristiche generali del Sistema immunitario

Descrizione : Immunità innata e immunità acquisita; Organizzazione del sistema immunitario, caratteristiche generali degli organi, dei tessuti e delle cellule. Organi linfoidi primari e secondari. Distribuzione e circolazione delle cellule immunitarie.

### 2: L'antigene

Descrizione: Concetti di antigene, immunogeno, determinante antigenico o epitopo, carrier, aptene.

### 3: Il recettore per l'antigene dei linfociti B

Descrizione: Le immunoglobuline. Struttura e funzioni della molecola solubile (anticorpo) e del recettore di membrana per l'antigene dei linfociti B (BCR). La generazione della diversità. Isotipi e idiotipi. Funzioni biologiche delle classi e sottoclassi. Distribuzione cellulare dei recettori per Fc. Funzioni cellulari anticorpo-mediate. Gli anticorpi monoclonali. Concetto, metodologia, applicazioni.

### 4: Il recettore per l'antigene dei linfociti T (TCR)

Descrizione: organizzazione, riarrangiamento ed espressione dei geni del TCR e dei corecettori CD4 e CD8; caratteristiche strutturali e biochimiche del TCR; la generazione della diversità

### 5: Il complesso maggiore di istocompatibilità (MHC)

Descrizione: Organizzazione genica e polimorfismo. Struttura molecolare e classificazione dei prodotti genici (MHC di classe I e II). Struttura e funzione del solco combinatorio. Ruolo delle molecole MHC di classe I e II nella presentazione dell'antigene. il complesso ternario, MHC-peptide-TCR

### 6: La presentazione dell'antigene alle cellule del sistema immunitario

Descrizione: Riconoscimento dell'antigene nativo da parte dei linfociti B e riconoscimento MHC-ristretto da parte dei linfociti T. Cellule che presentano l'antigene ai linfociti T CD4+ (APC professionali) e cellule che lo presentano ai linfociti T CD8+. processazione degli antigeni extracellulari ed intracellulari.

### 7: Le cellule che presentano l'antigene professioniste.

Descrizione: Le cellule dendritiche

### 8: Attivazione dei linfociti T e B.

Descrizione: sistemi di trasduzione del segnale. Principali coppie di molecole di adesione e di co-stimolazione che partecipano al processo.

### 9: le citochine ed i loro recettori.

Descrizione: Origine e struttura molecolare. Meccanismo d'azione e cellule bersaglio. Il network di interazioni che controlla le risposte immunitarie. La regolazione del network. Ruolo delle citochine nel differenziamento dei linfociti T nelle sottopopolazioni Th1 e Th2. Caratteristiche, sviluppo e funzioni delle due sottopopolazioni.

#### 10: Interazioni microrganismi-ospite

Descrizione: I pattern recognition receptor e la teoria del danger. I PAMP i DAMP

#### 11: Il complemento

Descrizione: Le tre vie di attivazione del complemento, le funzioni del complemento

#### 12: Il processo infiammatorio

Descrizione: L'attivazione dell'infiammazione, il reclutamento leucocitario, il ruolo dell'infiammazione in risposta alle infezioni, dall'infiammazione all'attivazione della risposta adattativa

#### 13: Meccanismi effettori dell'immunità umorale.

Descrizione: La cooperazione tra linfociti T e B. Le plasmacellule. Meccanismi di assemblaggio delle immunoglobuline, switch isotipico, maturazione dell'affinità degli anticorpi. Cinetica della risposta primaria e di quella secondaria. .

#### 14: Meccanismi effettori dell'immunità cellulo-mediata.

Descrizione: Attivazione macrofagica mediata dai linfociti Th1. I linfociti T citotossici (CTL) Meccanismi molecolari dell'uccisione della cellula bersaglio da parte dei CTL.

#### 15: La memoria immunologica

Descrizione: la memoria dei linfociti T; la memoria dei linfociti B

#### 16: La tolleranza immunologica

Descrizione: Tolleranza centrale e tolleranza periferica, la delezione clonale, i meccanismi intrinseci e i meccanismi estrinseci, le cellule T regolatorie

#### 17: L'autoimmunità

Descrizione: I meccanismi di attivazione delle risposte autoimmuni, il ruolo dell'immunità innata e dell'immunità adattativa, le malattie autoimmuni sistemiche e organo-specifiche, i fattori di rischio

#### 18: L'ipersensibilità e le allergie

Descrizione: Ipersensibilità di tipo 1, 2, 3 ,4. I meccanismi di attivazione delle risposte immunitarie di tipo 2, gli

allergeni, le diverse forme di allergie, il ruolo delle IgE, dei mastociti e degli eosinofili

#### 19: I trapianti

Descrizione: il trapianto singenico, allogenico e gli xenotrapianti, l'alloreattività diretta e indiretta, il rigetto ipercuto acuto e cronico, le strategie immunosoppressive

#### 20: L'immunologia dei tumori

Descrizione: Il microambiente tumorale, le risposte innate e adattative del sistema immunitario contro i tumori, l'immunosoppressione generata dai tumori, l'immunoterapia dei tumori

#### 21: I vaccini

Descrizione: vaccinazione attiva e passiva, vaccini profilattici, vaccini terapeutici, gli adiuvanti

### **Prerequisiti**

Genetica e biologia molecolare

### **Modalità didattica**

Lezioni frontali mediante l'ausilio di diapositive

*Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno da remoto asincrono con eventi in videoconferenza sincrona*

### **Materiale didattico**

Il materiale didattico consiste di diapositive scaricabili dalla piattaforma e-learning. Libri di testo consigliati: Immunobiologia di Janeway, Piccin-Nuova Libreria

Immunologia cellulare e molecolare, di Abul Abbas e Andrew Lichtman

### **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre

### **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Il livello di apprendimento viene valutato attraverso un esame orale. Lo scopo dell'esame è giudicare le

conoscenze acquisite, la proprietà di linguaggio e il senso critico maturato dallo studente. Il numero di domande può variare da un minimo di due ad un massimo di cinque a seconda del livello di preparazione dello studente. Le domande possono riguardare l'intero programma svolto durante il corso. Il livello critico raggiunto viene valutato dal docente sulla base della capacità dello studente di collegare i diversi argomenti, di giudicare gli aspetti risolti e non risolti riguardanti la complessità del sistema immunitario, evidenziare le carenze delle conoscenze attuali sul funzionamento del sistema immunitario, evidenziare il ruolo chiave del sistema immunitario nelle diverse patologie e evidenziare, anche attraverso cenni storici, l'importanza dell'immunologia.

## **Orario di ricevimento**

Su appuntamento

---