

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



**Corso di laurea in BIOTECNOLOGIE
Piano di studi Farmaceutico**

**Corso di *Immunologia* farmaceutica
Anno Accademico 2024-2025**

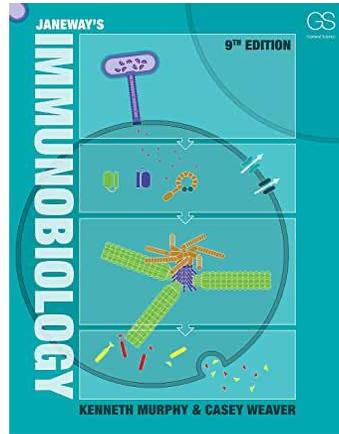
Ilaria Marigo

Corso di Immunologia Farmaceutica

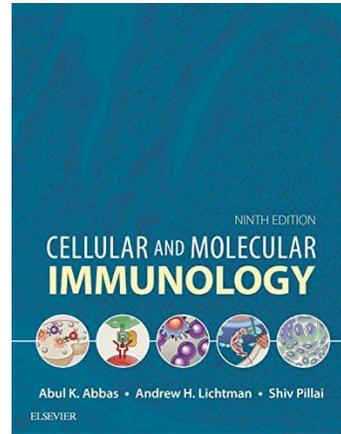
- Aspetti tecnici ed organizzativi del corso
- Docenti
- Perché è fondamentale l'immunologia e prime definizioni

Textbooks

Janeway - IMMUNOBIOLOGY



Abbas - CELLULAR AND MOLECULAR IMMUNOLOGY



K. Murphy - C. Weaver : Immunobiologia di Janeway 10^a Edizione Italiana, 2021 - PICCIN Padova

A. Abbas - A. Lichtman – S. Pillai: Immunologia cellulare e molecolare, 10^a Edizione Italiana, Edra 2022

P. Parham: Il sistema immunitario, edizione italiana, 2017 – Edises Napoli

P.J. Delves - S.J. Martin - D.R. Burton - I.M. Roitt: Roitt's Essential Immunology, 13th edition, 2017 - Wiley-Blackwell

Docenti:

Professoressa Ilaria Marigo

Professoressa Susanna Mandruzzato

Dipartimento di Scienze Chirurgiche, Oncologiche e Gastroenterologiche
e Istituto Oncologico Veneto IOV-IRCCS,

Via Gattamelata 64, 35128 Padova;

Tel. 049-8215897; e-mail: ilaria.marigo@unipd.it
[/susanna.mandruzzato@unipd.it](mailto:susanna.mandruzzato@unipd.it)

Per appuntamenti: preferibilmente per email. Potranno svolgersi
via zoom o in presenza

Comunicazioni che riguardano tutti attraverso i rappresentanti degli studenti_t



Informazioni generali sul corso di Immunologia

- Modalità in presenza **II semestre**
- **3 CFU (Marigo) 3CFU (Mandrizzato)**
- slides delle lezioni al link
<https://stem.elearning.unipd.it/enrol/instances.php?id=11739>
- 4-5 test di autoapprendimento e simulazione durante il corso.
- Partecipazione al corso con metodi interattivi
- no esercitazioni di laboratorio

ESAME FINALE

prova scritta con domande a scelta multipla su tutto il corso in aula informatica su piattaforma Moodle (circa 40/50 domande)

PROPOSTA DI INTEGRAZIONE DEL VOTO FINALE

Lavoro in autonomia o in gruppi da massimo 2 persone

- a) Presentazione di un argomento concordato con i docenti
- b) Preparazione di un Podcast (3-5 minuti) su argomenti concordati
 «PILLOLE DI IMMNOLOGIA»

Argomenti proposti:

Qualsiasi argomento di lezione e :

- Trained immunity
- Vaccini a RNA
- Memory B cells
- Vaccino per la malaria R21
- Modifiche ad anticorpi
- AI nelle biotecnologie
- Risposta immune al COVID

Date proposte :

Marzo
Aprile
Maggio
Giugno

SYLLABUS

Prerequisiti: Conoscenza di genetica, biologia cellulare, biologia molecolare, anatomia, istologia.

Caratteristiche generali del sistema immunitario.

Cellule, organi e microambiente del sistema immunitario. Principi di immunità innata e adattativa.

Cellule del sistema immunitario. Emopoiesi: siti dell'emopoiesi, sua regolazione, fattori di crescita coinvolti. Cellule staminali totipotenti, cellule progenitrici e cellule differenziate. Processo di differenziazione dei leucociti

C **Immunità innata. Le diverse linee di difesa e i sistemi di identificazione dei patogeni da parte di cellule dell'immunità innata: PAMPs, DAMPS e PRR. I**
O **Toll-like receptors. Recettori citosolici per i PAMP e i DAMP. L'inflammasoma e sviluppo di farmaci in grado di agire come antagonisti nelle patologie**
N **infiammatorie.**

T **Immunità adattativa. Antigene e sue caratteristiche, antigene e anticorpi. Struttura molecolare degli anticorpi. Anticorpi policlonali e monoclonali e loro**
E **caratteristiche. Preparazione di anticorpi monoclonali. Evoluzione nell'ingegnerizzazione degli anticorpi monoclonali. Utilizzo dei monoclonali come**
N **farmaci.**

U **Risposta umorale primaria e secondaria e relative caratteristiche. Antigeni timo-dipendenti ed indipendenti. Attivazione dei linfociti B e produzione di**
T **anticorpi: riconoscimento dell'antigene ed attivazione dei linfociti B; trasduzione del segnale e conseguenze funzionali. La reazione del centro**
I **germinativo e la maturazione dell'affinità.**

Meccanismi effettori dell'immunità umorale: principali caratteristiche. Neutralizzazione dei microorganismi e delle tossine microbiche; opsonizzazione e fagocitosi mediata da anticorpi.

Il sistema del complemento: organizzazione e funzioni della via classica e della via alternativa. Recettori per Fc e recettori del complemento e loro funzione nella opsonizzazione e fagocitosi. Eliminazione degli immunocomplessi.

La risposta innata e quella adattativa alle infezioni virali: ruolo degli IFN, delle cellule NK, degli anticorpi e dei CTL.

Il complesso maggiore di istocompatibilità (MHC): organizzazione dei geni; nomenclatura, struttura delle molecole MHC e loro funzione biologica.

Tipizzazione HLA: tipizzazione sierologica e molecolare, reazione leucocitaria mista (MLR).

Genetica molecolare del recettore per l'antigene. Riarrangiamento dei geni codificanti per il recettore degli antigeni nei linfociti T e B. Maturazione dei linfociti T e B. Risposte funzionali dei linfociti T: Th1, Th2, Th17 e Treg.

SISTEMA IMMUNITARIO

Il **Sistema Immunitario** è l'insieme di tessuti, cellule e molecole responsabili dell'Immunità.

“Immunitas” o protezione

Il processo coordinato di eventi che si sviluppa verso le sostanze estranee è chiamato **Risposta Immunitaria**.

La funzione fisiologica del SI è **la difesa verso agenti infettivi e altre sostanze** di natura diversa dagli agenti infettivi (prodotti di cellule danneggiate) possono stimolare una Risposta Immunitaria.

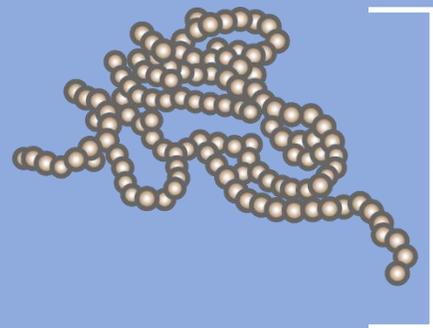
The immune system protects against four classes of pathogens

Type of pathogen	Examples	Diseases
Viruses (intracellular)	Variola Influenza Varicella	Smallpox Flu Chickenpox
Intracellular bacteria, protozoa, parasites	<i>Mycobacterium leprae</i> <i>Leishmania donovani</i> <i>Plasmodium falciparum</i> <i>Toxoplasma gondii</i>	Leprosy Leishmaniasis Malaria Toxoplasmosis
Extracellular bacteria, parasites, fungi	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Clostridium tetani</i> <i>Trypanosoma brucei</i> <i>Pneumocystis jirovecii</i>	Pneumonia Tetanus Sleeping sickness <i>Pneumocystis pneumonia</i>
Parasitic worms (extracellular)	<i>Ascaris</i> <i>Schistosoma</i>	Ascariasis Schistosomiasis

Figure 1.26 Janeway's Immunobiology, 9th ed. (© Garland Science 2017)

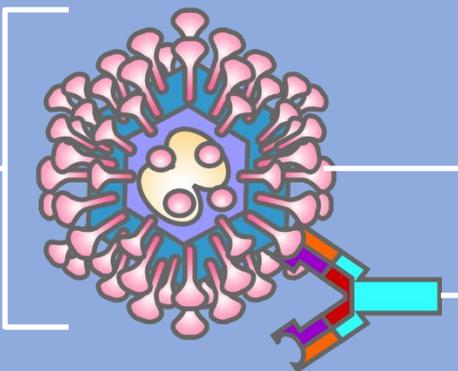
Markers of Non-Self

Bacteria



Antigen

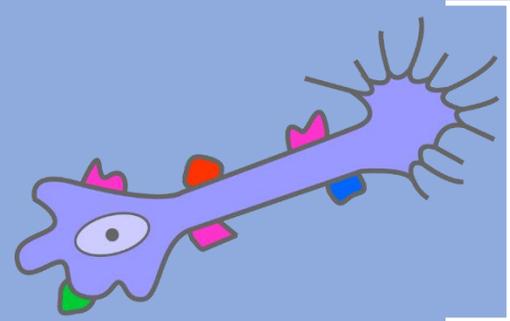
SARS virus



Epitope

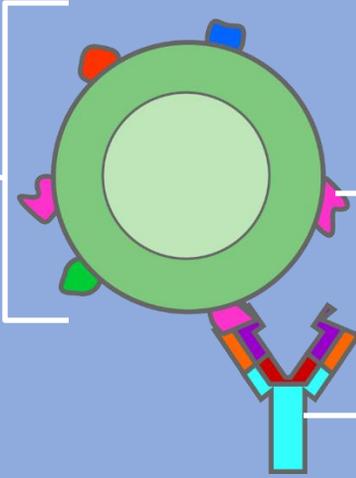
Antibody

Non-self nerve cell



Antigen

Non-self leukocyte



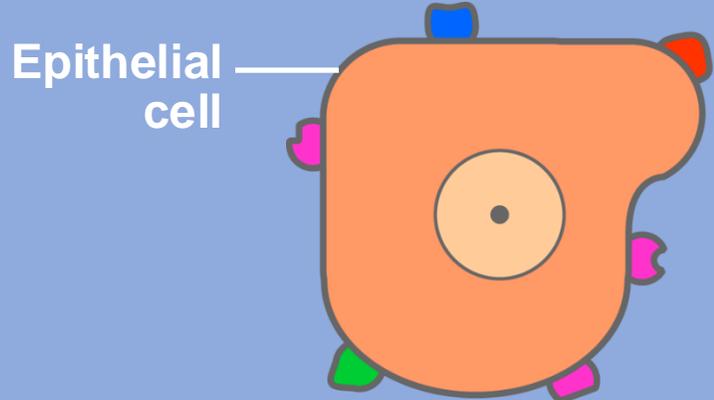
Epitope

Class I MHC protein

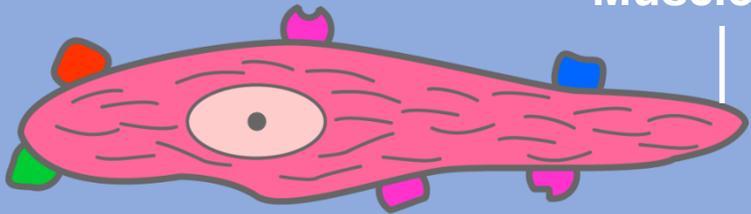
Antibody

Artwork by Jeanne Kelly, ©2004.

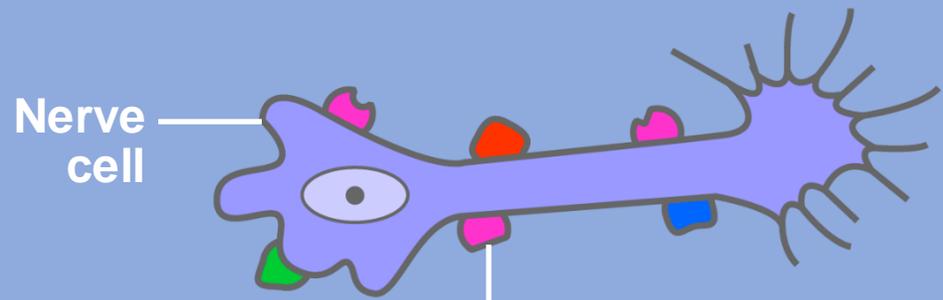
Markers of Self



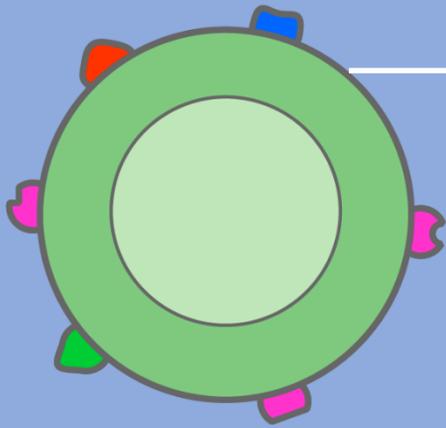
Epithelial cell



Muscle cell



Nerve cell



Leukocyte

Class I MHC self-marker protein

Artwork by Jeanne Kelly. ©2004.

L'Immunologia è una scienza sperimentale estremamente rilevante

- Malattie mediate dal sistema immunitario
- Immunoterapia

Immune-mediated diseases

(when the immune system does not work properly)

Immunodeficiency

Inefficient immune response against pathogens and cancer

Autoimmunity

Immune response against self antigens

Allergy

Immunity against environmental antigens

Immunodeficiency

Inefficient immune response against pathogens and cancer

Primary (genetic defect)

SCID

(Severe combined immunodeficiency)



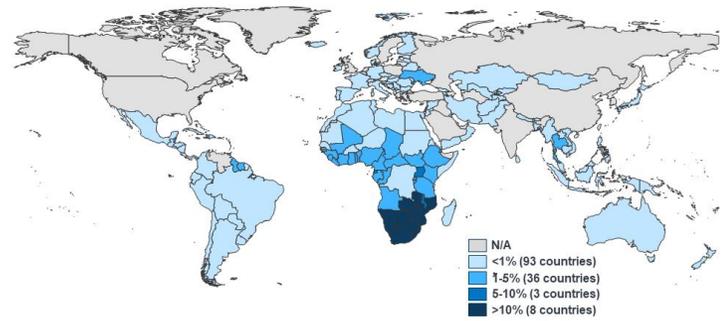
Fatal, unless bone marrow transplantation

Secondary (acquired)

AIDS

Adult HIV Prevalence, 2018

Global HIV Prevalence = 0.8%



NOTES: Data are estimates. Prevalence includes adults ages 15-49.
SOURCES: Kaiser Family Foundation, based on UNAIDS, AIDInfo, Accessed July 2019.



Autoimmunity

Immune response against self antigens

celiac disease

diabetes mellitus type 1

Graves' disease

Hashimoto's thyroiditis

inflammatory bowel disease

multiple sclerosis

psoriasis

rheumatoid arthritis

systemic lupus erythematosus



Graves'



Lupus

Almost any part of the body can be targeted by the immune system

Allergy

Immunity against environmental antigens

food



pollen



drugs



and many others

20% of the population in Europe and US

Immunotherapy

(when we modulate the immune system to treat or prevent diseases)

Suppression

Autoimmune diseases

Organ transplantation

Activation

Vaccines

Cancer

Success #1: Vaccines



Smallpox Eradication

Lethal: 20-60% in adults and 80% in children

First vaccine (Edward Jenner 1796)

WHO mass vaccination campaign

Last case in 1977 in Somalia

Last stock CDC Atlanta (USA) and VECTOR Koltsovo (Russia)

Success #2: Immune checkpoint blockade



2018 Nobel Prize for Physiology and Medicine
James Allison & Tasuku Honjo



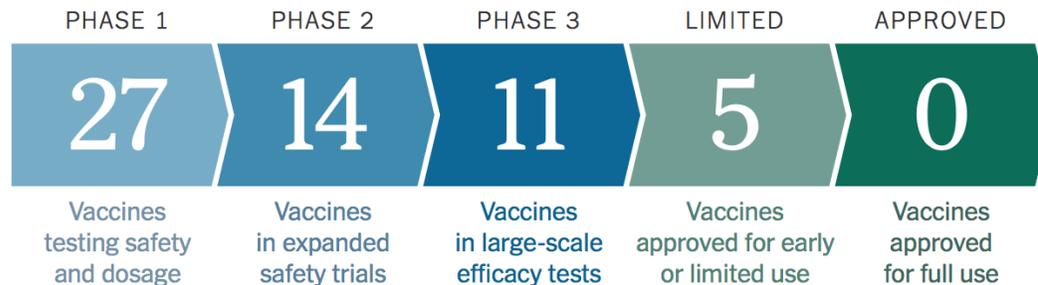
Identified CTLA4 and PD1 as “brakes” of the immune response
By blocking them, the immune response against cancer is unleashed

Success #3: SARS-CoV2 vaccine?

The New York Times

Coronavirus Vaccine Tracker

By Jonathan Corum, Sui-Lee Wee and Carl Zimmer Updated September 25, 2020



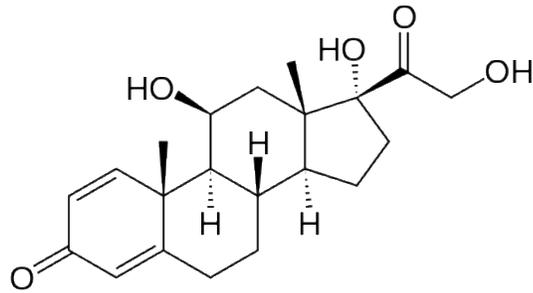
<https://www.nytimes.com/interactive/2020/science/coronavirus-vaccine-tracker.html>

<https://health.ucdavis.edu/news/headlines/what-you-need-to-know-about-the-2024-25-covid-19-vaccine-recommendations/2024/08>

the U.S. Food and Drug Administration (FDA) approved and granted emergency use authorization for updated mRNA COVID-19 vaccines. The vaccines come from makers such as Pfizer and Moderna. The new 2024-25 formula includes a monovalent (single) component designed to prevent severe illness from the recent Omicron variant KP.2 strain of SARS-CoV-2.

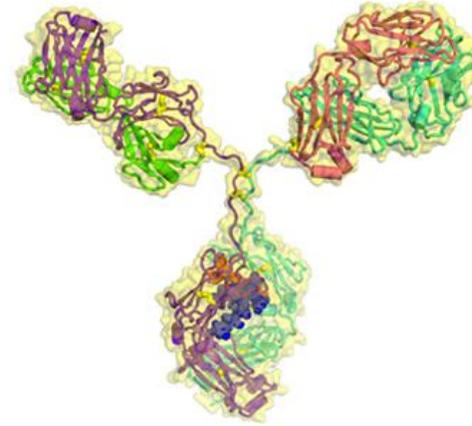
There are several tools to modulate the immune system

Small molecules

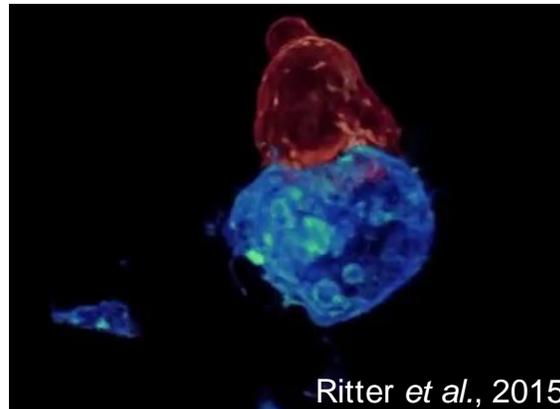


Prednisolone

Biologicals



Engineered immune cells



Ritter *et al.*, 2015