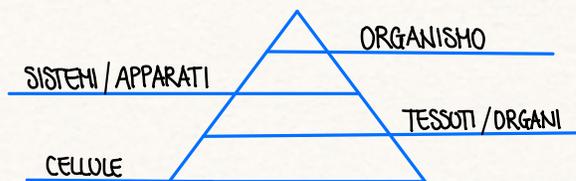


ANATOMIA

Studio dell'anatomia umana prevede:

- studio dei tessuti
- studio di organi, apparati e sistemi



organismo struttura gerarchica -> suddivisione cellule in **200** tipi diversi raggruppate in **4 tipi di tessuti** che possono essere accoppiati x formare a loro volta organi = strutture specializzate in una o più tipi di funzioni (pelle, fegato...)

Organi che cooperano in una stessa funzione raggruppati in sistemi o apparati -> insieme sistemi e apparati formano organismo

Organi che appartengono a determinato insieme possono avere stessa origine embrionale o diversa origine embrionale e in base a questa differenza si dividono in:

- **sistemi** -> formati da strutture che hanno stessa origine embrionale
- **apparati** -> formati da strutture che hanno diversa origine embrionale

Distinzione nell'organismo di cavità:

- **cavità toracica** (cuore, polmoni, esofago, trachea...)
- **cavità addominale** (fegato, pancreas, vescica...)

separate da diaframma, muscolo scheletrico che tiene in posizione diversi organi

Organismo sezionato in due piani:

- **piano sagittale** (passa x il naso) divide organismo in parte destra e sinistra
- **piano frontale** (passa x orecchie) divide metà anteriore da metà posteriore

Scopo sistemi e apparati mantenimento situazione di equilibrio attraverso diverse funzioni:

- **funzione di controllo** (sistema endocrino e nervoso) -> tenere sotto controllo organismo x innescare risposte in seguito a stimoli da esterno o interno
- **funzione sensoriale-motoria** (apparato tegumentario, sistema scheletrico, sistema muscolare) (input-output) -> con organi di senso registrati fenomeni interni o esterni (funzione sensoriale) e attuata risposta (funzione motoria)
- **funzione di trasporto** (apparato respiratorio, apparato circolatorio, apparato escretore, sistema linfatico)
- **funzione di mantenimento dell'organismo** (apparato digerente, apparato respiratorio)
- **funzione riproduttiva** (apparato riproduttore)

tutte queste funzioni rientrano nell'**OMEOSTASI** = insieme di tutti i processi che organismo mette in atto ogni volta che qualcosa tende a far perdere situazione di equilibrio

Perdita di equilibrio a causa di:

- **temperatura** es. brividi contrazioni muscolari involontarie che mirano a produrre calore o sudorazione che abbassa temperatura corporea
- **equilibrio idrico-salino** -> quantità di acqua e sali presenti nell'organismo
- **volemia** -> volume del sangue che circola nell'organismo
- **pressione sanguigna** es. calo di pressione e svenimento -> non arriva abbastanza sangue al cervello => stendersi in orizzontale
- **gas respiratori** es. aumento frequenza atti respiratori fa sì che eliminiamo CO₂ in eccesso prodotta da attività muscolari
- **nutrienti essenziali o sostanze tossiche** es. fame = bisogno di reintegrare riserve
- **pH del sangue** -> intorno a **7,4** ma tolleriamo mutamenti di **+ - 0,4** => se pH si alza sopra il 7,8 dialcalosi (ambiente basico) se si abbassa sotto 7 (acidosi)

ISTOLOGIA

branca della biologia che studia tessuti vegetali e animali

Tessuti = raggruppamenti di cellule simili dal punto di vista strutturale e funzionale -> 4 tipi:

- epiteliale
- connettivo
- muscolare
- nervoso

Tessuto Epiteliale

2 componenti:

- **cellule**
- struttura prodotta da cellule stesse = **membrana basale** (polisaccaridi, proteine...) che sta al di sotto di esse e le tiene insieme

funzioni:

- funzione di rivestimento = protezione
- funzione secretoria = produzione (passiva) di un prodotto riversato all'esterno con funzione lubrificante, protettiva, emolliente...
- funzione escretoria = processo attivo (tramite trasporto attivo e non diffusione...) in cui alcune porzioni nostro organismo emettono sostanze di rifiuto e potenzialmente dannose
-> ADME = sigla che spiega tipo di percorso che subiscono farmaci in diverse fasi (assorbimento, distribuzione, metabolismo, escrezione)
- funzione di assorbimento

epiteli -> 2 parametri:

- **forma** delle cellule
- **disposizione cellule** -> unico strato o più strati

forma epiteli monostratificati

epiteli pavimentosi/squamosi -> cellule sottili, appiattite che si dispongono su un unico strato

si trovano: negli alveoli polmonari -> x passaggio/assorbimento passivo (diffusione) ossigeno

epiteli cubici -> + spesse

si trovano: nei tubuli renali -> no passaggio/assorbimento passivo ma assorbimento attivo (trasporto attivo) di sostanze utili (acqua, sali minerali)

epiteli cilindrici o prismatici -> spessore cellule molto aumentato

polarità:

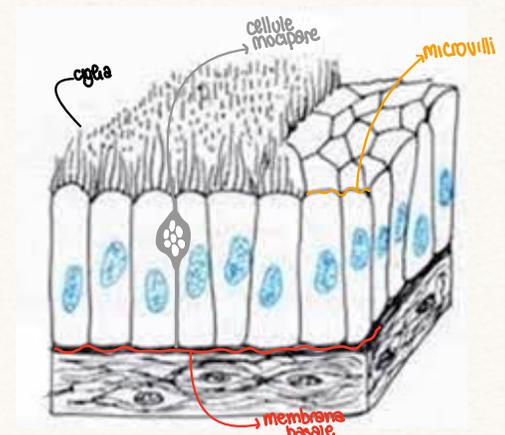
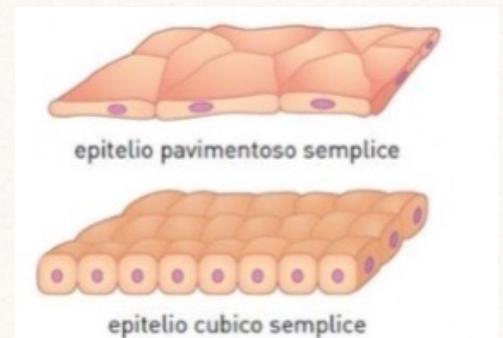
-> nella parte bassa membrana basale + nuclei

-> nella parte apicale (opposta a basale) superficie libera ripiegata a formare estroflessioni membrana cellulare molto fitte = MICROVILLI

es. pareti dell'intestino tenue -> microvilli funzione aumentare superficie di contatto tra cellule e alimenti che introduciamo (= campo di calcio)

+ in alcune cellule estroflessioni + allungate (specializzate) = CIGLIA che si muovono attivamente in maniera sincronizzata dal basso verso l'alto

es. in albero respiratorio -> trachea e bronchi x ripulirlo



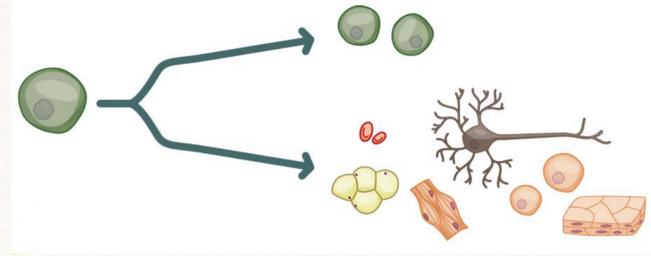
-> tra una cellula e l'altra CELLULE MUCIPARE = cellule epiteliali specializzate nel produrre muco e riversarlo all'esterno x proteggere cellule epiteliali da *abrasione* e *auto digestione* cellule (lubrificante e protettiva)

forma epiteli pluristratificati

epiteli pavimentosi/squamosi es. **mucosa faringe e laringe**

epiteli cubici

epiteli cilindrici



pele -> epitelio pluristratificato con strato superficiale *cheratinizzato* -> cellule morte piene di cheratina (proteina fibrosa che impermeabilizza la pelle) con *funzione protettiva* con MELANOCITI -> producono melanina e conferiscono colore alla pelle

NB -> x epiteli pluristratificati alla base del tessuto epiteliale STRATO GERMINATIVO -> CELLULE STAMINALI (autorigeneranti) che sono in grado di *dividersi in due*:

- una delle due *si differenzia* (cellula epiteliale)
- l'altra *rimane staminale* => ricambio sempre garantito

scopo: *sostituire cellule che muoiono*

NB -> no passaggio di sostanze tra una cellula e l'altra

Tra cellule epiteliali specializzate = **EPITELIO GHIANDOLARE** -> costituiscono *ghiandole* (strutture specializzate fatte da cellule epiteliali) che *secernono prodotti* -> ghiandole solitamente localizzate in diverse zone del corpo +

a seconda delle destinazione dei prodotti si differenziano:

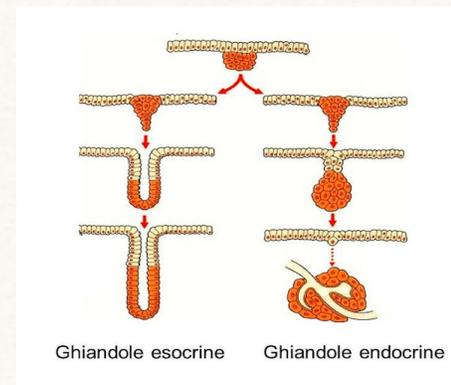
GHIANDOLE ESOCRINE

formate da canali che riversano contenuto **all'esterno** o **in cavità**

- **direttamente all'esterno** -> ghiandole sudoripare, ghiandole sebacee, ghiandole lacrimali, ghiandole salivari, ghiandole mammarie
- **in cavità** in comunicazione con l'esterno -> es. producono **succhi gastrici** nello stomaco (cavità);

GHIANDOLE ENDOCRINE

- **nel sangue** -> raggruppamenti di cellule secernenti che si *collocano vicino a vasi sanguigni* e riversano secreto nel sangue => prodotto **mai** all'esterno -> **ormoni** es. **ghiandola ipofisi**



NB -> **pancreas** porzione esocrina che produce **enzimi digestivi** che vanno nell'intestino e parte endocrina (isola di Langerhans) che produce **ormoni** = insulina e glucagone

Tessuto Connettivo

3 funzioni principali:

- meccanico-protettiva -> forma *rete che supporta organi* e da origine a *connessioni*
- deposito di riserva energetica -> origina *lipidi* (tessuto adiposo)
- funzione di isolante termico

3 componenti:

- **cellule**
- **matrice extra cellulare** -> sostanza extra cellulare semi-solida in cui immerse cellule
- **fibre** -> sostanze proteiche filamentose con ruolo prevalentemente di *sostegno* o *resistenza alla trazione*

3 tipi di cellule costanti nel tessuto connettivo

fibroblasto -> parte centrale contiene nucleo, prolungamento x ancorarsi -> cellula principale che produce matrice extra cellulare
macrofago -> cellule fagocitarie con funzione protettiva che evitano ingresso organismi patogeni e collaborano con sistema immunitario
mastocita -> cellule che contengono istamina => intervengono liberandola per produrre infiammazione, una prime risposte difensive contro ingresso sostanze estranee
+ istamina liberata anche in altre condizioni es. allergie -> antistaminico

tipi di **fibre proteiche**

collagene

elastiche

reticolari

matrice extra cellulare -> contiene acido ialuronico, polisaccaridi

2 tipi di tessuto connettivo

- tessuto connettivo solido -> maggioranza
- tessuto connettivo liquido

tessuto connettivo solido

fibroso lasso -> **fibre non eccessivamente impacchettate** distribuite in modo omogeneo per fare da supporto interno agli organi (li tiene insieme come rete) -> tessuto non molto organizzato

si trova in -> fegato, milza, reni

fibroso denso -> formato da **cellule e fibre collagene** che creano struttura **compatta e resistente** -> principale costituente di TENDINI (strutture che connettono muscoli all'osso) e LEGAMENTI (strutture che tengono in posto le articolazioni)

funzione di sostegno (nel derma) e di permettere movimento (legamenti) o contenimento (tendini)

tessuto adiposo -> specializzato -> **cellule molto grosse** x' contengono **trigliceridi** (nucleo schiacciato contro membrana cellulare)

si trova -> gomiti, avvolge i reni, maschi pancia, donne seno e fianchi

cartilagine ialina -> **cellule non particolarmente numerose** + **fibre impacchettate**

si trova -> superficie articolare, nelle ossa lunghe -> in corrispondenza dell'estremità **cartilagine di accrescimento** che si trasforma in **tessuto osseo** e ha come effetti aumento statura ->

acondroplasia: viene a mancare cartilagine di accrescimento =>

crescono poco ma muscoli aumentano -> metodo ilizarov: stimolata artificialmente produzione di cartilagine (20 cm circa)

cartilagine elastica -> nella matrice gran numero di **fibre elastiche**

si trova: parte esterna del naso, padiglione delle orecchie

tessuto osseo compatto -> tessuto + duro dell'organismo

2 tipi di tessuto:

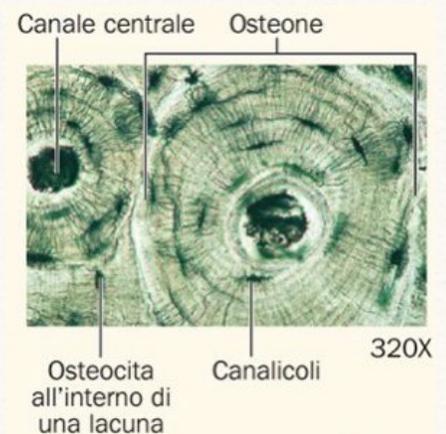
- **spugnoso** -> estremità osso lungo (impalcatura meno compatta)
- **compatto** -> porzione cilindrica (centrale) osso lungo (canale centrale + spessore)

Formato da **cellule** = OSTEOCITI, **matrice** con FIBRE COLLAGENE (grosse e resistenti) impregnata di **sali di calcio** (ortofosfato di calcio)

struttura = matrice ad **anelli concentrici** che forma unità funzionali di tessuto osseo = OSTEONI

-> canale centrale vasi sanguigni e terminazioni nervose; nello spessore LACUNE in cui alloggiare cellule (osteociti) e da ciascuna si dipartono CANALICOLI OSSEI che **collegano canale centrale osso** (dove arriva **nutrimento**) con cellule **impacchettate nell'osteone** => permettono **passaggio nutrienti** tra canale centrale e cellule;

parte esterna -> cellule che distruggono tessuto osseo e altre che lo ricostituiscono in continuazione



-> bambini + produzione, adulti equilibrio, anziani + demolizione => tessuto osseo + fragile
tessuto vivo rinnovato giornalmente

tessuto connettivo liquido

- **sangue** (specializzato)

formato da **cellule** = **GLOBULI ROSSI**, **GLOBULI BIANCHI**, **PIASTRINE** (frammenti di cellule) e **matrice** = **PLASMA** (acqua e sostanze) -> **no fibre** x' ostacolo a scorrimento **ma precursori di alcune fibre** che diventano sostanze fibrose in alcuni momenti -> **FIBRINOGENO** = **proteina** che in alcune occasioni (es. lesione) si trasforma in **FIBRINA** (proteina fibrosa) **che da origine a COAGULO**



EMATOCRITO -> rapporto percentuale tra parte corpuscolata e parte fluida del sangue -> solitamente deve essere pari al **45%**

globuli rossi -> **5 milioni x millimetro cubo** -> cellule **senza nucleo** => non si riproducono e **vanno sostituite ogni 120 giorni** (prodotti da midollo osseo) -> servono a **trasportare ossigeno da polmoni a tessuti e anidride carbonica in senso contrario**

globuli bianchi -> cellule **con nucleo** coinvolte in **risposta immunitaria** ad agenti estranei in modo diverso

si dividono in:

granulociti

linfociti

monociti (precursore macrofagi => cellule fagocitarie)

da **5 mila a 10 mila x millimetro cubo** -> al bisogno si riproducono

piastrine -> **frammenti di cellule** che derivano da **MEGACARIOCITI** che a maturazione si dividono in pezzettini

da **150 mila a 400 mila x millimetro cubo**

coinvolte nel **processo di coagulazione del sangue** -> **intervengono in emergenza** x lesione al vaso sanguigno formando **tappo** e **stimolano produzione fibrina** (processo di coagulazione) che determina formazione coagulo

funzioni del sangue:

-**trasporto** di ossigeno + glucosio, composti azotati, ormoni + nel plasma disciolte proteine

-**coagulazione** del sangue

-**difesa** aspecifica e specifica vs. patogeni

-**albumina** -> **regolazione pressione osmotica del sangue** (equilibrio idrico) che richiama liquidi verso interno vasi sanguigni => se manca pressione osmotica di riduce e acqua non + assorbita da tessuti

- **linfa**

sistema linfatico -> ricco di sostanze lipidiche assorbite a livello intestinale e vengono trasportate linfonodi parte integrante risposta immunitaria + azione di **drenaggio** sui tessuti tra le cellule compresi linfociti B e T

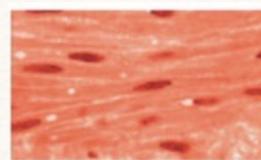
Tessuto muscolare

3 tipi di tessuto:

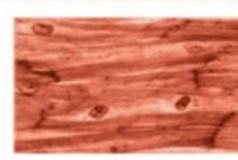
- muscolare **striato/scheletrico**
- muscolare **liscio**
- muscolare **cardiaco**

funzione:

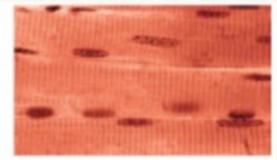
- movimento



Tessuto muscolare liscio



Tessuto muscolare cardiaco



Tessuto muscolare scheletrico

tessuto muscolare striato

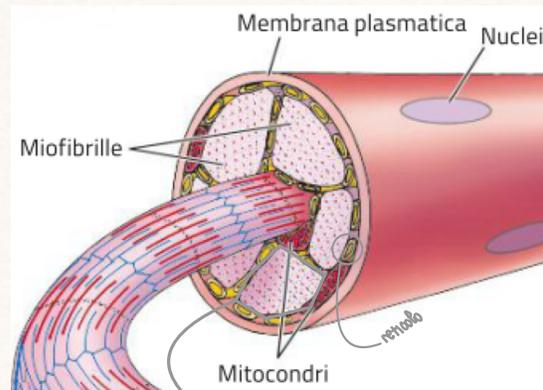
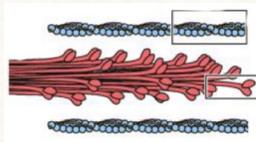
costituito x lo più da **cellule** e sottile strato di **tessuto connettivo**

- tessuto = fasci di fibre muscolari;
- cellule = **FIBRE**, lunghe quanto muscolo, cilindriche => ogni cellula contiene più nuclei;

striatura perpendicolare a maggiore estensione fibra

si trova: nei muscoli scheletrici = inserzioni tra ossa (es. muscoli facciali, lingua)

si dicono **volontari** anche se alcuni di essi si muovono in modo **automatico** (es. palpebre)

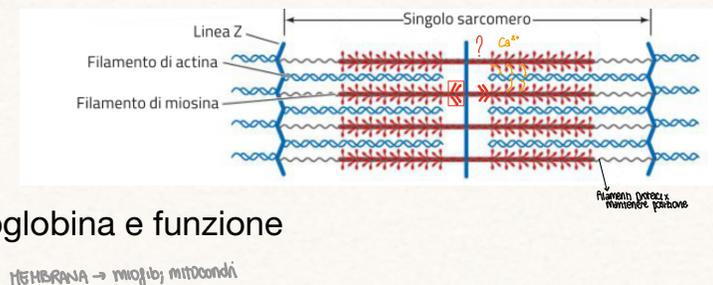


fibre muscolari organizzazione interna precisa e ordinata con serie di proteine principali **ACTINA** e **MIOSINA** che comportano striature + data da organizzazione interna

capacità di contrarsi sviluppando forza consistente x brevi periodi

distinzione in bianche e rosse dipende da quantità mioglobina e funzione **costituzione fibre:**

- **membrana plasmatica**
- fibre ricche di **mitocondri** -> x riserva di energia (ATP)
- **reticolo endoplasmatico liscio** -> avvolge strutture = **miofibrille** e accumula **IONI CALCIO** **fondamentali x contrazione muscolare** -> quando arriva impulso nervoso ioni calcio liberati nel citoplasma da reticolo entrano nella miofibrille facendo sì che le proteine reagiscano tra loro e muscolo si contrae
- **MIOFIBRILLE** -> hanno zona + densa di molecole (striature + scure) e meno densa di molecole (striature + chiare) = **unità fondamentali fibra muscolare**
- **SARCOMERO** = **unità funzionale e strutturale di una cellula** => determina striature e contrazione nel sarcomero zone a cui attaccate proteine: **ACTINA** = proteina globulare ancorata a STRIE Z + **MIOSINA** fasci di proteina filamentosa ancorata a parte centrale sarcomero da cui sporgono strutture chiamate **TESTE GLOBULARI**



PROCESSO DI CONTRAZIONE: impulso -> liberato CALCIO -> ACTINA ricoperta da proteina che copre siti di attacco del calcio, quando avviene contrazione proteina scopre siti permettendo a calcio di attaccarsi => calcio si frappone tra teste miosina e actina con **due cariche positive** => fa da **ponte** -> quando **teste miosina agganciate ad actina**, miosina passa da **orientamento verso esterno ad orientamento verso interno** ma essendo legata ad actina la trascina verso il centro => **sarcomero si contrae di circa 1/3**

ATP serve a sganciare teste di actina da miosina e riportare muscolo in condizione di rilassamento

tessuto muscolare liscio

fibre mononucleate, no striatura x' **proteine non ben ordinate** come in muscolo striato => muscolatura può mantenersi **contratta a lungo** ma **non sviluppa grande forza**

si trova: nei **visceri** (esofago, stomaco, intestino, vasi sanguigni, utero) contrazione **involontaria** ma sotto controllo nervoso/ormonale

tessuto muscolare cardiaco

Cellule più **piccole** e **mononucleate** ma **striate** perpendicolari ad estensione longitudinale della cellula molto simili a quelle del muscolo scheletrico => **ultrastruttura** simile (sarcomero ecc.) x' cuore si contrae da secondo mese di gestazione fino alla morte con sforzo notevole => **necessità di struttura ben organizzata e compatta**

contrazione **involontaria** -> battito può essere aumentato o abbassato (con sport)

STRIE/DISCHI INTERCALARI segnano confine tra una cellula e l'altra attraverso quale cellule **comunicano** => tessuto strutturalmente fatto da singole cellule ma funzionalmente sono un'unica cellula x' lavorano in modo **sincronizzato** -> due **atri** si contraggono in modo sincronizzato e due **ventricoli** fanno altrettanto

NODI = PACEMAKER -> raggruppamenti di cellule che hanno capacità di **stimolare internamente contrazione cardiaca** -> **non necessario che cuore sia collegato a terminazione nervosa** x' **contrazione ha origine da cellule muscolari stesse**

pacemaker naturale sostituito da quello artificiale quando quello naturale non funziona + a dovere

ARTERIE portano sangue **da cuore a periferia** (x lo + ossigenato) -> **arterie polmonari portano sangue non ossigenato**

VENE portano sangue **dall'esterno verso il cuore** (x lo + non ossigenato) -> **vene polmonari portano sangue ossigenato**

ATRI ricevono il sangue

- **dx** di **tutto l'organismo**
- **sx** **sangue ossigenato dei polmoni**

atri pieni si **contraggono** e passano sangue nei **VENTRICOLI**:

- **dx** manda sangue a **polmoni**
- **sx** manda sangue a tutto **organismo**

Diversa conformazione: **VENTRICOLO SX più spesso** perché deve pompare sangue il tutto il corpo, anche alla **testa** vs forza di gravità

sangue **da ventricolo sinistro** spinto nell'**AORTA** (arteria con diametro maggiore) che esce da cuore, fa curva verso **sinistra** dove ci sono vasi che vanno a **testa** e **braccia** e scende formando **AORTA TORACICA** che spinge sangue nella parte inferiore corpo; da ventricolo destro spinto nell'**ARTERIA POLMONARE**

Quando ventricoli si contraggono **sangue non deve tornare indietro** negli atrii x' altrimenti **efficienza** si riduce => **valvole** = **lembi di tessuto connettivo in corrispondenza foro tra atrio e ventricolo** e -> **quando ventricoli si contraggono sangue spinge sulle valvole che si chiudono**

VALVOLA TRICUSPIDE = tre lembe a **DX**

VALVOLA BICUSPIDE o MITRALE = due lembe a **SX**

Valvole presenti anche nelle **arterie** sia **nell'arteria polmonare** che **nell'aorta** x stesso motivo = **VALVOLE SEMILUNARI**

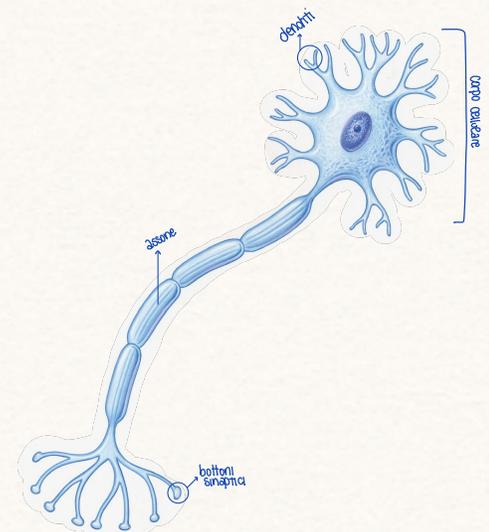
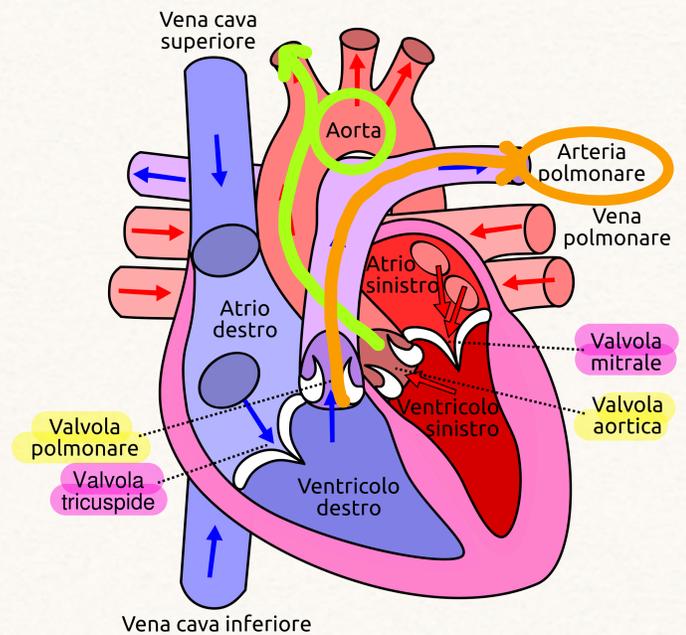
Sistema Nervoso

Due tipi di cellule:

- **cellule nervose** -> eseguono attività tipiche tessuto nervoso = conduzione impulsi = **NEURONI**
- **cellule accessorie** -> lavorano in maniera parallela a cellule nervose e indispensabili x funzionamento neuroni = **CELLULE GLIARI**

funzione:

- raccoglie stimoli provenienti da interno/esterno del corpo e li elabora producendo una risposta



cellule nervose

struttura molto ben differenziata a seconda di zone cellula:

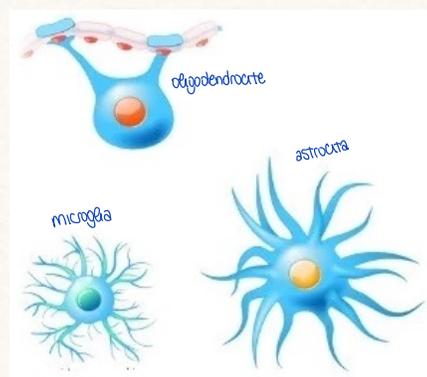
CORPO CELLULARE/ PIRENIFORO -> si concentra il citoplasma e contiene il nucleo => zona + espansa

DENDRITI = ramificazioni corte ma abbondanti legate a corpo cellulare

da corpo cellulare parte unico prolungamento molto lungo (da 1 cm a +1m) = ASSONE che nella porzione terminale presenta ramificazioni finali che terminano con BOTTONI SINAPTICI

Funzionamento:

Neurone attraverso dendriti raccoglie impulsi elettrochimici (in entrata, in uscita o che rimangono nell'encefalo ma fanno riconoscere stimolo) li elabora, produce risposta (impulso nervoso) e lo porta attraverso assone a struttura o cellula nervosa che mette in atto



cellule gliali

- astrocyte -> selezionano ciò che può passare da sangue a cervello (ossigeno, nutrienti, zuccheri, sostanza lipofila) formando BARRIERA EMATOENCEFALICA
- microglia -> accompagnano neuroni nel loro sviluppo quando prendono connessioni con altri neuroni
- oligodendrocyte -> producono espansioni del citoplasma che si avvolgono attorno ad assoni costruendo GUAINA MIELINICA (mielina)

IL SISTEMA IMMUNITARIO

Immunologia -> cenni storici

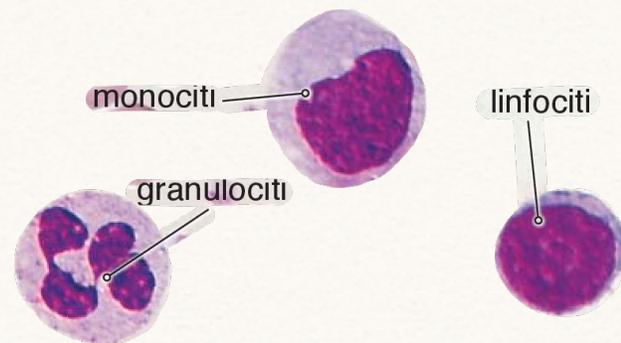
Tucidide -> i sopravvissuti ad una epidemia erano protetti => doveva esistere sistema di difesa

Jenner -> sapeva che persone ammalate di vaiolo non lo avrebbero ripreso + persone che venivano a contatto con pustole vaiolo bovino non si ammalano di vaiolo umano => presi bambini di famiglie indigenti e sottoposti a vaccinazioni -> messi a contatto con pustole vaiolo bovino è provato a vaccinarsi => vaccino contro vaiolo

Pasteur -> portato a sviluppo e diffusione vaccinazioni -> scoperta esistenza microorganismi in ambienti diversi => ipotizzato loro esistenza ma non visti

Koch -> possibile associare batterio a malattia -> isolati nelle secrezioni di pazienti e osservati al microscopio => associata causa (batterio) ad effetto (malattia)

prima causa di morte a livello mondiale malattie vascolari, seconda tumori => ricerca terapia efficace stimolato studio campo immunologico e tantissimi trattamenti passano attraverso immunoterapia



Organi distribuiti in parti specifiche vs cellule distribuite ovunque

- cellule -> funzione capire ciò che appartiene a organismo = proprie cellule (self) e distinguerlo da ciò che è estraneo (non self) rendendolo bersaglio risposta immunitaria

tipi di cellule = GLOBULI BIANCHI:

granulociti -> + abbondanti nel sangue -> 3 tipi di granulociti (basofili (processi allergici -> liberano istamina); eosinofili, neutrofili) impiegati per lo più neutrofili

linfociti -> distinti in linfociti B e linfociti T

monociti e macrofagi -> quando monociti escono da vasi sanguigni si attivano trasformandosi in cellule fagocitarie (macrofagi)

• **organi:**

vasi linfatici -> drenaggio sostanze di rifiuto da cellule -> convogliano sostanze di rifiuto dalla cellula verso sangue

linfonodi -> lungo vasi linfatici

tonsille -> formano anello di tessuto linfocita attorno alla gola (appartengono a sistema linfatico)
appendice

2 sistemi di difesa:

immunità innata/aspecifica = presente in molti organismi e agisce + o meno nello stesso modo => **non risposte specifiche x specifici patogeni** -> **prima risposta** -> presente anche in organismi primitivi (spugne e coralli)
risposta prevede azioni e dispositivi che possono essere **barriere fisiche o chimiche** o **processi messi in atto x eliminare patogeno**

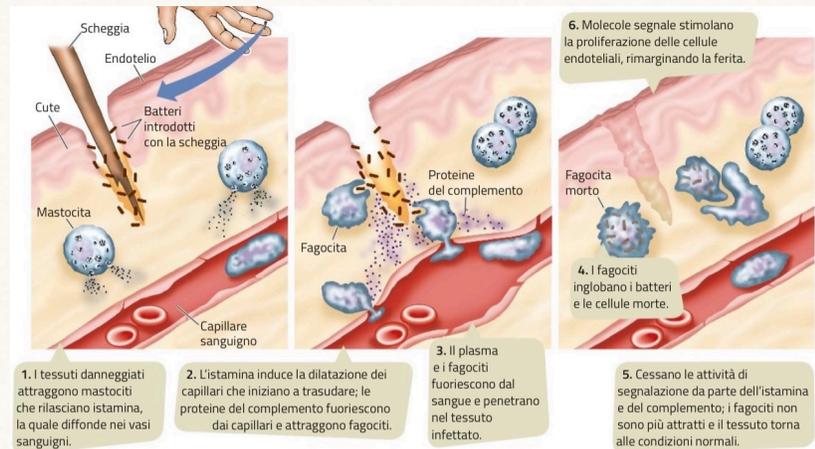
Es:

- cute integra -> cellule così unite che non spazio x passare
- sudore -> barriera chimica che contiene sostanze acide che possono danneggiare organismo che tentino di accedere -> lacrime, sudore, saliva e latte materno contengono anticorpi (**IgA** -> immunoglobuline di tipo A) che agiscono nell'immediato
- in lacrime e saliva lisozima = enzima che digerisce parete batterica uccidendoli prima che entrino
- sebo (prodotto su superficie pelle) e muco (prodotto su superficie mucose) -> proteggono epiteli con sostanza impermeabile che blocca ingresso
- ciglia
- pH acido dello stomaco
- microorganismi commensali intestinali/vaginali -> convivono nell'organismo es. flora intestinale = batteri che trovano vantaggio a stare nell'intestino ma ripagano producendo vitamine + sostanze che impediscono crescita batteri patogeni nell'apparato digerente; = x batteri nel canale vaginale
- febbre = aumento temperatura in seguito a infezione determinato da patogeno (batterio) e organismo che si attiva x aumentare temperatura e sfavorire riproduzione batterio

problema -> se epiteli (pelle/mucosa) danneggiati patogeno supera prima barriera e entra nell'organismo => messe in atto **altre risorse:**

nei tessuti (es. connettivo) presenti **MASTOCITI**, **MACROFAGI** e proteine presenti in tutti distretti organismo = **PROTEINE DEL COMPLEMENTO**

mastociti si liberano dei granuli contenenti **istamina** => **VASODILATAZIONE** = aumenta afflusso di sangue nella zona in cui avvenuta lesione => fenestrature tra cellule che costituiscono capillari aumentano dimensioni => da vasi sanguigni escono monociti e si trasformano in macrofagi => si genera processo di difesa = **INFIAMMAZIONE** data da vasodilatazione caratterizzata da **rossore**, **dolore**, **aumento di temperatura a livello locale** => **proteine del complemento** circondano batterio e **lisato** (demolito per lisi a partire da membrana cellulare) => richiamati sul posto macrofagi che mangiano batteri ricoperti da proteine del complemento e li eliminano definitivamente se batterio particolarmente forte => macrofagi lanciano SOS producendo sostanze chimiche = **CITOCHINE** che viaggiano nel sangue, si legano a recettori specifici membrana che innescano risposta nella cellula e richiamano sul posto altri tipi di cellule: **GRANULOCITI NEUTROFILI** + **NK** = natural killer (linfociti) -> presentano proteine adesive sulla membrana e avendo struttura



complementare a proteine sulla superficie della lesione una volta sul posto si riconoscono, sono rallentate, passano attraverso fessure tra cellule capillari, aderiscono a lesione e danno origine ad attacco definitivo => producono sostanze litiche e danno origine a lisi batterio;
se processo di infiammazione va a buon fine batterio bloccato -> cellule lesionate rilasciano sostanze che stimolano cellule strato germinativo che si riproducono x riparare danno MA può darsi che batterio non venga annientato ma rimanga nei tessuti o entri nel sangue o venga drenato da capillari linfatici e trasferito in altra zona dove messa in atto risposta + specifica (se carica batterica molto alta/ batterio coperto da proteine del complemento e nascosto) => interviene sistema linfatico (mezzo attraverso cui avviene contratto tra patogeno e cellule organismo) e risposta immunitaria di tipo specifico

SISTEMA LINFATICO

formato da vasi a fondo chiuso (no capillari in connessione)

fluido = LINFIA viaggia per vasi linfatici solo in direzione centripeta (da periferia a centro) ad eccezione dell'encefalo che è privo di vasi linfatici -> ad un certo punto linfa riversata in vena cava inferiore => finisce nel sangue;

intorno a vasi piccoli noduli = LINFONODI = masserelle solide di tessuto connettivo con struttura corticale (parte esterna) e struttura midollare (parte + interna) all'interno della quale sono presenti MACROFAGI, LINFOCITI B e LINFOCITI T + linfonodo collegato a vasi afferenti (portano a linfonodo) e vasi efferenti (portano fuori da linfonodo)

si trovano: dappertutto ma particolarmente presenti in gola, inguine, ascelle + ghiandola TIMO (sotto lo sterno) -> linfociti T prodotti nel midollo osseo migrano e maturano nel timo acquisendo competenza e poi entrano in azione => ruolo importante differenziazione linfociti T -> funziona solo fino a età adolescenziale + MILZA -> parte sistema linfatico -> demolisce cellule sangue invecchiate e danneggiate e sede di risposta immunitaria;

tutte le cellule del sangue prodotte nel midollo osseo -> linfociti T maturano nel timo, linfociti B maturano nel midollo osseo -> linfociti T (x timo) linfociti B (scoperti in **borsa di Fabrizio** di un uccello + midollo osseo = **bone marrow**)

immunità adattiva/acquisita/specifica = elimina in maniera specifica un patogeno piuttosto che un altro

prendono parte a processo LINFOCITI B e LINFOCITI T = CELLULE DELLA MEMORIA -> conservano memoria infezione x' in caso si incontri stesso patogeno possano mettere in atto risposte rapide e efficaci x eliminazione

dialogo tra immunità aspecifica e specifica -> cellule risposta aspecifica avvertono cellule risposta specifica della presenza di patogeno che non è stato fermato attraverso CITOCHINE (prodotte da macrofagi ma diverse da precedenti)

batterio = antigene

batterio entra nel sangue dove circolano linfociti B e T, alcuni (circa 100 milioni) presentano strutture di superficie (recettori) in grado di riconoscere diversi antigeni (100 milioni di antigeni diversi)

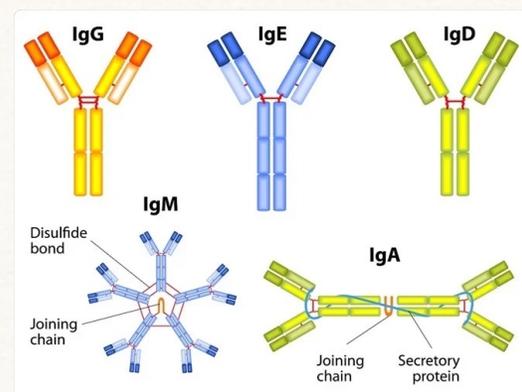
prendiamo in considerazione linfocita B

=> linfocita riconosce antigene attraverso BCR (recettori che riconoscono antigeni) => stimolata proliferazione di linfocita che ha riconosciuto antigene

+ citochine (INTERLEUCINE) prodotte da macrofagi avvertono in particolare LINFOCITI T-HELPER che organizzano processo di risposta specifica stimolando a loro volta proliferazione linfociti B -> necessità presenza di linfociti t-helpers x innescare processo di proliferazione

da processo origine due tipi di cellule:

- plasmacellule -> producono anticorpi e li riversano (secermono) nel sangue



- cellule BM (cellule B della memoria)

ANTICORPI (proteine) -> porzione costante + porzione variabile che fa sì che anticorpi diversi a seconda di antigene = formata da due catene pesanti e due catene leggere tenute insieme da

PONTI DI SOLFURO = legami covalenti tra atomi di zolfo e amminoacidi ?

anticorpi = IMMUNOGLOBULINE = Ig

- IgM = molecole grosse formate da molecole + piccole = primi anticorpi prodotti
- IgG = presenti nel sangue in fase avanzata infezione -> loro presenza indica che infezione avvenuta tempo prima => dopo qualche tempo scompaiono perché non hanno più utilità -> importante che restino cellule della memoria
- IgA -> in liquidi es. saliva, lacrime, latte materno -> ruolo protettivo
- IgD -> non si sa bene ruolo
- IgE -> prodotte in maniera eccessiva da soggetti allergici

foto IgM e IgG e anticorpi

processo di distruzione patogeno e guarigione qualche settimana -> dopo certo numero di settimane numero anticorpale diminuisce ma non scompare del tutto => se rientra in contatto con stesso patogeno risposta organismo in termini di produzione anticorpi molto + breve

VIRUS

= parassita endocellulare obbligato

- **parassita** = patogeno
- **endocellulare** = x potersi riprodurre deve entrare dentro una cellula (non può autonomamente) => cellule infettate che presentano su membrane strutture tipiche virus (antigeni) + cellule presentanti l'antigene = inglobano cellule infettate, elaborano rivestimento e presentano su superficie proteine che allertano sistema immunitario

involucro = proteine + altro involucro più spesso costituito da doppio strato fosfolipidi e dentro acido nucleico = o dna o rna a seconda del virus + sulla superficie recettori che si combinano con strutture su superficie cellulare => entra nella cellula e sfrutta suo apparato metabolico inducendola a produrre sue proteine e copie genoma replicandosi all'interno della cellula => non visibile

come fa sistema immunitario a individuarlo?

- sistema immunitario cellule infettate producono sostanze es. interferone liberata da cellula infettata che avverte cellule vicine della presenza di virus

MA escono centinaia di migliaia di particelle virali da ciascuna cellula infettata => ha il sopravvento

- sistema immunitario specifico -> cellule APC (cellule presentanti l'antigene) = **cellule dendritiche** e macrofagi che fagocitano cellule attaccate da virus, lo elaborano, prendono alcune proteine virali (es. involucro + esterno, involucro proteico) e le presentano sulla loro superficie legandole a struttura già presente sulle cellule = MHC (molecola = complesso maggiore di istocompatibilità) che permette loro di essere riconosciute da linfociti T-helper che mettono in atto risposta specifica contro antigene virale senza attaccare cellule proprie in quanto riconoscono presenza MHC

=> prodotte citochine che stimolano linfociti B a diventare plasmacellule => prodotti anticorpi e sviluppate cellule della memoria

+ cellule infettate devono essere eliminate => linfociti T-helper producono interleuchine che stimolano produzione di cellule citotossiche che eliminano cellule infettate da virus e stimolano produzione cellule linfociti T della memoria

anticorpi prodotti definiti "neutralizzanti" => quando organismo entra circondato x evitare ingresso nella cellula bersaglio

