

Fisiologia

Funzioni Cellulari Specializzate

La differenziazione cellulare è la specializzazione, esaltazione, di una delle funzioni fondamentali cellulare. Spesso in seguito alla differenziazione la cellula perde una o più funzioni fondamentali.

Per esempio:

-Cellula nervosa, maggiore conduttività di segnale nervoso, impossibilità di rigenerarsi.

-Tessuto: Gruppo o insieme di cellule specializzate a svolgere la stessa funzione (Ex. Tessuto epiteliale muscolare, tessuto ghiandolare, tessuto epiteliale di rivestimento).

-Organo: Unione di uno o più tessuti posti a svolgere funzioni particolare. (Ex. Stomaco costituito da tessuto epiteliale di rivestimento, tessuto ghiandolare, tessuto muscolare e nervoso).

-Sistema: Insieme di organi che svolgono funzioni correlate (ex Apparato Digerente, Bocca, faringe, esofago, stomaco, intestino).

Ambiente interno-esterno

Viene definito ambiente interno il liquido extra-cellulare che circonda le cellule all'interno del sistema corpo umano, divisore dell'ambiente esterno.

La sopravvivenza delle cellule è strettamente legata al mantenimento dei parametri necessari del corpo umano, in relazione ai fenomeni esterni che ne variano la stabilità.

Compartimenti liquidi dell'Organismo

Liquido corporeo totale = Liquido Intracellulare + Liquido extracellulare (Plasma + liquido interstiziale)

OMEOSTASI

L'omeostasi è la capacità di mantenere in equilibrio i parametri corporei, quindi, volume, Ph, Temperatura. Questo avviene mediante la presenza di :

- Recettori
- Centro di controllo,
- Effettori

FEEDBACK POSITIVO

Quando il processo omeostatico segue la direzione dello stimolo viene definito "Feedback positivo", come ad esempio la coagulazione ematica a seguito di una ferita. Di fatto, la ferita permette la fuoriuscita di sangue e quest'ultimo avendo proprietà coagulanti date dalle piastrine e componenti in esso contenute, viene fatto fuoriuscire per facilitare la coagulazione e quindi la guarigione della ferita stessa.

FEEDBACK NEGATIVO

Quando la risposta dell'organismo in seguito ad uno stimolo che ne varia l'omeostasi e in direzione opposta allo stimolo stesso, viene definita feedback negativo. Esempio di tale evento è la termoregolazione corporea dove. In risposta ad un aumento o diminuzione della temperatura nel sistema, attraverso i recettori viene inviato il segnale all'ipotalamo che funge da centro di controllo il quale in risposta alla variazione mette in azione le ghiandole sudoripare e quindi la dilatazione dei pori con conseguente diminuzione della temperatura.

PERMEABILITA' MEMBRANA PLASMATICA

La membrana plasmatica divide l'ambiente cellulare (liquido intracellulare), con contenuto di K⁺, Mg²⁺, PO₄³⁻, Proteine- dall'ambiente extracellulare con contenuto Cl⁻, Na⁺ e HCO₃⁻.

Ha ruolo:

- Strutturale
- Divisore dell'Ambiente
- Regolatore di Sostanze
- Sensibilità

La membrana plasmatica ha il ruolo di barriera ed è composta da un doppio strato fosfolipidico quindi, da lipidi, glicerolo e colesterolo.

Sono presenti all'interno della membrana proteine periferiche, integrali e glucidiche(integrali).

La diffusione è permessa a piccole molecole polari non cariche, ormoni che diffondono nel tempo ma non è permessa la permeabilità a grandi molecole polari non cariche e a ioni.

Composizione in lipidi della membrana plasmatica

La struttura dei fosfolipidi è composta principalmente da due catene idrocarburiche $H35C17=$ (satura) e $H37C18=O$ (insatura), la testa idrofilica è composta da $H13C5N+$ (colina), $PO3-$ (gruppo fosfato), $H5C3O3$ (glicerolo)

La Membrana plasmatica può assumere tre strutture

Micella, Doppio strato, Liposoma:



Nel secondo caso, la singola unità del doppio strato fosfolipidico, possiede una forma cilindrica dove la componente trasversale copre ampiezza uguale alla coda idrocarburica idrofobica.

La fluidità di membrana è garantita dall'insaturità delle catene di acidi grassi, quando queste sono legate tramite doppio legame in forma trans assumono una struttura più flessibile mentre quando ricoprono la forma cis risultano più rigide e impacchettate minormente.

La fluidità di membrana è fondamentale affinché:

- Si abbia un'ottimale diffusione laterale nel bilayer lipidico delle proteine di membrana rendendo possibile la comunicazione cellulare;
- Favorisce lo spostamento di lipidi e proteine dal sito di inserzione ad altri punti della cellula;
- Rende possibile il mixing di molecole all'interno della membrana.

Il Colesterolo è regolatore della fluidità della membrana plasmatica andando a legarsi agli spazi tra catene insature di acidi grassi, aumentandone l'impacchettamento e diminuendone la fluidità.

Proteine di membrana

Il 50% della massa della membrana plasmatica è composta da proteine le quali hanno differenti funzioni in base alla differenziazione, tra cui:

- Trasportatrici
- Collegamento
- Recettori
- Enzimi

Proteine di Trasporto

Proteine carrier: Trasportano soluti da un lato della membrana e lo trasportano internamente mediante un cambio conformazione della proteina.

Proteine canale: Regolano la diffusione di alcuni ioni extra-intra cellulari attraverso la formazione di pori idrofilici.

Le forze che regolano il movimento e passaggio di ioni e soluti attraverso le proteine sono:

Forze chimiche: E' contenuta nel gradiente di concentrazione (più concentrato/meno concentrato)

Forze elettriche: Regola il movimento solamente degli ioni, mediante la polarità degli ioni.

DIFFUSIONE FACILITATA

La diffusione facilitata segue le regole del gradiente elettrochimico di concentrazione.

La cinetica è stabilita dalla concentrazione per cui, un soluto a maggiore concentrazione di solvente tende a muoversi in corrispondenza della zona a minore concentrazione.

La cinetica in questione può essere supportata dalla presenza di proteine trasportatrici le quali si occupano del passaggio delle molecole di dimensioni maggiori.

La diffusione semplice attraverso una membrana è una cinetica saturabile e risponde a condizioni che la rendono tale.

CONDIZIONI:

- concentrazione totale di solvente all'interno del soluto
- Quantità di proteine carrier e canale presenti sull'intera superficie plasmatica
- Velocità di trasporto dei singoli carrier

Di fatto, è possibile saturare il processo di diffusione raggiungendo il "plateau" ovvero la soglia massima di diffusione del solvente(flusso netto), data dalla saturazione del solvente.

TRASPORTO ATTIVO

Il trasporto attivo utilizza Adenosina Trifosfato (ATP), al fine di trasportare ioni e soluti all'interno e all'esterno della membrana plasmatica.

Questo processo è utilizzato per il trasporto di segnali elettrochimici, la contrazione muscolare, la regolazione dei liquidi corporei da parte dei reni.

Esempio fondamentale di trasporto attivo e la Pompa sodio-potassio+ATP

$\text{Na}^+/\text{K}^+ + \text{ATPasi} \longrightarrow$ "ricarica" la membrana plasmatica

Trasporto Attivo Secondario

Il trasporto attivo secondario utilizza la carica preesistente generata dal gradiente elettrochimico o per concentrazione generato precedentemente per il passaggio.

Può essere:

- Cotrasporto: se il passaggio viene unidirezionalmente (simporto)
- Controtrasporto: Quando il passaggio avviene contro la direzione del

gradiente(antiporto).

TRASPORTO PASSIVO

Il trasporto passivo avviene senza l'utilizzo di ATP, quindi, di energia. Il soluto permea all'interno della membrana mediante gradiente di concentrazione o elettrochimico grazie alla presenza di proteine di trasporto: carrier o canale che ne garantiscono la diffusione.

OSMOSI

L'osmosi è il processo di diffusione di un liquido attraverso una membrana semipermeabile, causato dalla diversa concentrazione di soluto tra le due parti. Il liquido per osmosi andrà a bilanciare la concentrazione del soluto rendendola identica in ambedue le parti.

OSMOLARITA': La concentrazione totale di soluti permeati e non permeati in un cellula

TONICITA': La concentrazione di soluti non permeati all'interno di una cellula (ne influisce la tonicità; Ipotonica, Isotonica, Iperotonica).

TRASPORTO VESICOLARE

Il trasporto di ormoni e materiali multimolecolari verso ed esocellulari avviene mediante esocitosi o endocitosi, il processo è garantito dalla presenza di recettori che fagocitano mediante strutture membranane lisosomiali il contenuto da trasportare intra o extra-cellularmente.

POTENZIALE ELETTRICO

Il potenziale elettrico è generato dallo squilibrio di ioni intra ed extra cellulari, dove all'esterno risultano essere positivi e all'interno risultano essere negativi.

Questa differenza di potenziale è il risultato della presenza di:

- Diversa distribuzione delle diverse specie ioniche
- Permeabilità della membrana a diversi ioni
- Maggiore permeabilità degli ioni K^+ rispetto agli ioni Na^+
- Pompe ioniche elettrogeniche che mantengono la differenza di potenziale persistente

L'equilibrio del Potenziale elettrico è dato dall'annullamento delle forze per gradiente di concentrazione con le forze di gradiente elettrico ed è descritto dall'equazione di Goldman per cui analizzando un determinato momento e conoscendo gli ioni agenti in quel determinato momento:

V_m (potenziale membrana) è diverso da K_p (Potenziale potassio) il quale è diverso da: -90 .

Per cui:

La presenza degli ioni Na e Cl , determinano anch'essi il potenziale di membrana rendendolo = -90

Il mantenimento di questa differenza di potenziale è data dalla Pompa sodio\potassio che facendo uscire 3 ioni Na^+ e facendo entrare 2 ioni K^+ genera una differenza di potenziale pari a -4 mV

CANALI IONICI

I canali ionici permettono il flusso di ioni. Possono essere costituiti da una singola proteina, costituita da amminoacidi codificata da geni con conseguente struttura tridimensionale, oppure, costituita da più proteine che ne costituiscono le subunità.

I canali ionici possono essere chiusi, quindi, senza passaggio alcuno di ioni; o aperti permettendo il flusso di ioni e quindi, di corrente.

I NEURONI

Sono cellule eccitabili capaci di dare origine a ampi e rapidi segnali elettrici, dovuti alla variazione di potenziale generata dai flussi ionici attraverso la membrana cellulare, detti potenziale d'azione.

Neurone struttura:

- Nucleo
- Soma
- Dendrito
- Monticolo Assonale
- Assone
- Terminale Assonale / arborizzazione terminale
- Botone sinaptico
- Collaterale
- Guaina mielinica (cellula di Schwann)
- Nodo di Ranvier
- Assone presinaptico
- Sinapsi post-sinaptica
- Fessura sinaptica
- Recettore del neurotrasmettitore

- microtubuli sinaptici
- vescicole dei neurotrasmettitori
- Terminale assonico

Assone: lega la cellula presinaptica a quella postsinaptica. Trasmettono informazioni (potenziale d'azione), terminano ramificandosi in bottoni sinaptici.

Dendriti: riceve multiple e brevi informazioni.

POTENZIALE D'AZIONE

Il potenziale d'azione è la risposta ad uno stimolo depolarizzante dato da cellule eccitabili (neuroni), cioè provviste di un corredo di canali ionici voltaggio-dipendenti per il Na⁺ e K⁺

Il risultato del potenziale d'azione è:

- Nei neuroni: la trasmissione del segnale elettrico
- Nel muscolo, la contrazione del muscolo stesso

A seguito del potenziale d'azione si hanno due fasi:

- Depolarizzazione
- Repolarizzazione

Polarizzazione: Quando si ha un eccesso nella presenza di cariche + o - e quindi di ioni intracellulari

Depolarizzazione: Eccesso di ioni + con aumento della carica positiva da (-70mV a -30mV fino a +30mV)

Iperpolarizzazione: eccesso di ioni meno, causano un aumento della carica negativa da (-70mV a -80mV)

Ripolarizzazione: Riquilibrio delle cariche in eccesso fino al potenziale di riposo (-70mV)

Il potenziale d'azione è dettato dalla variazione della permeabilità di membrana, regolata dal flusso ionico dato dalla presenza dei canali ionici regolati.

La presenza e quindi l'entrata di ioni Na⁺ provoca la depolarizzazione della membrana
L'uscita e quindi l'assenza degli ioni K⁺ provocano l'iperpolarizzazione della membrana

LA SOGLIA

La soglia è la depolarizzazione minima affinché si generi un potenziale d'azione. Segue la regola del tutto o niente cioè significa che se si raggiunge una depolarizzazione sufficiente a generare un potenziale d'azione, questo si propagerà in tutta la sua ampiezza. Nel caso in cui la depolarizzazione sia insufficiente non si genera in alcun modo potenziale d'azione.

A seguito di una depolarizzazione, si genera del potenziale d'azione causato dalla variazione di cariche e propagandosi nella zona seguente a dove si è generato (destra), durante la ripolarizzazione si crea un periodo di refrattarietà antecedentemente (sinistra) che può essere assoluta o relativa in cui non è possibile assolutamente nel primo caso generare un'altro potenziale d'azione, mentre nel secondo caso è possibile generare un potenziale d'azione solo nel caso in cui il potenziale d'azione è maggiore del primo. A fine repolarizzazione segue la fase di riposo in cui la membrana è completamente neutra elettrochimicamente. La propagazione avviene da sinistra verso destra, la dispersione ionica viene annullata dalla presenza della mielina che propaga il potenziale d'azione fino al nodo di Ranvier che lo depolarizza fino al valore soglia, generando un nuovo potenziale d'azione.

Passaggio Botone sinaptico > Neurone post-sinaptico

Neurotrasmettitori trasportati da vescicole sinaptiche, il canale dello ione Ca²⁺ crea differenza potenziale d'azione elettrochimico, le vescicole rilasciano i neurotrasmettitori che tendono a legarsi al recettore del neurotrasmettitore e al suo enzima andando a rilasciarsi e diffondersi nel neurone post-sinaptico.

Neurotrasmettitori:

E' un segnale chimico in grado di passare il potenziale d'azione da un neurone all'altro.

-Funzione eccitatori: Depolarizzano, rilasciando ioni Na^+/K^+ , il neurone. Avvicinano il potenziale d'azione al valore soglia.

-Funzione Inibitoria: Iperpolarizzano, chiudendo il flusso ionico, allottando il valore del potenziale d'azione dal valore soglia.

Il potenziale di membrana può essere:

-Locale, Trasmettere brevi informazioni che posso tendere ad attenuarsi su lunghe distanze(Decrementale).
-D'azione, può giungere a lunghe distanze fino alla trasmissione dell'informazione.

La presenza di canali passivi, soprattutto per il K^+ determina la dissipazione dei potenziale d'azione adiacente al punto di generazione.

La propagazione del potenziale d'azione avviene in maniera autorigenativa, continuativa e attraverso "tutto o nulla", il potenziale d'azione ha Origine nel trigger Point, al quale segue dopo la propagazione un periodo refrattario. L'assone presenta strati di membrana concentrici chiamati mielina, la quale funge da isolante per i nodi di riaver sui assoni e nelle cellule oligodendritiche del sistema nervoso centrale.

ATTENUAZIONE DEL POTENZIALE GRADUATO

La trasmissione sintetica è un sistema isolante imperfetto, in quanto presenta a livello della guaina mielina dispersione. Man mano che la trasmissione giunge a maggiori distanze l'ampiezza del segnale diminuisce, perciò se questo solo se la variazione raggiunge una soglia di depolarizzazione sufficiente riesce ad avviare il potenziale d'azione. Un singolo neurone interagisce con più neuroni(divergenza) e un singolo neurone riceve potenze graduate da più neuroni(convergenza). Ciò significa che le varie potenze graduate giunte ai neuroni si sommano fino a raggiungere la soglia di potenza necessaria al fine di avviare il potenziale d'azione. Se il segnale giunge da due neuroni al fine di raggiungere la soglia del potenziale d'azione, viene definito sommazione temporale. Se la sommazione avviene tra più segnali neurali contemporaneamente viene definito sommazione spaziale.

Neuroni:

-Effettori, si occupano dei segnali sensoriali, trasmettono gli stimoli esterni al SNC
-interneuroni, Traducono le informazioni dai neuroni affettori e li trasmettono ai neuroni effettori sottoforma di segnali elettrochimici
-Effettori, Trasmettono i segnali dal SNC ai muscoli, ghiandole ed organi.

Tipologia:

-Anassonici, presentano un duplice processo legato al corpo centrale, gli assoni non sono visibili e hanno terminali dendritici

-Bipolari, gli assoni si ramificano bidirezionalmente dal corpo centrale, con un terminale dendritico e all'estremità sinaptico opposta un terminale

-Unipolari, presentano un unica catena neuritica laterale al corpo neurale.

-Molteplici, presentano molteplici processi, un unico assone e molteplici dendriti.

SNC:

-Oligodendrociti, ricoprono di mielina i tessuti dell'SNC
-Astrociti, mantengono la barriera ematocefalica e mantengono equilibrata la produzione di ioni, nutrienti, gas disciolti
-Microglia, fagocita i dendriti, rifiuti e agenti patogeni

-Cellule endoteliali, rivestono i ventricoli encefalici e il canale centrale del midollo spinale

Periferici:

- Cellule di Schwann, rigenerano la guaina mielinica e ricoprono gli assoni dell'SNP
- Cellule satelliti, circondando i gangli e li riforniscono di O₂. Ricoprono le cellule

nervose gangliare

SN:

-afferente:

- Stimoli sensoriali e motori

-SNC:

- Elaborazione informazioni
- Memoria. Emozioni
- encefalo
- midollo spinale

-Efferente:

-Somatico:

- muscolo scheletrico

-Autonomo:

-Simpatico:

- M. Cardiaca
- M. Lisci
- ghiandole

-Parasimpatico:

- SNE, tratto gastro-

intestinale

SNC

Il compito nel Sistema Nervoso Centrale è quello di interpretare i vari segnali sensoriali e trasmetterli all'SNP.

L'encefalo è diviso in due grandi emisferi, sinistro e destro, dal solco ed è aumentato in dimensioni dalle pieghe chiamate circonvallazioni cerebrali.

Allo stesso tempo sono presenti 4 aree chiamate lobi le quali svolgono un ruolo specifico ad ogni impulso captato.

Lobi:

- Frontale, controllo volontario dei muscoli scheletrici
- Occipitale, Stimoli visivi
- Parietale, stimoli sensitivi, quale sensibilità tattile;
- Temporale, uditivo e olfattivi
- Tutti i lobi: associativi, captano gli impulsi sensoriali giunti dai nervi afferenti

Meningi:

- Aracnoide
- Dura madre
- Pia madre

Le meningi sono 3 membrane con scopo di protezione nei confronti dell'encefalo e del midollo spinale.

Nel sito sub-aracnoideo è situato il liquido cerebrospinale, ciò è necessario in difesa dell'encefalo, eliminando sostanze di rifiuto, patogeni e tossine.

La barriera Emato-encefalica:

- Astrociti
- Cellule endoteliali
- Giunzioni strette

Ha lo scopo protettivo dei capillari encefalici e l'encefalo e lo ripulisce da tossine e agenti patogeni.

LA MATERIA GRIGIA

La sostanza o materia grigia è l'insieme dei corpi neurali, dendriti e assoni terminali che si collocano esternamente all'encefalo

LA MATERIA BIANCA

La materia bianca è l'insieme degli assoni neurali che divisi in fasci, vengono circondati da lipidi, la mielina. Sono collocati internamente.

MIDOLLO SPINALE

Il midollo spinale ha una forma cilindrica e connette direttamente il SNC al sistema nervoso afferente e efferente, si dirama in 31 sezioni e fasce di nervi e vertebre

Sistema Nervoso Somatico

Il sistema nervoso somatico riceve i segnali sensoriali e trasmette segnali motori che controllano la contrazione e la distensione dei muscoli scheletrici, è composto da 12 paia di nervi cranici e 31 paia di nervi spinali.

Sistema Nervoso Autonomo

Il sistema nervoso autonomo passa per l'intera colonna vertebrale e controlla tutte quelle azioni involontarie, come la secrezione delle ghiandole, i muscoli cardiaci e lisci. Genera una serie di rigonfiamenti i gangli collegati da fibre nervose.

SNA:

-Simpatico: Il sistema nervoso autonomo simpatico tende a stimolare la risposta degli organi non vitali ecc.

-Parasimpatico: Tende a bloccare la risposta degli organi alla stimolazione del SNSimpatico.

La via efferente del SNC si collega agli organi efferenti mediante due neuroni legati in serie. I singoli nervi passano per strutture periferiche chiamate gangli. Ogni neurone pre-sinaptico converge in molti nervi post-sinaptici.

La maggior parte dei nervi efferenti sono posizionati poco fuori dal midollo spinale.

I neuroni parasimpatici rilasciano noradrenalina e adrenalina mentre i simpatici rilasciano acetilcolina. I neurotrasmettitori di acetilcolina si vanno a legare ai canali Ca^{2+} a potenziale dipendente.

I RECETTORI

Gli stimoli esterni vengono percepiti dalle cellule epiteliali, chiamate recettori, questi trasducono lo stimolo in potenziali di recettori e quindi attraverso la codificazione sensoriale in potenziali di membrana che verranno interpretati dal SNC in equivalente intensità.

RIFLESSI

I riflessi sono azioni involontarie dell'organismo in risposta a stimoli esterni possono essere:

- Innati, sono riflessi presenti sin dalla nascita come il riflesso del calore
- Acquisiti, acquisiti successivi alla nascita come il frenare alla vista della macchina

- Monosinaptici, quando due nervi interagiscono con una sinapsi (risposta immediata)
- Polisinaptici, quando più neuroni interagiscono con più sinapsi (risposta ritardata ma più complessa)

SISTEMA MUSCOLARE

Il sistema macolare permette la contrazione dei muscoli mediante:

- La contrazioni di essi
- La presa di oggetti esterni
- La contrazioni di organi cavi interni come durante la digestione
- La fuoriuscita da organi convessi (minzione)

I muscoli posso essere:

- Volontari:
 - striati, muscoli scheletrici
- Involontari:
 - striati, Muscoli cardiaci
 - lisci, Organi interni

I muscoli sono organizzati in fasce di fibre tenute insieme da tessuto connettivo, la fibra muscolare è una singola cellula relativamente grande allungabile, l'unità alla base della fibra muscolare è la miofibrilla.

La contrazione è Ca^{2+} dipende per scivolamento:

Quando si è in assenza di Ca^{2+} la tropomiosina blocca i siti di legame.

In presenza di Ca^{2+} la troponina fa ruotare il filamento di tropomiosina, facendo interagire avvicinando i siti di legame dell'actina e della missina esponendo in quest'ultima il Sisto di legame con l'ATP.

L'energia viene ricavata dall'idrolisi dell'ATP

FIBRE MOTRICI

Gli assoni mielinizzati, neuromotori, entrano nella fascia muscolare attraverso i setti connettivali, questi, fioccano e perdono la guaina mielinica e vanno a poggiarsi sulla placca terminale motoria, formando la giunzione neuromuscolare.

CONTRAZIONE

FASE ECCITATORIA

Durante la fase eccitatori viene rilasciata l'acetilcolina, questa apre i canali ionici Ca^{2+} dipendenti e fa sì che il Na^{+} entri attraverso i canali ionici all'interno della placca motoria, generando un potenziale d'azione che si propagherà

FASE DI INIBITORIA

La fase inibitoria prevede la degradazione dell' Ca^{2+} per mezzo del riposizionamento della tropomiofibrilla nella sua posizione iniziale dato dalla rotazione causata dal legame della missina con actina e dallo scivolamento dei ponti trasversali per mezzo dell'ATP, dopo che la Ca^{2+} viene rilasciata dai tuboli T ed essersi propagata.

La contrazione muscolare prevede due fasi: eccitatori e inibitoria nella prima fase, si ha la liberazione di acetilcolina per mezzo rilascio di Ca^{2+} . Questa permette l'apertura dei canali ionici Na^{+} voltaggio dipendenti che genera un depolarizzazione e il conseguente potenziale d'azione trasmesso nella placca motoria. La fase inibitoria prosegue il processo eccitatori, di fatto, dopo la propagazione nei tubuli T degli ioni calcio questi vengono liberati andando a legarsi con la tropamina sui siti dell'actina e della miosina generando in risposta la rotazione dei tropomiosina, in grado di far ruotare per mezzo dell'atp i ponti trasversali delle molecole di actina e miosina riportandoli in forma standard, cessando il potenziale d'azione anche gli ioni Ca^{2+} vengono riassorbiti dal reticolo sarcoplasmatico e con la sua degradazione tropomiosina svillo

UNITA' MOTORIA

L'unità motoria è composta dall'innervazione di un motoneurone in più fibre muscolari, il quale trasmette il potenziale d'azione a più di essere. Al fine di maggiorare le fibre interposte è possibile la loro recitazione mediate il SNC e uno stimolo più intenso in quanto i neuromotpri vengono reclutati in base alla loro soglia prendendo quelli con la soglia più bassa.

Differenti contrazioni

La contrazione semplice non determinata una forza quantitativa superiore a tetano in quanto questa prima si raggiunge un coinvolgimento di miosina fino ad otto volte superiore alla scossa semplice. Il tetano può essere incompleto quando ci sono intermittenze abbastanza lunghe da non renderlo continuativo viceversa si dice completo quando non sono presenti intermittenze e la scossa ad elevata intensità e continuativa.

VIE ERGETICHE E SINTESI DI ATP

FOSFOCREATINASI ANAEROBICO ALATTACIDO

Mediante una sostanza presente limitatamente nei muscoli, la fosfocreatina è possibile impiegare la fosfocreatinaasi ovvero la scissione della molecola in creatina e fosforo dove quest'ultimo andrà a comporre l'ATP. La fosfocreatinaasi è possibile interporla per sforzi relativamente brevi poiché è limitata nei muscoli e ha bisogno di tempo per la sua ridisposizione. (Ex. 100 M)

GLICOLISI (anaerobica) ANAEROBICO LATTACIDO

La glicolisi anaerobica permette la produzione di ATP in mezzi senza ossigeno, producendo acido lattico in ambienti quindi acidi, causando rallentamento fino all'immobilità dell'organismo, con tempi di ripresa molto lunghi

FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA

E' un processo che dovrebbe essere teoricamente infinito in quanto abbiamo dispense molto proficue che vengono interposte nel processo. Si utilizza per sforzi di lunga durata, con intensità moderata e il suo tempo di utilizzo e potenzialmente illimitato.

Si parla di glicolisi in ambiente aerobico quindi in presenza di ossigeno in grado di ridurre gli zuccheri ed espellere le sostanze di rifiuto sottoforma di sudorazione e CO_2 espulso durante la respirazione polmonare.

MUSCOLI LISCI

I muscoli lisci presentano numerose cellule con piccoli nuclei dove la disposizione della miosina e dell'actina è irregolare in funzione dell'organismo e in base alla sua funzione stessa, i questi, sono assenti i microtubuli T e la contrazione dell'organo è puramente involterai. Possono mantenere lunghe contrazioni con meno dispendio di energia.

LA CONTRAZIONE DEI MUSCOLI LISCI

In assenza di microtubuli T e Tropamina la contrazione avviene mediante la MLCPoforelate, cioè permette alla chinasi di forforilare miosina e allungarne la coda e dare il colpo di forza, si contraggono per via sintetica e ormonale.

Il processo è controllato dal SNA che rilascia all'altezza delle varicosi gangliari i neurotrasmettitori dell'acetilcolina che permettono l'apertura dei canali ionici dei Na^+ e quindi a propagazione del potenziale d'azione lungo le fasce muscolari e quindi la loro contrazione.

MUSCOLO MULTIUNITARIO

Si contraggono in maniera asincrona (iride)

MUSCOLO UNITARIO

Si contraggono in maniera sincrona e unitaria come nel caso dello stomaco. Sono connessi elettrochimicamente in modo tale che la contrazione ed eccitazione sia simultanea al sincizio. (Stomaco)

GIUNZIONI COMUNICANTI

Le giunzioni comunicanti sono composte da due connessioni composte da 6 connessioni le quali formano un canale per ioni e molecole.

MUSCOLO CARDIACO

Il muscolo cardiaco ha come unità funzionale di base il sarcomero, inoltre sono presenti striature come muscoli scheletrici, i filamenti sottili e spessi sono disposti in modo simile ai muscoli scheletrici. Inoltre sono meno presenti i tuboli T e la presenza del reticolo sarcoplasmatico è minore in quanto è necessaria in parte la Ca^{2+} al fine di contrarre il muscolo cardiaco.

Le cellule muscolari presentano un singolo nucleo e sono unite tra loro dai dischi intercalari, ovvero giunzioni specializzate unite meccanicamente da desmosomi ed elettricamente dalle giunzioni comunicanti.

LA CONTRAZIONE CARDIACA

La contrazione avviene per mezzo del potenziale d'azione generato dal SAN e trasmesso con leggero ritardo dal SAN, in modo tale da contrarre prima gli atri e poi successivamente i ventricoli.

Il fascio di His sono una serie di cellule specializzate che ramificano del setto, entrano nel ventricolo dando origine alla branca dx e sx, le sue innervazioni possono determinare ritmicità 15/20/min parlando di ritmicità idioventricolare. Da essere partono innervare terminale dette fibre di Purkinje

PERCORSO PA

- Nodo seno-atriale
- Atrio
- Nodo atrio-Ventricolare
- Fascio di His-Purkinj
- Ventricolo

Il cuore segue delle ritmie coordinate e precise, seguendo un flusso preciso che parte dal nodo seno-atriale, atrio, nodo atrio-ventricolare, fasci di His-purkinj e in fine, ventricolo.

Il cuore presenta solo 1% di cellule ritmiche che propagando il potenziale d'azione mentre comprende un 99% di cellule meccaniche che contraggono il cuore e permettono la funzione di doppia pompa.

Il potenziale d'azione si propaga attraverso le cellule permettendo al miocardio di comportarsi da sincizio unico. Questo grazie anche alle giunzioni comunicanti composte da 2 connessioni adiacenti composte da 6 connessioni l'una creando un canale per la trasmissione ionica

Le cellule cardiache non conoscono riposo, grazie alla presenza di peacemaker. Inoltre è contraddistinto dalla presenza di fibre parasimpatiche che inibiscono la frequenza cardiaca (effetto cronotropo negativi) e sono presenti fibre simpatiche, che aumentano la contrazione atrio-ventricolare (effetto cronotropo

positivo), determinandone il bilancio della contrazione cardiaca (efferenze del sistema nervoso autonomo) dove a riposo prevale il sistema parasimpatico con produzione di acetilcolina. Al contrario durante l'eccitazione si ha la produzione di noradrenalina e adrenalina.

L'effetto cronotopo positivo tende ad aumentare la velocità di depolarizzazione, aumentando la ritmia del cuore. Mentre l'effetto cronotropo negativo del parasimpatico, diminuisce la velocità di depolarizzazione, iperpolarizzando le cellule autoritmiche, diminuendo la velocità di contrazione.

La propagazione del potenziale d'azione avviene mediante la sua generazione, il suo passaggio attraverso il N seno atriale. Il passaggio nei ventricoli, la trasmissione nel sistema conduttivo, l'arrivo nei Nodi atrio-ventricolari, la propagazione nei ventricoli e l'attesa di un nuovo potenziale d'azione.

LA POLARIZZAZIONE CARDIACA:

- Potenziale di riposo. Stabilità correnti K⁺
- Depolarizzazione. Na⁺
- Plateau Ca²⁺ e K⁺
- Ripolarizzazione K⁺ e kir

IL PATEOU

Il plateau è necessario affinché le contrazioni non si sovrappongano generando una scossa tetanica.

REGOLAZIONE CARDIACA

Il cuore deve rispettare 3 condizioni affinché si contraiga efficientemente:

- L'atrio deve aver concluso la contrazione prima che inizi la contrazione ventricolare
- Le fibre muscolari cardiache deve comportarsi come un sincizio funzionale
- I due atri devono agire simultaneamente per pompare il sangue come i due ventricoli.

Struttura cardiaca

- Pericardio
- Miocardio
- Endocardio
- Nodo se-atriali
- Atrio sx
- Nodo atri-ventricolare
- Vena cava
- Aorta
- Vena polmonare
- Atrio dx
- Ventricolo sx
- Ventricolo dx
- Vene arteriose
- Valvola atrio-ventricolare dx e sx
- Valmora aortica o polmonare

Circolazione polmonare

La circolazione polmonare fornisce ossigeno al sangue mediante la circolazione dal cuore ai polmoni. In primo luogo, il sente deossigenato arriva nell'atrio per mezzo del vena cava, arriva all'atrio e quando la pressione supera quella del ventricolo, passa per la valvola atrio ventricolare dx, giunge al ventricolo e attraverso l'arteria polmonare arriva ai polmoni.

Circolazione sistemica

La circolazione sistemica inizia con l'ingresso del sangue dalla vena polmonare, giunge all'atrio sinistro e quando la pressione dell'atrio supera quella del ventricolo, la valvola atrio-ventricolare permette l'ingresso del sangue. Contraendosi questa, permette aumentando la pressione interna alla valvola aortica, la sua apertura e spingendo il sangue dall'aorta verso la circolazione sistemica.

Potenziale d'azione contrazione cardiaca

Il potenziale d'azione si genera del nodo seno-atrio, giunge propagandosi al Nodo atrio-ventricolare, continua sui fasci di His per poi finire nel sistema di Purkinje e torriare a riposo fino al nuovo potenziale d'azione.

SISTOLE E DIASTOLE

Sistole: contrazione

Diastole: rilassamento

Eiezione: fuoriuscita di sangue dall'arterie

FASE SISTOLICA

La differenza di pressione fa sì che l'atrio si riempi di sangue (pre-sistolica), al momento le valvole atrioventricolari sono chiuse, a maggiore riempimento la contrazione striale in simbiosi dx e sx (sistole striale), permette per differenza di pressione di aprire le valvole atrio-ventricolari e far entrare il sangue nei ventricoli, quando questi si riempiono, aumentata la loro pressione, le valvole atrio ventricolari si chiudono per differenza di pressione e la contrazione a seguito della maggiore pressione rispetto all'atrio (sistole ventricolare) ventricolare permette l'attraversata insieme all'apertura delle valvole semilunari (diastole ventricolare) del sangue nell'aorta e nell'arteria polmonare (eiezione). In fine il cuore è rilasciato completamente (diastole ventricolare tardiva).

TELEDIASTOLE

Tra un battito cardiaco e l'altro passano 0.8-0.9s permettendo al cuore di essere rilasciato. Questo fa sì che si crei una differenza di pressione tra l'interno e l'esterno del cuore stesso permettendo secondo la legge dei liquidi e dei gas di far fluire il sangue dove è minormente pressurizzato e permettendo di riempire l'atri passando per la vena cava e la vena polmonare il sangue fino a 135, momento in cui si genera il potenziale d'azione della pre-sistole.

SCAMBIO EMATICO

Lo scambio ematico avviene secondo due forze:

- Filtrazione, è la forza che spinge i liquidi dai capillari al liquido interstiziale

- Riassorbimento, è l'afflusso di massa dal liquido interstiziale ai capillari

La forza di filtrazione è maggiore nel flusso arterioso, con presenza di maggiore pressione. Di fatto, nel flusso venoso è presente maggiormente la forza di riassorbimento di massa dal liquido interstiziale ai capillari.

La maggiore presenza di forza di infiltrazione nel flusso arterioso genera un accumulo di liquidi nel liquido interstiziale drenato dal sistema linfatico.

IL SISTEMA LINFATICO

Il sistema linfatico è direttamente collegato ai capillari che riportando la linfa contenente: Batteri, lipidi, liquido interstiziale e li rimette in circolo nel flusso venoso. Il sistema linfatico a causa della differenza di pressione permette lo scambio capillare/flusso linfatico e l'apertura e la chiusura delle pareti epiteliali embrotiche per far affluire il liquido interstiziale ora linfa.

Lo scambio linfatico è componente attiva della circolazione ed è favorita dalla muscolatura liscia dei vasi, contrazioni scheletriche, la presenza di valvole.

IL SISTEMA VENOSO

Il sistema venoso è caratterizzato dal ritorno venoso del sangue al cuore controllato dalla contrazione parziale della muscolatura liscia presente nelle vene (aumento tonomotore) e la differenza di pressione

generata dalla respirazione e dalle contrazioni dei muscoli scheletrici. Il ritorno venoso al cuore è necessario ad alimentare la fase telediastolica andando a raggiungere i 130 mmHg necessari ad avviare la fase preistorica, andando a colmare gli atri fino al superamento della pressione ventricolare, successiva è l'apertura delle valvole atrio-ventricolari e riempimento dei ventricoli con sistole successiva all'apertura delle valvole semilunari ed in fine l'eiezione.

STRUTTURE VIE AEREE

Le vie aeree sono composte da cavità nasale, cavità orale, esofago laringeo, trachea, bronchi (dx e sx), bronchi secondari, tronchi terziari, bronchi piccoli, bronchioli, bronchioli terminali, alveoli

INSPIRAZIONE E ESPIRAZIONI

L'inspirazione e l'expiratione derivano dalla contrazione dei muscoli toracici, lo sternocleidomastoideo, collo, diaframma e conseguente giramento delle coste e innalzamento e spostamento verso l'esterno dello sterno:

Seguendo la legge di Boyle in cui ne determina il valore della pressione e dello scambio gassoso tra ambiente esterno e alveoli e capillari e viceversa. Con un determinata quantità di gas in un contenitore aumentando il volume la pressione diminuisce, diminuendo il volume questo aumenta.

Il rilasciamento dei muscoli toracici e del diaframma ne determina l'abbassamento e spostamento verso l'interno dello sterno.

LA SACCA PLEURICA

La sacca pleurica determina isolamento dei polmoni con l'ambiente esterno nonché mantenere il volume elastico dei polmoni, facendo sì che questi non si retraggano alla loro dimensione collassata. Inoltre, ne determina la pressione negativa rispetto alla pressione esterna. ($P_{atm}=0/760\text{mmHg}$ e $P_{int}=-4/756$).

LA TENSIONE SUPERFICIALE NEI POLMONI

La tensione superficiale presente nei polmoni è data dalla divisione in superfici tra acqua e aria, dove la prima si trova divisa dalla seconda situata su una superficie soprastante. Le gocce d'acqua tendono ad agglomerarsi sugli alveoli creando una pressione simile a quella di una sfera contenente una seconda sfera (gli alveoli), dove la seconda presenta una pressione maggiore, tendendo a collassare.

La presenza di un surfattante rende possibile diminuire la coesione tra le gocce, diminuendo la tensione superficiale.

COMPLIANZA POLMONARE

È l'unità di misura con la quale si stirando, distendono, i polmoni (elasticità polmonare)

-SCAMBIO GASSOSO-

OSSIGENO

Lo scambio gassoso avviene grazie al gradiente pressione parziale, solubilità dei gas e..., ciò significa che aumentando la pressione parziale e quindi la presenza di ossigeno all'interno dell'alveolo, questo viene spinto ad attraversare rapidamente la membrana alveolare legandosi all'emoglobina (Hb), l'emoglobina si lega all'ossigeno cambiando la sua struttura in deossigenata, spostando lo ione ferro(Fe), sostituendosi al CO₂.

DIOSSIDO DI CARBONIO

L'anidride carbonica si dissocia dall'emoglobina, slegandosi mediante il tampone bicarbonato dettato dall'unione tra ione idrogeno (H⁺) e ione bicarbonato andando a generare il diidrogenocarbonato che si dissocerà in H₂O + CO₂, cambiando conformazione all'emoglobina, lo ione ferro (Fe) e permettendo l'ossigenazione dell'eme e quindi dell'emoglobina stessa (HbO)

Gruppo respiratorio dorsale: si occupa della respirazione ritmica, inspirazione ed espirazione.

Gruppo respiratorio Ventrale: Si aziona in condizioni di necessità ad alta frequenza respiratoria (inspirazione ed espirazione).

Gruppo pneumotassico: Si occupa dalla frequenza di respirazione polmonare e la successione dei respiri.

APPARATO DIGERENTE

L'apparato digerente è costituito dal un lungo tratto tubolare continuo, con annesse varie ghiandole accessorie. Lo scopo è quello di digerire, assimilare, motilità e secrezione

COMPOSIZIONE APPARATO DIGERENTE

Tratto digestivo: Composto da un lungo tratto di organi cavi 4.5m

Organi e ghiandole accessorie: Fegato, pancreas, cistifellea, Ghiandole endocrine

Il tratto digerente è composto da una parete epiteliale, lamina propria e muscolaris mucosae (mucosa), tessuto connettivo (sottomucosa), tessuto muscolare (muscolatura esterna), membrana esterna (sierosa).

RISPOSTA ENDOCRINA

I chemocettori ricevono e inviano lo stimolo insieme agli stati emozionali, gusto ecc.. al :

-Risposta lunga: Sistema nervoso centrale, che invia il segnale di risposta al SNA che lo passa al sistema nervoso endocrino che reagisce direttamente modificando la motilità (peristalsi e segregazione) o interagisce mediante ghiandole secretoria per modificarlo.

-Risposta breve: i chemocettori inviano il segnale direttamente al sistema nervoso autonomo che risponde attraverso il plesso mienterico mediante la motilità e quindi peristalsi o segregazione oppure mediante le ghiandole endocrine.

MOTILITA'

La motilità è il movimento dell'intestino seguendo il movimento dei muscoli circolari dove questi si contraggono dietro al bolo e si rilasciano di fronte ad esso mentre, viceversa i muscoli longitudinali si contraggono di fronte ad esso e si rilasciano dietro ad esso.

LA SEGREGAZIONE

E' il movimento di rimescolamento delle sostanze nell'intestino tenue. Avviene mediante contrazione bidirezionale coordinata dei muscoli circolari dell'intestino.

GLI ANELLI SFINTERICI

Gli avessi sfinterici sono 4 e sono localizzati in tre punti diversi dell'apparato digerente. Secondo la struttura di esso questi si collano nel seguente ordine:

- Bocca
- Faringe
 - Anello faringe-Esofageo
- Esofago
- Stomaco
 - Anello Gastro-Duodeno
- Intestino Tenue
 - Anello ileo-Cecale
- Intestino crasso
 - Anello anale

LA BOCCA

La bocca si occupa della masticazione, della igienizzazione, del cibo, della triturazione del cibo

E' presente al suo interno la saliva contenete 90/97% di acqua e ioni sodio, Potassio, cloro, inoltre contiene le proteine chiamate: Lisozima: questa si occupa della disinfezione del cibo dai batteri e della prevenzione di carie

Amilasi Salivare: Scinde i polisaccaridi in disaccaridi, si attiva a Ph neutro e si inattiva a Ph acidi (2) nello stomaco

AZIONE DIGESTIVA STOMACO

Lo stomaco è divisa in porzioni: cardias, Fondo, Corpo, Pilorico/Atro, Ileo, sfintere pilorico.

Ogni prozio di stomaco contiene pieghe contenenti le cellule ghiandolari principali che permettono la secrezione di pepsinogeno e HCl (cellula parietale).

Lo stomaco è diviso in porzioni ed ognuna di esse segue uno scopo in relazione con il chimo(ex-bilo):

- Corpo , secrezione di HCl che scinde gli zuccheri in glucosio e lo insieme all'alcol, mescola il cibo, Denatura le proteine, Disinfetta dai batteri il chimo. Inoltre, secrezione pepsinogeno, diviene Pepsina in grado di assorbire le proteine;
- Il fondo presenta il fattore intrinseco, prodotto dalle cellule parietali che insieme alla B12 è in grado di assorbire le proteine.
- Ileo, si ha la produzione di gastrina in grado di azionare il movimento digestivo.
- La produzione di mucose è fondamentale al fine di proteggere l'ambiente gastrico dalla sua acidità prodotta (fino a 2Ph), evitando ulcere.

L'INTESTINO TENUE

L'intestino tenue è diviso in:

- Duodeno
- Digiuno
- Ileo

Il primo presenta gli orifici del pancreas e del fegato, il primo in grado di secernere il succo pancreatico in grado di scindere i carboidrati, zuccheri, mentre il secondo secrezione la bile in grado di emulsionare i grassi. Il digiuno e l'ileo presentano le ghiandole enteriche che secernono il succo enterico.

Il tratto dell'intestino tenue è caratterizzato dai villi i quali presentano le cripte di Lieberkühn, queste, presentano cellule principali che secernono acqua, ioni e cellule mucipare, cellule endocrine che secernono serotonina e cellule di Paneth, che secernono lisozima.

DIGESTIONE

La digestione da parte degli zuccheri è parte dell'azione tra fegato, cistifellea e pancreas.

AZIONE PANCREATICA

Il pancreas produce enzimi in grado di scindere proteine (proteasi), zuccheri (amilasi e maltasi) e grassi (lipasi). Gli enzimi giungono al fegato per mezzo esocrino ed endocrino. Gli enzimi esocrini giungono per mezzo del dotto comunque con il fegato mentre per gli endocrini giungono per mezzo del sangue dell'applicazione del GLUT1, GLUT2 e GLUT5.

Gli zuccheri entrano nell'enterocita mediante il GLUT1 mediante gradiente di concentrazione e giungono nella circolazione fino al fegato mediante il GLUT2 sempre per diffusione.

Inoltre il pancreas secerne acqua e bicarbonato in grado di riequilibrare il rapporto osmotico dell'intestino e riequilibrarne l'acidità del pasto.

PROTEASI

Frammentazione delle catene di amminoacidi in frammenti più piccoli per mezzo della tripsina, chemotripsinasi e carbo-peptidasi

AMILOPEPTIDASI

Frammentazione lungo sull'orletto a spazzola dei piccoli frammenti peptidici in singoli amminoacidi tripeptidasi e dipeptidasi.

BILE

È la sostanza prodotta dal fegato che insieme alla lipasi converge alla degradazione dei grassi, è composta da sali biliari, pigmenti biliari, sali inorganici, acidi grassi e grassi esterificati.

Quindi ricapitolando:

la bile una volta uscita dallo stomaco diventa chimo, arrivata nel primo tratto del digerente (duodeno), avviene la sua scomposizione da parte dei succhi pancreatici, succhi enterici e bile.

Nella seconda parte dell'intestino avviene la sua elaborazione mediante proteasi e aminopeptidasi, venendo assorbiti mediante i villi del digiuno che li elabora e li porta in circolo mediante la vena porta che li porterà al fegato.

INTESTINO CRASSO

L'intestino crasso è l'ultima porzione dell'intestino dedicata all'assorbimento dell'acqua e dei sali minerali mediante i villi presenti nel colon. È costituito da colon, appendice, ceco.

I RENI

I reni hanno la funzione di regolare l'omeostasi idrica del corpo, il pH e l'eliminazione di scarti ematici. I reni regolano la presenza di soluti all'interno del sangue quali K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , HCO_3^- .

Sono composti da una regione chiamata piramide renale che sono composti da nefroni, l'unità fondamentale. Il sangue viene filtrato mediante il glomerulo che si lega e filtra il plasma attraverso le cellule di Bowman, si connettono al tubolo prossimale, l'ansa di Henle, il tubolo distale e dotto connettore.

OSMOLARITA'

Nella parte corticale del tubolo si hanno valori osmotici che si aggirano sui 300 mOsm, discendendo lungo la parte midollare l'osmolarità può raggiungere picchi fino ai 1200 mOsm, questa nel primo tratto prossimale discendente fa avvenire lo scambio di acqua che verrà riassorbita lungo il tratto di Henle, nella parte ascendente la parete è impermeabile all'acqua ma non alle sostanze, qui avviene lo scambio di Na^+ , Ca^{2+} e Cl^- con il LEC per poi giungere nella seconda parte corticale del tubolo aggirando i Valori di mOsm sui 50 divenendo iposmoica.

#fisiologia