



Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino

Appunti universitari

Tesi di laurea

Cartoleria e cancelleria

Stampa file e fotocopie

Print on demand

Rilegature

NUMERO: 1077

DATA: 09/09/2014

A P P U N T I

STUDENTE: Iannizzi

MATERIA: Fondamenti di Biologia, Anatomia e Fisiologia

Prof. Roatta

Il presente lavoro nasce dall'impegno dell'autore ed è distribuito in accordo con il Centro Appunti.

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi riproduzione, copia totale o parziale, dei contenuti inseriti nel presente volume, ivi inclusa la memorizzazione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dei contenuti stessi mediante qualunque supporto magnetico o cartaceo, piattaforma tecnologica o rete telematica, senza previa autorizzazione scritta dell'autore.

**ATTENZIONE: QUESTI APPUNTI SONO FATTI DA STUDENTIE NON SONO STATI VISIONATI DAL DOCENTE.
IL NOME DEL PROFESSORE, SERVE SOLO PER IDENTIFICARE IL CORSO.**

Cognome e nome.....

Matricola.....

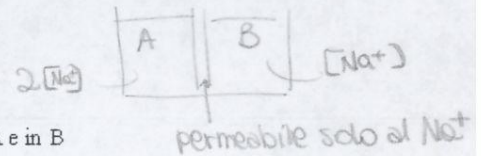
Le risposte vanno contrassegnate da una V (vero) o da una F (Falso). La valutazione prevede di assegnare peso 1 alle risposte corrette, 0 alle non-risposte, -0.5 alle risposte errate. Peso relativo quiz: 0.75, domanda libera: 0.25. Tutti i fogli devono essere restituiti

1) Valuta le seguenti affermazioni

- Il polso è localizzato distalmente al gomito
- Una sezione del corpo realizzata secondo un piano sagittale può servire per mostrare la corteccia somatosensoriale nei due emisferi cerebrali
- I lipidi, oltre che come substrato energetico, trovano impiego nell'organismo nella costituzione delle membrane cellulari.
- Le proteine dell'organismo sono, in generale, realizzate attraverso una precisa combinazione di mattoni fondamentali detti aminoacidi.
- Tra i meccanismi di trasporto attivo, a livello della membrana cellulare, rientra quello della pompa sodio-potassio: una proteina di membrana che trasporta sodio dall'esterno all'interno della cellula e il potassio in direzione opposta.

2) Due soluzioni, A e B, di NaCl in acqua sono separate da una membrana permeabile solo allo ione sodio; inizialmente la concentrazione del sale nella soluzione A è il doppio che nella soluzione B

- inizialmente ho un flusso di Na^+ da A verso B e di Cl^- in direzione opposta
- A regime la concentrazione di sodio in A è maggiore della concentrazione di sodio in B
- A regime la soluzione A è carica positivamente e la soluzione B negativamente
- A regime si osserva una differenza di potenziale che dipende dalle concentrazioni di Na e Cl in A e in B



3) Sul potenziale d'azione

- Il passaggio di sodio attraverso i canali di voltaggio dipendenti è un fenomeno passivo
- La presenza di canali del sodio di voltaggio dipendenti è una condizione necessaria per lo sviluppo del potenziale d'azione.
- Durante il potenziale d'azione aumenta prima la permeabilità della membrana al sodio e poi la permeabilità al potassio.
- durante il periodo refrattario assoluto, associato ad un potenziale d'azione, è possibile eccitare un secondo potenziale d'azione ma, per evocarlo, è necessario uno stimolo più intenso

4) La forza sviluppata da un muscolo dipende da

- il numero di unità motorie reclutate
- la frequenza (numero di potenziali d'azione al secondo) con cui vengono attivate le sue unità motorie
- lo stato di allungamento in cui il muscolo si trova a lavorare
- la concentrazione di calcio raggiunta durante la contrazione nelle fibre muscolari.

5) In un recettore cutaneo soggetto ad uno stimolo

- si genera un potenziale di recettore che dà luogo sempre ad almeno un potenziale d'azione
- si genera un potenziale di recettore che si propaga elettrotonicamente fino al corpo cellulare del neurone.
- si possono generare potenziali d'azione di ampiezza progressivamente ridotta a seconda delle proprietà di adattamento del recettore.
- si possono generare potenziali d'azione ad una frequenza che dipende dall'intensità di stimolazione

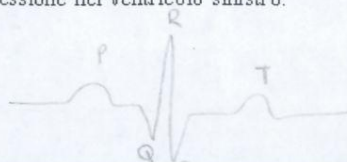
6) Valuta le seguenti affermazioni:

- Le fibre simpatiche che innervano il cuore hanno il loro corpo cellulare (soma) nel midollo spinale **GANGLI PERIFERICI**
- I motoneuroni alfa che innervano i muscoli scheletrici hanno il loro corpo cellulare nei gangli annessi alle radici dorsali del midollo spinale
- In generale il sistema parasimpatico rilascia a livello dell'effettore il neurotrasmettitore acetilcolina.
- Adrenalina e noradrenalina agiscono sugli stessi recettori di membrana.
- I movimenti posturali, che garantiscono il mantenimento della postura e dell'equilibrio dell'organismo nelle diverse situazioni, sono pianificati nel dettaglio dalla corteccia motoria. ← **subcorticali**

1) ECG

- Il nodo atrioventricolare introduce un ritardo nella conduzione dell'onda di depolarizzazione di circa 1 s **0,15**
- l'onda R risulta dalla ripolarizzazione degli atri
- l'inverso dell'intervallo P-T coincide con la frequenza cardiaca
- esiste una fase della sistole ventricolare in cui entrambe le valvole atrio-ventricolare e aortica sono chiuse.
- Durante la sistole ventricolare il ventricolo si svuota pressoché completamente del sangue che conteneva all'inizio ←
- Nell'intervallo tra l'onda S e l'onda T dell'elettrocardiogramma è localizzata la sistole atriale ← **(CP)**
- La pressione nell'aorta è sempre maggiore della pressione nel ventricolo sinistro.

(Domanda: Controllo nervoso dell'attività cardiaca)



Corso di Elementi di Biologia Anatomia e Fisiologia - Esercitazione II

Valuta le seguenti affermazioni

- La resistenza idraulica di un vaso sanguigno è inversamente proporzionale al quadrato del suo diametro
- In posizione eretta, negli arti inferiori la pressione del sangue nelle vene è leggermente superiore che nei capillari.
- La differenza di pressione osmotica tra sangue e liquido interstiziale vale circa 100 mmHg
- La velocità del sangue nei capillari è maggiore che nell'aorta dato che la sezione di un capillare è molto minore di quella dell'aorta

Controllo della pressione arteriosa

- Un aumento dell'attività del sistema simpatico comporta in generale un aumento della pressione arteriosa
- Un'improvvisa ipotensione (abbassamento di pressione arteriosa) ha come primo effetto un aumento della concentrazione ematica di angiotensina II
- L'angiotensina II ha il duplice effetto di 1) aumentare le resistenze vascolari e 2) ridurre la diuresi attraverso l'azione dell'aldosterone
- In un soggetto che abbia subito un'emorragia è possibile osservare aumentata frequenza cardiaca e pallore (vasocostrizione cutanea)

La pressione intra-pleurica

- si mantiene negativa durante l'intero ciclo respiratorio normale
- può diventare positiva durante un colpo di tosse
- diventa molto negativa quando soffiando per gonfiare un palloncino d'aria
- si misura solitamente in cm H₂O, essendo 1 cm H₂O = 76 mm Hg
- diventa prossima a zero nel pneumotorace

L'anidride carbonica è trasportata dal sangue:

- in combinazione con l'emoglobina
- come gas disciolto, nel plasma
- da enzimi specifici come l'anidrasi carbonica
- soprattutto come bicarbonato

La fondamentale ritmicità del respiro, per la quale inspirazione ed espirazione si alternano regolarmente

- è generata da un centro situato nel midollo spinale
- è generata principalmente all'attività di centri situati nel bulbo ma è modulata da altri centri troncoencefalici e da varie afferenze.
- è generata a livello di centri corticali
- può essere alterata da stimoli emozionali.

Nell'ambito della funzione renale, giudica le seguenti affermazioni:

- Il glucosio è una sostanza normalmente presente nelle urine in modesta quantità
- La maggior parte dell'acqua è riassorbita dall'ultrafiltrato a livello del tubulo contorto prossimale
- Il liquido interstiziale è caratterizzato da un'osmolarità più elevata nella zona corticale rispetto alla zona midollare
- Un abbassamento della pressione arteriosa sistemica produce a livello renale un aumento della ritenzione idrica.
- La clearance plasmatica renale di una sostanza rappresenta la quantità di sangue che in un minuto viene completamente depurata da quella sostanza dai due reni.

Una condizione di ipercapnia (aumento di CO₂ nel sangue)

- provoca un'acidosi respiratoria
- stimola attraverso il riflesso barocettivo un aumento della ventilazione
- stimola a livello renale riassorbimento di HCO₃⁻ dall'ultrafiltrato
- attiva i chemocettori centrali e periferici.

Nell'ambito dell'apparato digerente

- L'intestino tenue è costituito dalla sequenza di tre tratti: il digiuno, l'ileo e il crasso.
- I movimenti peristaltici nell'apparato digerente sono orientati al rimescolamento delle sostanze contenute all'interno.
- Il succo pancreatico è fortemente basico *compensazione acidità dello stomaco*

Gli ormoni pancreatici:

- controllano la disponibilità di glucosio nel sangue
- La loro secrezione è basata su un meccanismo a feedback negativo
- il glucagone riduce il contenuto di glucosio nel sangue *(insulina)*
- La produzione di insulina si mantiene mediamente costante per tutto l'arco della giornata

Ormone antidiuretico

- La sua secrezione è stimolata da un'aumento dell'osmolarità del sangue
- La sua secrezione è inibita da un'abbassamento della pressione arteriosa
- Un'aumento della sua concentrazione ematica provoca un rallentamento della produzione di urina
- Opera un controllo della diuresi variando la velocità di filtrazione glomerulare

Quali caratteristiche sono tipiche dei Desmosomi :

- sono giunzioni tenaci
- Si occupano della giunzione tra la cellula e la matrice extracellulare
- In corrispondenza del desmosoma vi è uno spazio di circa 20 nm tra due membrane cellulari di cellule affrontate

Domanda libera: Descrivi e commenta la curva di dissociazione dell'emoglobina

Anatomia e fisiologia

7/10/13

Anatomia = prettamente descrittiva, anche a prescindere dalla comprensione delle funzioni

Microscopica : — citologia, istologia
Macroscopica — sistematica, topografia

Fisiologia = studia le funzioni degli organismi viventi. Si basa su prove sperimentali dirette.

Approccio per apparati

Patologia : studio dell'organismo malato.

LIVELLI di ORGANIZZAZIONE STRUTTURALE

Le cellule sono le mattoni dell'organismo. d'insieme delle cellule di uno stesso tipo formano i tessuti. Il livello superiore è l'organo. d'insieme di organi forma l'apparato (es. circolatorio : cuore, vasi sanguigni, ...)

A. TEGUMENTARIO → funzione di protezione. È la pelle esterna. Interfaccia ricettiva.

A. SCHELETRICO → sono le ossa. d'impalcatura dove sono attaccati i muscoli.

A. MUSCOLARE → insieme dei muscoli

S. NERVOSO → tutte le cellule nervose. A.n. centrale : cervello, midollo, esterno della parte rigida → A.n. periferico

A. ENDOCRINO → l'insieme delle ghiandole : producono segnali chimici che vengono liberati nel sangue.

A. CARDIOVASCOLARE → veicolare il sangue in tutto il corpo

S. LINFATICO → sistema vascolare. È solo un "ritorno", serve a drenare sostanze che non riescono a tornare indietro. difensori (globuli bianchi)

A. RESPIRATORIO → polmoni, bronchi, laringe, faringe, vie nasali e orali

A. DIGERENTE → assimilazione di cibo

A. URINARIO → pulizia del sangue. I reni sono organi fondamentali

A. RIPRODUTTIVO

PIANI del CORPO

• PIANO SAGITTALE : divide tra dx/sx, parallelo al naso. Nella metà : p. sagittale mediana

• PIANO FRONTALE : parallelo al piano della fronte (coronale)

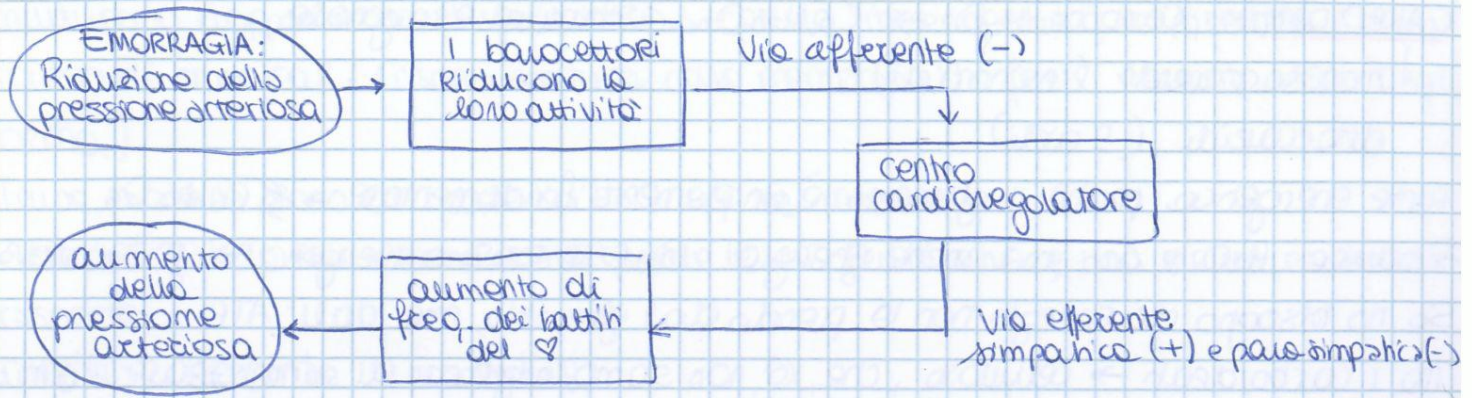
• PIANO TRASVERSALE : perpendicolare all'asse principale.

Posizione standard : In piedi, gambe un po' divaricate e palmi delle mani rivolti verso l'esterno.

CAVITÀ CRANICA, CAVITÀ SPINALI, DIAFRAMMA separa la cavità toracica da quella addominale, CAVITÀ ADDOMINALE-PELVICA

comando

→ **effettore**: opera la correzione sulla variabile controllata.



Il RIFLESSO BAROCETTIVO mette in atto una manovra che tende a correggere il disturbo iniziale.

⚠ Sono tutti passaggi logici !!

"Perché dopo un'emorragia aumenta la freq cardiaca?"

→ Perché perdendo sangue devo aumentare la freq altrimenti muoio. NI, reix frin l'isrica che non va bn

→ causa: il comando nervoso ha ricevuto dai barocettori la segnalazione di un'ipotensione.

Feedback positivo

NON è un sistema di regolazione!

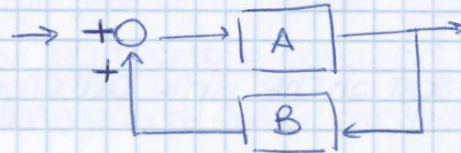
Ciò che aumenta all'inizio, continua ad aumentare fino a degenerare

fero' capito:

→ PARTO

→ APERTURA dei canali sodio nel potenziale d'azione → depolarizzazione della membrana cellulare

→ COAGULAZIONE del sangue



TESSUTI slide 21

• **EPITELIALE**: tessuto di delimitazione che riveste l'esterno del corpo o i vari organi.
→ Protezione meccanica, regolazione di trasporti, poco vascolarizzato, elevate adesione delle cellule.

Spazio intracellulare molto ridotto

• **CONNETTIVO**: elevato spazio fra le cellule (sua caratteristica). Es particolare: SANGUE (ha proprio questa caratteristica)

• **MUSCOLARE**: tessuto eccitabile. 3

- STRIATO: $\left\{ \begin{array}{l} \text{scheletrico} \\ \text{cardiaco} \end{array} \right.$ presentano strutture - LISCI

Cellule: xide + 1/8

MEMBRANA CITOPLASMATICA

Struttura a doppio strato fosfolipidico → cellule "impermeabili", xò in realtà c'è un processo di omeostasi. Ci sono aperture nella membrana che fanno passare H₂O (Acquaporina).

Alcune proteine sono cm porte x l'H₂O oppure recettori.

Sostanze fluide all'interno delle quale le sost fluttuano. È una struttura dinamica

Trasporto:

- DIRETTO: sostanze liposolubili
- CANALI più o meno specifici
- PROTEINE TRASPORTATRICI
- PROCESSI SPECIFICI

Distinguiamo in trasporto ATTIVO e PASSIVO:

- PASSIVO → avviene x diffusione, secondo un gradiente di concentrazione.
 si Energia no Energia

! Se l'O₂ è più concentrato fuori, entra e si scioglie → DIFFUSIONE SEMPLICE

Al contrario, l'O₂ esce.

È DIFF SEMPLICE anche quando le sost passano per i canali. Sodio passa x canali ionici, ma solo quando la conc è all'interno è più bassa. Il gradiente è presente solo perché qualcuno ha fatto sì che ci fosse.

DIFF FACILITATA → glucosio. Solo con gradiente e solo con l'aiuto di una proteina. Se aumento il glucosio → saturazione delle proteine

- ATTIVO

• Pompa Sodio-Potassio: proteina con fnz enzimatica. ATPasica.

Utilizzando l'E dell'ATP, trasporta 3 Na⁺ fuori dalla cell e 2 K⁺ dentro anche contro gradiente, per qst ho bisogno di E.

→ Na più conc fuori } → grazie al lavoro continuo delle pompe.
→ K " " dentro

• ESOCITOSI: nella cell vengono prodotte vescicole con sost da liberare all'esterno. Questi scabati hanno una parete cm membrana cellulare quindi si fonde con la membrana e il contenuto viene espulso (cm sinapsi) Aumento della membrana. Le sost nelle ~~are~~ vescicole si sfonde.

• ENOCITOSI: processo inverso → la membrana si richiude e si formano le vescicole.

Non sono a costo ∅.

3 componenti:

- ~~ACTINA~~ Filamenti intermedi: resistenza meccanica. Fitta rete dal nucleo e poi si diffonde nella cellula.

- MICROTUBULI: tubi proteici cavi (100-150 nm), associazione di TUBULINA. Questo è formato dal monomero α e dal monomero β .

Nelle cell eucariote \rightarrow altre proteine: chinesine.

- Filamenti sottili di ACTINA: 7 nm. Associazione di proteine chiamate g-actina.

• Nucleo: circondato da una duplice membrana.

Contiene il DNA

\rightarrow formato da nucleotidi $\left\{ \begin{array}{l} \text{gruppo fosfato} \\ \text{zucchero a 5 atomi di C} \\ \text{basi azotate:} \end{array} \right.$

Struttura di doppia elica.

Ogni filamento è complementare all'altro.

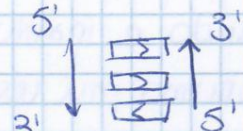
degeme H tra le varie basi

azotate: G-C A-T

purine: Adenina, Guanina

pirimidiniche: Timina, Citosina

Ad ogni filamento \rightarrow polarità (direzionalità): 3'-5'



Per far sì che i filamenti facciano da stampo si devono dividere \rightarrow processo di replicazione.

In corrispondenza dell'origine di duplicazione \rightarrow forcelle replicative, ognuna avrà sintetizzato un filamento con un'orientazione.

Enzima \rightarrow DNA polimerasi: autocorrezione.

Mechanismo di trascrizione: DNA \rightarrow RNA. RNA polimero. Δ con DNA:

- nucleotidi: ribonucleotidi (e'iboso)

- al posto della timina si trova l'uracile

RNA può ripiegarsi su se stesso come le proteine.

Distorsione della doppia elica \rightarrow enzima, RNA polimerasi \Rightarrow associazione dei nucleotidi complementari.

L'RNA che si forma si stacca dallo stampo \rightarrow tante copie del DNA.

Δ tra gli enzimi \rightarrow RNA polimerasi non è dotata di autocorrezione.

Cellula eucariotica \rightarrow molecole \neq di RNA:

- mRNA: messaggero

- rRNA: ribosomiale

- tRNA: transfer \Rightarrow adatta mRNA con amminocacidi delle ns proteine

3 modificazioni:

- 14:00

MITOSI

3 fasi:

- Mitosi : M *
- Interfase : distinta in $\left\{ \begin{array}{l} G1 : \text{la cell. sintetizza proteine, lipidi, ... che devono essere} \\ \text{divise nelle cells. figlie} \\ S : \text{duplicazione di DNA} \\ G2 : \text{fase di controllo} \rightarrow \text{DNA riciccolato, proteine sintetizzate, ...} \end{array} \right.$
- Citodieresi

* 5 fasi:

- Interfase
- Profase : i cromosomi si condensano. Esternamente \rightarrow fuso mitotico : microtubuli x spostare i cromosomi
- Prometafase : rottura dell'involucro nucleare
- Metafase : cromosomi si allineano nel centro della cella
- Anafase : ogni cromatide si separa
- Telofase : 2 gruppi di cromosomi circondati da un nuovo ^{involucro} ~~nucleo~~
- Citochinesi : citoplasma si divide in due x mezzo ad un anello

MEIOSI

I gameti sono APOLOIDI = sola serie di cromosomi.

1^a : duplicazione DNA

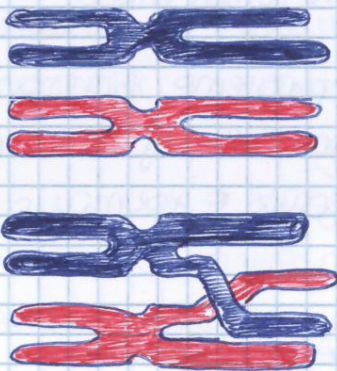
2^a : prima divisione (cromosomi xreati)

3^a : formazione di 4 cellule con contenuto aploide

CROSSING OVER:

Fasi:

- Prometafase
- Metafase
- Anafase
- Telofase



Fenomeni di Non disgiunzione: i gameti che si generano tendono a morire nelle prime fasi, altri sopravvivono (Down: 21 cromosomi)

Tessuti

16/10/13

Giunzioni:

- Desmosomi : membrane plasmatiche separate da uno spazio 20 nm. In corrispondenza ci sono addensamenti \rightarrow filamenti intermedi del citoscheletro.
- Particolare: EMIDESMOSOMA \rightarrow connettono cellule alla matrice extracellulare.
- Giunzioni forti
- G. occludente: negli spazi + sup. delle cellule. Membrane plasmatiche si

1: reticoli nella matrice. Stesse molecole proteiche del collagene

2: formate da 2 proteine: → elastina circondate da fibrille
← proteine →

4 tipi di tessuto:

- FIBROSO
 - Adiposo
 - reticolare
 - denso
 - lento
- CARTILAGINE
- OSSA
- SANGUE

FIBROSO

- LASSO: matrice extracellulare. Fibre elastiche e reticolari. Avvolge alcuni organi (endomysio e perimysio → nervi). Poche collagene.
- DENSO: → Regolare: collagene (abbondante) n° di spongi in striati // in una struttura regolare. Tendini, legamenti, cornee
↓
Irregolare: cells e matrice n° di spongono in modo casuale.
Capsula fibrosa che riveste il muscolo cardiaco, tendini

• CARTILAGINEO: 2 caratteristiche

- non vascolarizzato
- nutrienti e scarto attraverso la matrice

Cellule presenti:

- condroblasti: producono la matrice extracellulare
- condrociti: (parte lama) cells mature, condroblasti invecchiati.
Vengono circondati dalla matrice in lacune in gruppi isogeni (2-4 cells)

Diversi tipi di cartilagine:

- ialina: traslucida, ricca di collagene, numerose cells. Nelle trachee, setto nasale, padiglione auricolare e nelle ossa neonatali
- fibrosa: collagene di tipo 1, striati //. Dischi intervertebrali, intersezione dei tendini
- elastica: matrice costituita da fibre elastiche. Irregolare. Padiglione auricolare, epiglottide

• OSSEO: mineralizzazione della matrice extrac → fosfato o carbonato di calcio. Resistente, ma leggero. Sono molto dinamici → continuo crescita e cambiamento.

Cells + matrice.

organica:
proteine + lipidi +
materiali...

inorganica:
sali di calcio (fosfato carbonato di Ca)

SEGNALI ELETTRICI nel SISTEMA NERVOSO

21/10/13

Segnali di tipo elettrico.

La cellula è polarizzata → all'interno \ominus all'esterno \oplus .

Segnale elettrico passa da una cellula all'altra grazie alle sinapsi.

Cellule eccitabili → generano un potenziale d'azione

↳ cellule nervose e
muscolari

DIFFUSIONE e OSMOSI

2 soluz. separate da una membrana.

Diffusione: passaggio di soluto in base al gradiente

Osmosi: passaggio di solvente contro gradiente

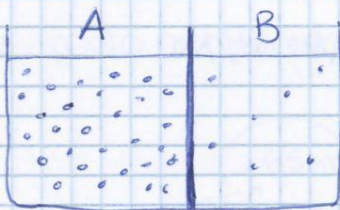
Lo decide la MEMBRANA.

ES: Membrana permeabile solo a glucosio:

$$F = P \cdot ([C_e] - [C_i]) \quad \text{diffusione}$$

Osmosi e diffusione hanno la stessa funzione: riequilibrare le concentrazioni.

Diffusione di particelle cariche



$$[A] > [B]$$

Membrana semipermeabile al glucosio.

Quando arrivo a regime? $[A] = [B]$

Quanto tempo? Dipende dalle conc., dalla permeabilità.

Ora mettiamo SALE → membrana semipermeabile al sodio.

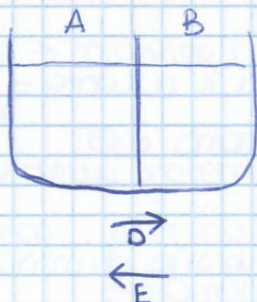
Na^+ si sposta secondo gradiente per diffusione.

Quando arrivo a regime? $[A] = [B]$, ma il Na^+ è una particella carica.

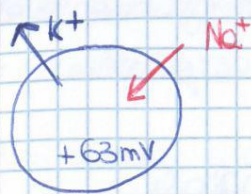
Quindi → subito B si carica positivamente e A negativamente →

a regime fino a quando c'è equilibrio tra FORZE (2: diffusione e di natura elettrica che dipende dalla ddsp), ovvero la risultante è \emptyset .

Quindi $[\text{Na}^+]$ a regime è \neq da quella iniziale → $[\text{Na}^+]$ maggiore in A



E il $[C_e^-]$? Non passando, non accade nulla.



Siccome il pot. diminuisce Na^+ entra.

Raggiungo l'eq. quando le 2 correnti sono uguali.

Raggiunto V_m , non cambia +.

$$\begin{cases} I_k = \frac{\text{Gradiente elettrochimico}}{R_k} = V_k g_k \\ I_{\text{Na}} = V_{\text{Na}} \cdot g_{\text{Na}} \end{cases}$$

Dipende dai valori di conduttanza \rightarrow corrente

Pot. di equilibrio = media pesata dei vari potenziali secondo le conduttanze

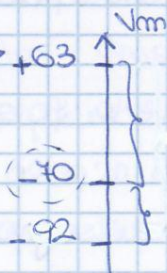
$$V_m = -70 / -90 \text{ mV}$$

Supponiamo:

$$-70 \text{ mV} \rightarrow +63$$

Cosa capita al Na^+ ?

Il Na^+ entra



$$V_{\text{Na}} = 133 \text{ mV}$$

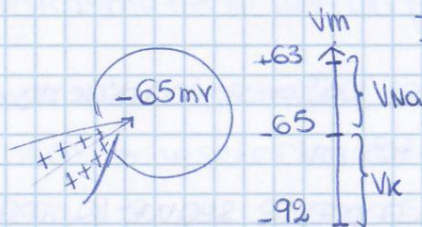
$$V_k = 22 \text{ mV}$$

Il potassio? Esce!

perché la forza elettrica spinge e anche la forza di diffusione.

La regolazione di questo flusso di ioni dipende dalle pompe sodio-potassio.

Se sposto artificialmente il potenziale:



$I_{\text{Na}} \rightarrow$ diminuisce perché il gradiente diminuisce:

$$V_m = 128 \text{ mV}$$

$I_k \rightarrow$ aumento, perché aumenta $V_k = 27 \text{ mV}$

Se perturbo il sist., temporaneamente si sposta, ma poi ritorna a -70 mV .

POTENZIALE LOCALE \rightarrow perturbazione del potenziale di membrana.

Esperimento sul CALAMARO.



Alterazioni che vengono riassorbite e interessano zone precise e piccole della membrana

POTENZIALE D'AZIONE

23/10/13

Nella membrana \rightarrow proteine canale che producono canali per i Na^+ , e sono voltaggio dipendenti.

Conformazione della proteina dipende dalle del p ai capi $\rightarrow -70 \text{ mV}$. Quando ci sono variazioni, il canale si apre \rightarrow voltaggio dipendenti

$< -50 \text{ mV}$ chiuso
 $> -50 \text{ mV}$ aperto

d'inizio; ovvero riportano K^+ e rilasciano Na^+ . Ci sono delle pompe che lavorano contro gradiente.

Potenziali locali e d'azione sono 2 segnali fisiologici.

↓
può trasmettersi lungo tutto l'assone.
Può trasmettersi da una parte all'altra della cellula

CONDUZIONE SALTATORIA

Dove si attiva - un pot. d'azione si propaga x propagazione elettrotonica.

Alcuni tratti sono refrattari

Sistema veloce ed economico.

DUBBIO

Quando il pot. d'azione si è propagato ed è arrivato a ① (slide 13) non si propaga anche indietro? Quella zona non è + eccitabile perché attraverso un periodo refrattario e quindi non è + eccitabile da quel segnale.

SINAPSI

28/10/13

Sinapsi chimica. Diverse tipologie.

I canali sinaptici sono un altro tipo di canali ionici.

CANALE LIGANDO-DIPENDENTE

ES: recettore per l'acetilcolina → canale a specifico. Corrente passiva.
È un neurotrasmettitore abb di flusso.

È una struttura asimmetrica.

PRESINAPTICO → vescicole con neurotrasmettitore. Sintesi a livello di terminazione assonica per ESOCITOSI. Si lega a trasmettitori interni.

In realtà NON si fondono → esocitosi innescate da ioni Ca . Il citoplasma ne è quasi privo, ma liberato dalla membrana. Può arrivare da canali voltaggio-dip tramite un potenziale d'azione.

Pot. d'azione → assone → apertura canali Ca^+ → nella cell → proteine → esocitosi.

0.5/5 ms

Questo processo di liberazione di ioni è piuttosto breve → milli secondi

Spazio sinaptico → presenza di recettori neurosinapp. dà Δ a valori molto elevati.

Caso + semplice: il recettore neurosinaptico → canale che si apre quando arriva il neurotrasmettitore. Risultato postsinaptico → correnti ioniche che causano una variaz di pot di membrana (potenziale locale, postsinaptico)

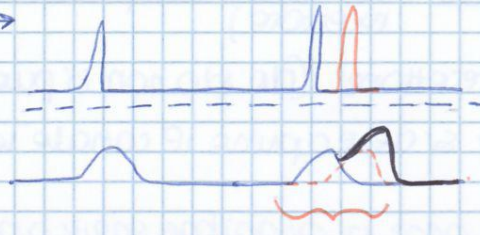
Stesso effetto → apertura dei canali Na^+ .

Posticipazione del potenziale → non è in grado di innescare il circolo virtuoso alla fine

Qualora ci fosse \rightarrow potenziale d'azione \rightarrow segnale trasmesso \rightarrow ecc...

Qualora non ci fosse \rightarrow ie tutto si misce.

SOMMAZIONE TEMPORALE \rightarrow



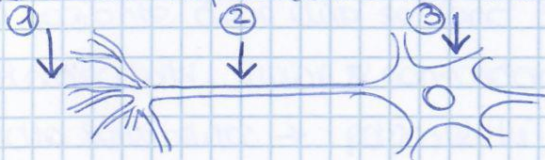
si sommano per cui ottengo

Posso aumentare l'ampiezza, aumentando la freq. dell'impulso.

3 segnali arrivano alle soglie ed eccitano anche le zone limitrofe.

Anche nella somministrazione spaziale ho bisogno di una freq. ravvicinata di impulsi.

Qualche input conto + di altri? P.to + eccitabile \rightarrow dove si genera il neurone.



①, ② o ③? che diff. ce?

[zona + eccitabile \rightarrow monocolo assonico]

Se la sinapsi è asso-ossiomalica \rightarrow + effetti

" " " è a livello dei dendriti \rightarrow meno effetti, + attenuati.

Media pesata a seconda della posizione.

Perché esiste la sinapsi inibitoria? È importante saper frenare alcuni reazioni piuttosto che eccitare sempre perché potrebbe degenerare. Anche x anestesia o per non alleviare il dolore.

Attenzione: un neurone lavora con 1 neurotransmettore particolare, il post sinaptico può reagire con \neq recettori. NO!!

Sinapsi elettriche

Contatto stretto tra neuroni \rightarrow condividono citoplasma. Si genera ^{continuità} elettrica.

RECETTORI SENSORIALI

Terminazioni di cell. nervosa che recepiscono gli stimoli dall'ambiente esterno.

Primo \rightarrow proteine di membrana

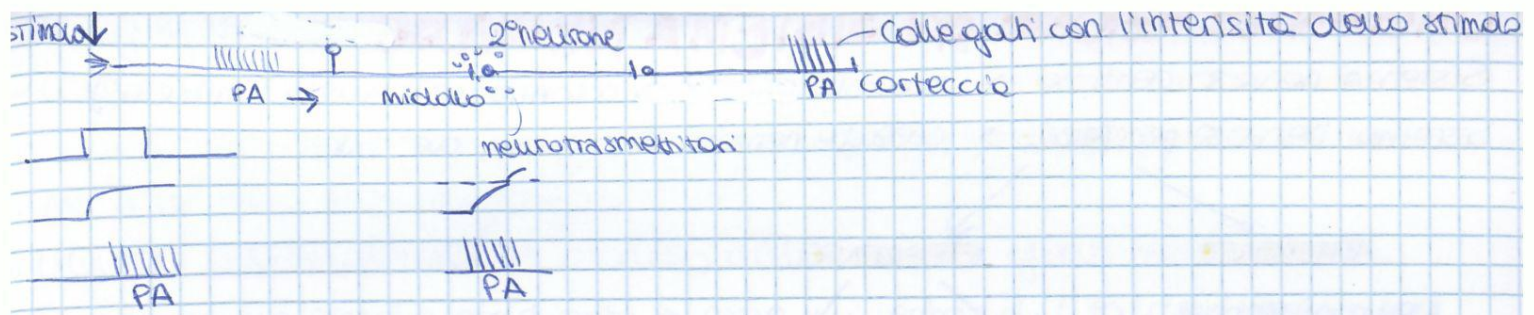
Ora \rightarrow "pessi" di cellule + o - complessi x captare lo stimolo

Classificazione \rightarrow suole

PROCESSI RECETTORIALI:

1) Trasduzione dello stimolo

2) Conduzione nervosa (cont. locale + cont. di distanza)



Ovviamente quando lo stimolo viene applicato ci sono + recettori → Si di vari impulsi

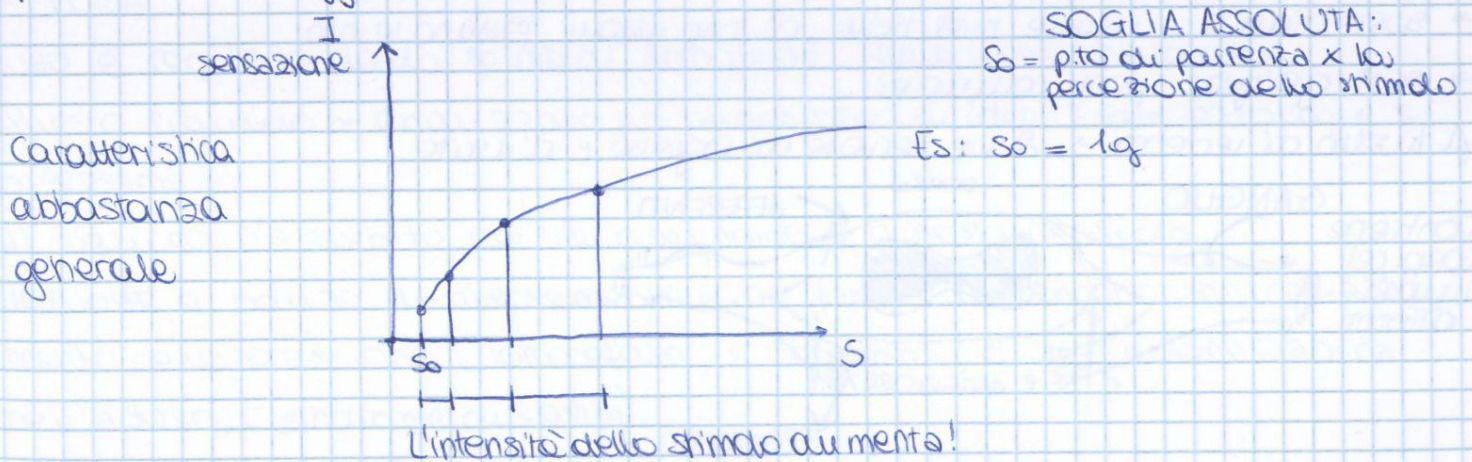


Introduciamo il concetto di SOGLIA

- S. di DISCRIMINAZIONE SPAZIALE: doppia punta e si stimola un pto nel corpo. Il paziente deve dire se sono 2 stimoli o uno. Quando sono distanti sono riconoscibili, vicini si confondono.
 - Molta sensibilità → polpastrelli, labbra, ... Qualche mm
 - Meno sensibilità → gambe, ... Qualche cm
- } Δ di densità di recettori

- S. ASSOLUTA: al di sotto di un certo valore non percepisco nulla. Ad es sul dito, sotto 0,5g non sento nulla.

- S. DIFFERENZIALE: livello di stimolazione non nullo. Pesto da 100g sul dito → fino a 105g non sento → soglia 5g. Quindi dipende dal livello di partenza → Legge di Weber - Fechner



$$\Delta I = K \cdot \frac{\Delta S}{S}, \quad \frac{\Delta S}{S} \cong \frac{1}{30}$$

Se l'andamento fosse lineare? Meglio avere un andamento simil logaritmico, perché con la linearità l'intensità dello stimolo è a medie simili intervalli, con il logaritmo aumentano così posso di più sentire meglio.

Equidistanza → discriminazione iniziale molto acrobatica.

Imaging funzionale → con PET o risonanza magnetica funzionale.

✓ CORTECCIA VISIVA → leggere

✓ // UOITIVA → ascoltare

✓ AREA di BROCK → linguaggio

• LIQUIDO CEREBROSPINALE → prodotto dalle cellule gliali 'mee' interno.

Si sviluppa un piccolo gradiente → passa x i ventricoli (talamo, mediale, anterior. al cervelletto). In eq. con il liquido interstiziale.

Il cervello è come se galleggiasse → è meno sensibile alle accelerazioni perché ammortizzato dal liquido.

A livello dell'arco chorde → fori e il liquido ritorna nel sangue. Co. 1/2 litro al giorno.

Analizzato con prelievi tra le vertebre nel midollo spinale. (puntura lombare)

Quando i canali vengono occlusi → liquido a p. elevate e allora problem

Nei bambini → idrocefalo (crescita delle scatola cranica)

Negli adulti → ipertensione cronica → i vasi sanguigni si possono chiudere

Riprendendo:

4/11/13

Il liquido cerebrospinale è \approx al plasma. Questo liquido dà origine ad un flusso che si sposta attraverso i ventricoli (piccoli fori).

Il SNC è avvolto da 3 membrane (meningi):

→ PIA MADRE (più interna) } spazio subaracnoideo. Il liquido passa da qui

→ ARACNOIDE

→ DURA

Tutto è regolato dalla spinta di Archimede. Nulla viene schiacciato.

Questo liquido se analizzato può permettere di identificare patologie e infezioni

Il liquido riassorbito dai villi aracnoidei e rimesso in circolo.

Talvolta a cause di riversamento sanguigno, i vasi vengono ostruiti → aumento della pressione (idrocefalo, x i bambini, o ipertensione cranica nell'adulto, → sindrome di Clashing)

VIE SENSITIVE SOMATICHE

2 tipi di percorsi:

- Afferente → via lemniscale ①

↳ via extralemniscale

①

Dal recettore esterno alla corteccia → 3 neuroni.

Il nervo mielotomico da massa in contatto nel midollo spinale → 90 nervi nell'an

Corteccia somatosensoriale primaria → si attivano certi neuroni solo in base alla direzione del segnale

Secondario → si attiva x movimenti più sofisticati

Elettroencefalogramma

Non posso misurare le PA dei neuroni.

Rilevazione superficiale dell'attività elettrica delle cellule nervose corticali.

Ampiezza molto basse → μV

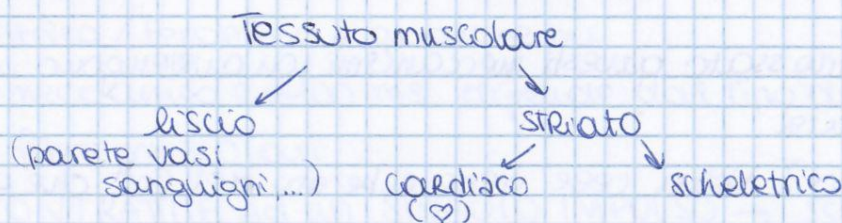
Stato patologico di eccitazione → EPILESSIA. Eccitazione anomala perché è causata da sincronismo di eccitazione dei neuroni.

L'epilessia nei bambini è abo curabile, in alcuni casi + gravi si interviene chirurgicamente asportando la parte di tessuto non + controllabile.

Pazienti "split brain"

Impedendo la comunicazione tra i 2 emisferi cerebrali → se la sogg vede una palla a sx e gli si chiede di dire cosa ha visto. Lui non è in grado di dirlo. Poi gli si chiede di usare la mano x mostrare l'oggetto uguale all'immagine allora lo riconosce. So bene cosa ha visto!

IL MUSCOLO



Muscolo scheletrico

40-45% peso corporeo.

Per fusione sanguigna dipende dall'attività muscolare di quel momento.

Un muscolo che lavora consuma moltissimo.

100 g di tessuto cerebrale ricevono 50-70 ml/min di sangue.

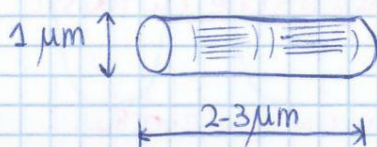
Il muscolo che lavora è quello che si accorcia.

Muscolo → fibre (= cells) parallele che condividono le stesse estremità tendinee.

Ogni singola fibra muscolare → altre strutture cilindriche (miofibrille).

Miofibrille → sarcomeri, messi orizzontalmente delimitati dai dischi-Z

struttura contrattile principale



Quando $[Ca^{2+}] \rightarrow 0$ il legame Ca^{2+} -Tp non è + garantito.

6/11/13

Contrazione isometrica \rightarrow il muscolo si contrae ma non si accorcia.

- tendini bloccati
- non compie lavoro sull'esterno
- consumo cmq energia

SCOSSA SEMPLICE

Contrazione + semplice, eccitabile sperimentalmente... le fibre muscolari vengono scosse un PA contemporaneamente.

Singolo impulso di corrente \rightarrow un solo PA.

Quando si contraggono tutte insieme \rightarrow accorciamento del muscolo tramite una forza.



Stimolo \rightarrow PA sulle fibre nervose \rightarrow PA sulle fibre muscolari \rightarrow forza \rightarrow contrazione = fenomeno meccanico molto + lento del fenomeno elettrico.

Impulso elettrico / fenomeno = qualche ms

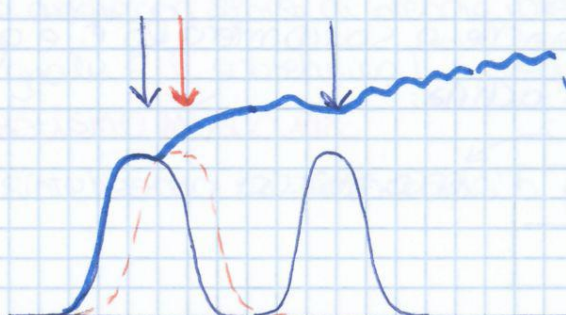
Fenomeno meccanico $\approx 10-100$ ms dipende dal tipo di muscolo, quanto ne colpiscono le fibre muscolari, ...

RISPOSTA CONTRATTILE ad un SINGOLO IMPULSO \rightarrow scossa semplice (PA)

La contrazione cessa quando Ca^{2+} viene riassorbito \rightarrow dura molto poco (appena esce inizia cioè ad essere riassorbito).

È possibile stimolare i muscoli con elettrodi sulla cute in corrispondenza del muscolo \rightarrow posso intercettare il nervo, ma potrei incontrare una via afferente e quindi sentire male!

Se voglio una contrazione mantenuta nel tempo \rightarrow + impulsi elettrici nell'unità di tempo (+ PA).



I due impulsi - risposte si SOMMANO

\rightarrow aumentando la f , le forze continuano ad aumentare. Si arriva poi ad una forza e f max

FREQUENZA DI STIMOLAZIONE TETANICA = f_{max} a cui si ha la tetanizzazione

ES: Insufficienza cardiaca → il cuore è un muscolo striato. Quando si vede, il cuore mette in atto un fenomeno di compensazione: si svuota di meno e quindi ho + sangue all'interno. Le fibre sono + distese → il cuore lavora allo stesso regime che le fibre sono + lunghe.

Contrazione isotonica



All'aumentare del carico l'allungamento diminuisce
 ↓
 iperbole

UNITÀ MOTORIA

11/11/13

Un singolo motoneurone si divide e ogni ramificazione va a contatto con alcune fibre muscolari (→ rapporto di innervazione).

Le fibre sono differenti, ma nell'UM sono tutte dello stesso tipo.

Le fibre innervate dallo stesso motoneurone sono abb. sparpagliate nel muscolo.

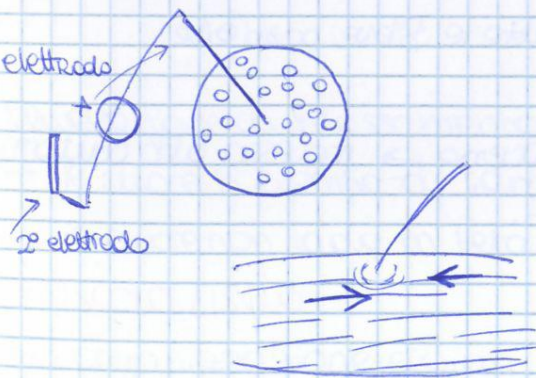
Perché si chiamano UM proprio queste componenti e non ad esse le singole fibre?

Perché il motoneurone eccita ≠ fibre e non solo una parte. Inoltre quando

il muscolo si contrae, le fibre si contraggono insieme.

Attenzione: quando contraggo un muscolo, contraggo alcune fibre. Non vedo questo perché le fibre non sono disposte in un'unica parte, ma sparse x il muscolo.

Per vedere questo → elettromiografia:



es: elettrodo nel muscolo e uno lontano (monopolare)

Misura nello stretto intorno della punta.

Condizione isometrica → Forza sempre >

CONTROLLO del LIVELLO di FORZA → slide

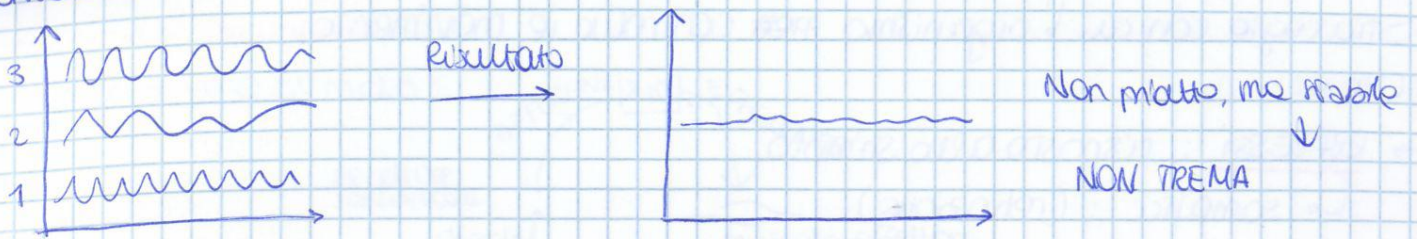
EMG usato anche per riconoscere patologie (ad es., denervazione)

Perché anche con sforzi di debole intensità non ho manifestazioni di instabilità del segnale F (subtetanica)? vedi altra pag

METABOLISMO MUSCOLARE

ATP sintetizzato nei mitocondri a partire dal glucosio

Volontaria = NO sincronismo



CONFRONTO TRA M. CARDIACO e M. LISCIO

Muscolo liscio molto + lento del cardiaco e dello scheletrico

MUSCOLO CARDIACO:

PA dura 200-300 μ s : nelle ripolarizzazione è molto più lento.

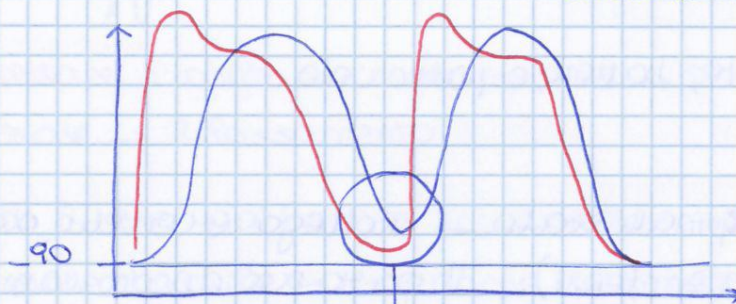
Immaginiamo una stimolazione estrema:

M. SCHELETRICO

- 1 stimolazione \rightarrow scossa semplice
- + stimolazione \rightarrow sommazione della contrazione (+ o - continuativa)

M. CARDIACO

- Non è + possibile fare + stimolaz.
- perché aumenta anche il periodo re-
frattario.
- Quando riesco a ripolarizzare \rightarrow
anche il fenomeno meccanico si parte,
ovvero il muscolo si è rilassato.



il muscolo si è rilassato.
Qui posso generare un secondo PA

Questo fase di rilassamento fa sì che

- \rightarrow il cuore si riempie di sangue
- \rightarrow il cuore non vada in tetanizzazione

MUSCOLO LISCIO

No organizzazione rigida. Alla base c'è la stessa interazione, ma non c'è striatura dovuta ai sarcomeri. In termini %ali si accorcia di più.

Δ maggiore \rightarrow contrazione.

Sist nervoso autonomo (simpatico, ...) non ha + il controllo esclusivo di questi muscoli. Ad esempio intervengono anche ORMONI, SOSTANZE LOCALI (Asinotina nel cervello), abbassamento di pH induce vaso dilatazione, fattori biochimici, ...

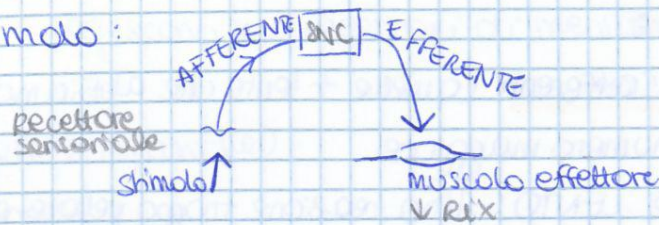
Muscolatura + o - tonica \rightarrow no rilassamento o contrazione completa.

Obiettivo: mantenere un tono \rightarrow quindi risparmio energetico.

RIFLESSI

→ Riflesso di stiramento

Risposta ad uno stimolo:



Recettore → fuso neuromuscolare. Lungo fino a 1 cm e spesso qlc mm.

È molto complesso:

→ Recettore di lunghezza: trasduce variazioni di lunghezza

→ Afferenza motoria

→ Fibre intrafusali

Recettore di forza → RIFLESSO PATELLARE dovuto al nervo patellare.



colpo: il quadricipite si stirava leggermente e la gamba si stende.

Riflesso patellare: contatto monosinaptico → 2 neuroni coinvolti

Contrazione → Rilassamento

Motoneurone che riceve + afferenze eccitatorie.

Se stimolo il tallone d'achille → estensione del piede.

Il riflesso di stiramento è responsabile anche dell'equilibrio → se mi stiro lanciando in avanti, ho un allungamento del papavaccio → per risposta ho la contrazione dei muscoli della caviglia.

ILLUSIONE

Sogg. al buio con 2 led sulla mano (punta delle dita). Poi vibrazione sul tricipite → sensaz. propriocezione: allungamento muscolo. Quindi la mia sensazione è che il muscolo si stia allungando (anche se magari la vibrazione non provoca gr. allungamento) e mi sembra di vedere la luce allontanarsi.

ILLUSIONE di PINOCCHIO

Bisogna toccarsi il naso al buio → stesse sensazione → sembra che il naso si allunghi

→ Riflesso flessorio di retrazione

Allontanamento dell'arto da ciò che ha provocato dolore. Stimolo doloroso.

Recettore: nociceptore cutaneo

Risp. motoria: allontanamento chiede molti + muscoli. Muscoli attivati → flessori

NEUROTRASMETTITORI.

Noradrenalina \approx adrenalina. È un ormone (veicolato dal sangue).
midollare surrenale Agiscono sui recettori di membrana.

Recettori si legano:

- noradrenalina (vie simpatiche)
- adrenalina (sangue)

ES: Recettori sulle fibre miocardica β_1 \rightarrow agisce sulle fibre con noradrenalina, ma può esserci anche sull'adrenalina che raddoppia l'efficacia della noradrenalina.

Sist simpatico \rightarrow ormonale
 \downarrow

Recettori \neq :

- $\rightarrow \alpha_1$: vasi sanguigni
- $\rightarrow \beta_1$: cuore
- $\rightarrow \beta_2$: affinità elevate per l'adrenalina

\exists dei farmaci x aritmia cardiaca \rightarrow impedire l'attività dei recettori β_1 (a livello cardiaco). Blocca l'adrenalina e noradrenalina, lasciando intatto l'attività del sist simpatico sul resto del corpo.

Recettori x l'ACh \rightarrow neurotrasmettitori uguali, ma recettori \neq .

ES: bloccante recettore dell'ACh sul muscolo scheletrico \rightarrow CURARO.

TRASMISSIONE PARÁCRINA \rightarrow no sinapsi, ma VARICOSITA' \rightarrow rilasciano neurotrasmettitori.

Differenze funzionali \rightarrow fight or flight (priorità su)
 \downarrow rest & digest \downarrow

ES: asma: per contrastare la broncocostrizione farmaci che agiscono su β_2 e sulla produzione di adrenalina.

SISTEMA CARDIOVASCOLARE

Cuore + vasi sanguigni.

Cuore 

Pompa cardiaca. Simp / Parasymp modulano la freq, ma l'attività base è autonoma.

Il cuore si trova in una zona di p più bassa. (Mus. scheletrico \rightarrow fibre in //)

NSA
 PA | Tess. atriale → contr = sist atriale (ritardo)
 NAV
 ↓ Tess. ventricolare → contr = sistole ventricolare
 Muscolo rilassato

Cells pacemaker si eccitano quando raggiungono valore soglia.

Pot di membrana di riposo NON è presente! Perché non c'è sit di equilibrio → solo CARICHE ⊕ entranti

Queste cells nel NSA si sincronizzano (sinapsi elettriche) → attività ritmica: 70 PA/min

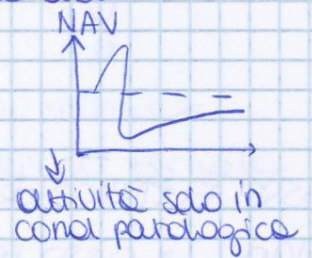
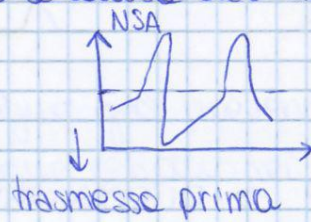
Eccitazione che si propaga agli Atri → vie di conduzione preferenziali

Eccitazione nei ventricoli → tessuto connettivo tra atrio e ventricolo: NAV = nodo atrio-ventricolare = unico p.to dove passa eccitazione elettrica.

Fascio di His → eccitazione in tutto il ventricolo → sistole ventricolare.

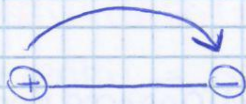
Entro il globo anche il Ca^{2+} ⇒ Comp. che arriva da fuori: canali x le ca. -
 do cell non si ripolarizza subito proprio a causa dell'ingresso del Ca^{2+} .

NAV → molto più lento: 20/30 PA/min

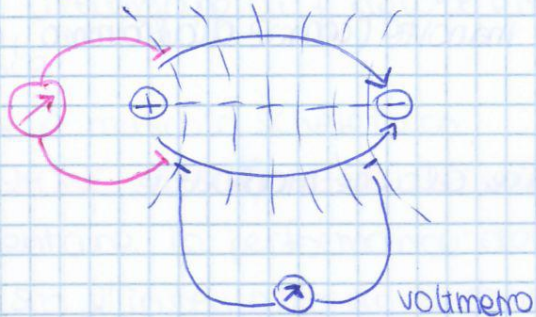


ECG

DIPLO ELETTRICO:



Il cuore in una fase di propagazione dell'onda depolarizz è assimilabile ad un dipolo. Posso misurare un campo elettrico → abbondanza GRANDE. d'attività è sincrona → 2 elettrodi sui polsi: $d_{dp} \approx mV$



$d_{dp} = 0$ perché sono sulle linee equipotenziale

Quindi x misurare devo mettermi nella posizione corretta.

TRIANGOLO di EINTHOVEN

3 elettrodi x costruire un Δ → 3 d_{dp} :

→ polsi: 1^a derivazione - polso dx-piede: 2^a derivaz - polso sx-piede: 3^a derivaz

- **Sistole atriale**: per impulso del seno atriale, gli atri si contraggono.
Volume tele-diastolico = quantità di sangue presente nei ventricoli (passivo e dopo contrazione atriale.) Solo sangue passivo \rightarrow $\frac{2}{3}$ del sangue. Quindi anche se non si generasse sistole ci sarebbe sangue.

Ventricoli rilassati

- **Setto**: ritardo dell'onda di depolarizzazione (altrimenti i ventricoli non si riempiono a suff.). Pienricoli $>$ latrici \rightarrow le valvole si atrio-ventricolari si chiudono. Impulso arriva ai ventricoli.

- **Contrazione dei ventricoli**: pressione interna ai ventricoli $>$ p. dell'aorta e allora si aprono le valvole per il passaggio del sangue nella aorta e nell'arteria polmonare (70 ml)

- **Eiezione sanguigna**: nei ventricoli \approx 60 ml di VOLUME RESIDUO (svotamento completo)

- **Diastole ventricolare e atriale**: p nei ventricoli scende fino a quando $p_v < p_{aorta} \Rightarrow$ valvole con l'aorta si chiudono e si riaprono le valvole tra atri e ventricoli.

Da qui ricomincia il ciclo.

Fondamentalmente ci sono 4 fasi contemporanee.

Volume

- v. Tele-diastolico = \approx 135 ml di sangue già presente nei ventricoli
- v. tele-sistolico = \approx 60 ml di sangue residuo nei ventricoli dopo la sistole.

REGOLAZIONE INTRINSECA della GITTATA SISTOLICA

Aumento volume del ventri. \rightarrow $>$ allungamento delle fibre e $>$ forza di contrazione (ponti actina-miosina $>$ e $>$ ingresso di Ca^{2+})

Il calcio attraverso i suoi canali.

Quando l'allungamento aumenta \rightarrow diminuisce il volume residuo.

Per farlo allungare di + devo riempirlo di + \rightarrow ecco perché il volume diminuisce.

(Idem x il muscolo scheletrico)

REGOLAZIONE ESTRINSECA dell'ATTIVITA' CARDIACA

Per aumentare le performance del \heartsuit \rightarrow aumento la f cardiaca.

Diminuisco l'intervallo fra 2 contrazioni successive.

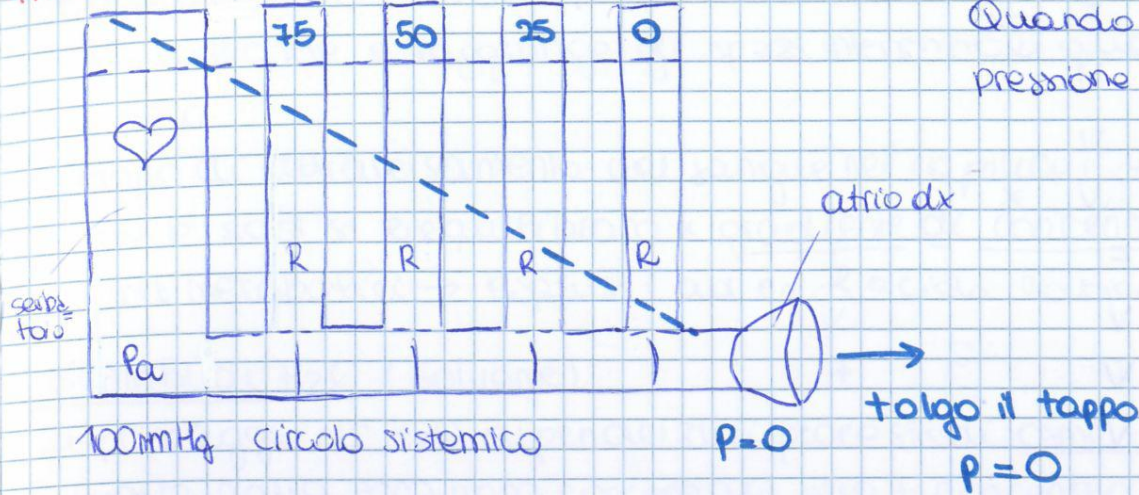
Questa regolazione è dovuta al SNA \rightarrow simp.

\downarrow parasimp.

da NORADRENALINA aumento f e F

\rightarrow simp \rightarrow aumenta f cardiaca con noradrenalina (cell. del seno atriale)
avò aumentare la forza contrattile } sistemi involontari

Vaso vasorum → i vasi che irrora i vasi
 PRESSIONE, FLUSSO



A = grandi arterie

a = arteriole

c = capillari

v = venule + vene

$$F = \frac{\Delta P}{R_{TOT}}$$

$$R = 1$$

$$F = \frac{100}{4R} = \frac{100}{4} = 25$$

I livelli sulle colonne :

- V : colonna vuota

↓ pressione scende linearmente

Se i segmenti sono \neq : le arteriole corrispondono a $2R$, come cambiano i livelli di pressione in quel p.to?



La portata diminuisce!

$$F = \frac{100}{5} = 20$$

$$\Delta p = F \cdot R$$

$$\left\{ \begin{array}{l} A: \Delta p = 20 \\ a: \Delta p = 40 \\ c: \Delta p = 20 \\ v: \Delta p = 0 \end{array} \right.$$

Quando ho un'occlusione:

- diminuisco il flusso (aumento la resistenza)
- pressione aumenta a MONTE e diminuisce a valle!
- Pressione spese in modo proporzionale alle resistenze!

A livello delle arteriole ho la > caduta di pressione.

Vene → distretti a basse conduttanza, consumano poco

capillari → assorbono ancora pressione (pressione sufficiente x far tornare indietro il sangue)

vene → poco resistenza.

SCAMBI A LIVELLO CAPILLARE

Parete capillare → molto permeabile.

L'O₂ diffonde e raggiunge gli spazi interstiziali quando la sua [C] è sufficientemente alta.

Tempo di attraversamento del sangue nei capillari ≈ 1 s.

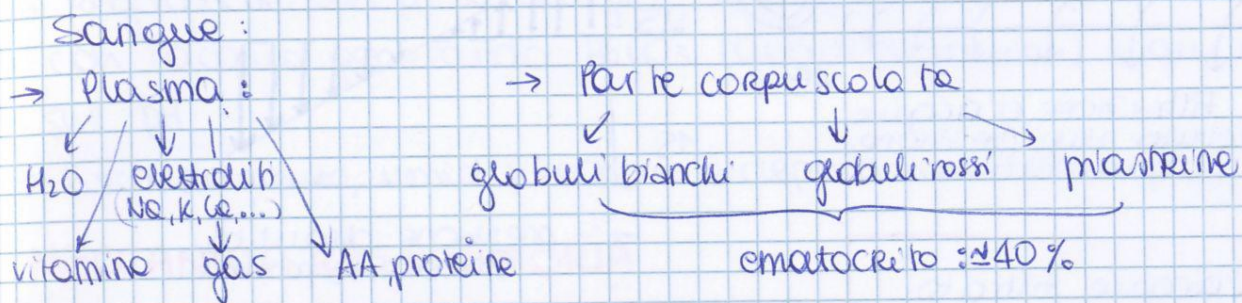
Tutte le sost si riequilibrano x gradiente di concentrazione.

Prodotti metabolici → espulsi (ad es. l'acido lattico).

SCAMBI di H₂O (solvente)

Il passaggio di H₂O dipende dai processi di osmosi → passaggio di solvente dalla zona meno concentrata alla + concentrata.

Na, K, Cl, C₆H₁₂O₆ ... potenzialmente tutti i soluti!!
da mosso non è rilevante.



Quindi parlando di osmosi dovremmo considerare tutti questi elementi, ma in effetti si trova + di (+ [C]):

- sali di Na⁺ (per la > parte)
- glucosio
- urea

Il concetto di osmosi è importante x la somministrazione di farmaci o altro → questi liquidi devo essere ISOSMOTICI con il sangue.

Se si iniettasse ACQUA DISTILLATA → i globuli rossi si gonfierebbero, perché H₂O distillata è iposmotica ed essendo che ∇ osmolarità tra cella e liquido interstiziale, le cellule si gonfiano.

Viceversa, con liquidi iperosmotici le cellule si contraggono.

[C] osmotico del plasma → 300 mOsm/l

Sale da cucina in H₂O → stessa [C] osmotico del plasma.



Tutti i soluti di piccole dimensioni non contribuiscono al gradiente.

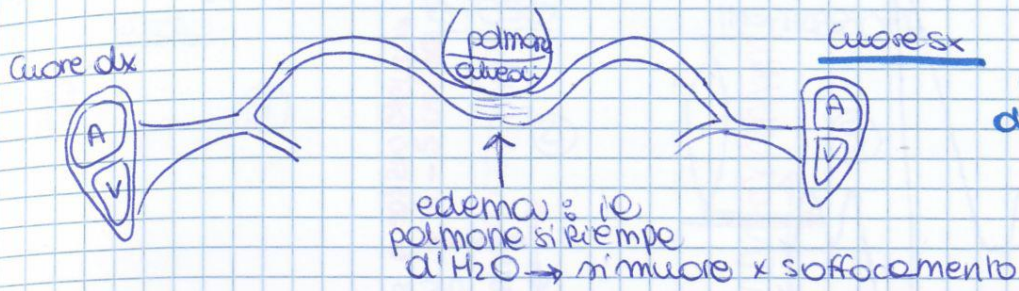
Membrane capillare permeabile:

→ al soluto → diffusione

→ acqua → osmosi
(1 mOsm/l) non le travolge fuori

La pressione dei vasi venosi aumenta nelle donne incinte.

ES: Edema polmonare è molto pericoloso.



CAUSA: insuff. del cuore sx

SISTEMA RESPIRATORIO

Funzioni:

- Approvvigionamento di O_2
- Eliminazione CO_2
- Regolazione del pH sanguigno: la CO_2 abbassa il pH perché reagisce con l'acqua generando H_2CO_3 (Acido carbonico) e quindi influisce sul pH
- Riscaldamento, umidificazione e depurazione dell'acqua

MECCANICA RESPIRATORIA

- Come fa ad entrare l'aria nei polmoni? L'aria entra perché segue un gradiente di pressione → i polmoni hanno una pressione minore nel momento dell'inspirazione perché il volume è $>$.
- Come fa il polmone ad aumentare di volume? [Attenzione: i polmoni non toccano né la gabbia toracica né il diaframma] Tutti i muscoli nella cavità aumentano il volume → depressione → riassorbimento dei polmoni che li fa dilatare.

INSPIRAZIONE

Il muscolo contratto forza le vertebre ad allontanarsi e quindi aumenta lo spazio.

Muscoli ausiliari: sostengono la gabbia e vengono reclutati x mov. ampi.

M. ESPIRATORI

Intercostali interni → accorciamento = abbassamento costole

Addominali → contrazioni visceri, coste e abbassamento gabbia.

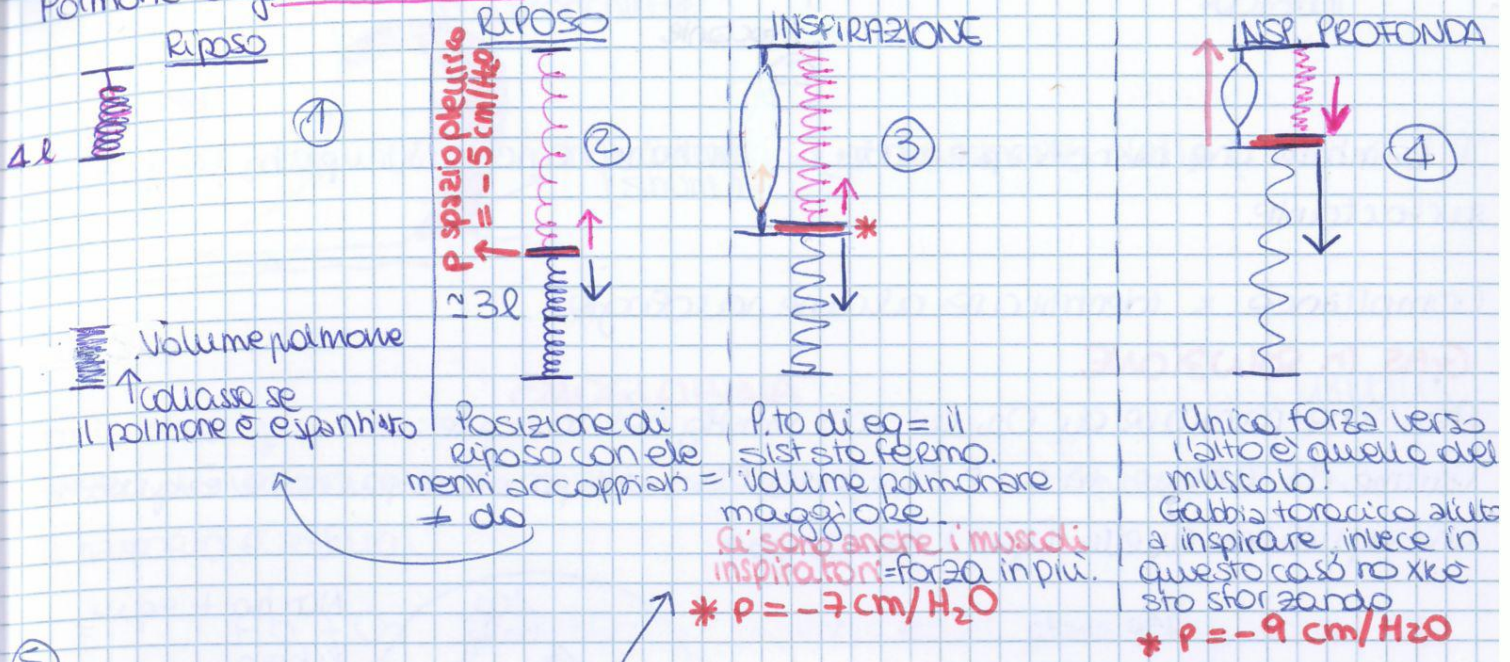
Diaframma nella posizione allungata.

L'empira ne è un mov. passivo. Quindi questi muscoli li uso x attività sportiva, gonfiare un pallone, tossire, ...

→

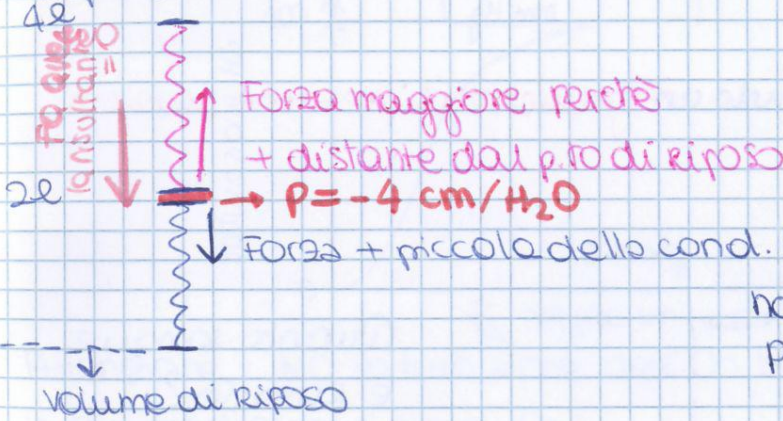
ACCOPPIAMENTO TORACE - POLMONI

Polmone e gabbia toracica = molle.



⑤ Inspirazione rapida → toro

Espirazione:



La pressione pleurica può arrivare a valori positivi? Devo comprimere lo spazio pleurico → schiacciando dall'esterno (massaggio cardiaco) lo spazio pleurico rimane cmq in trazione.

p > 0 } un es può essere inspirazione forzata ad epiglottide chiusa → colpo di tosse.

COMPLIANCE POLMONARE

Aumentando p transpolmonare → quanto aumento V?

$$C = \frac{\Delta V}{\Delta p}$$

Es:

Variaz di 1/2 litro → p pleurica: 2 cm/H₂O

$$C = \frac{0,5L}{2 \text{ cm/H}_2\text{O}}$$

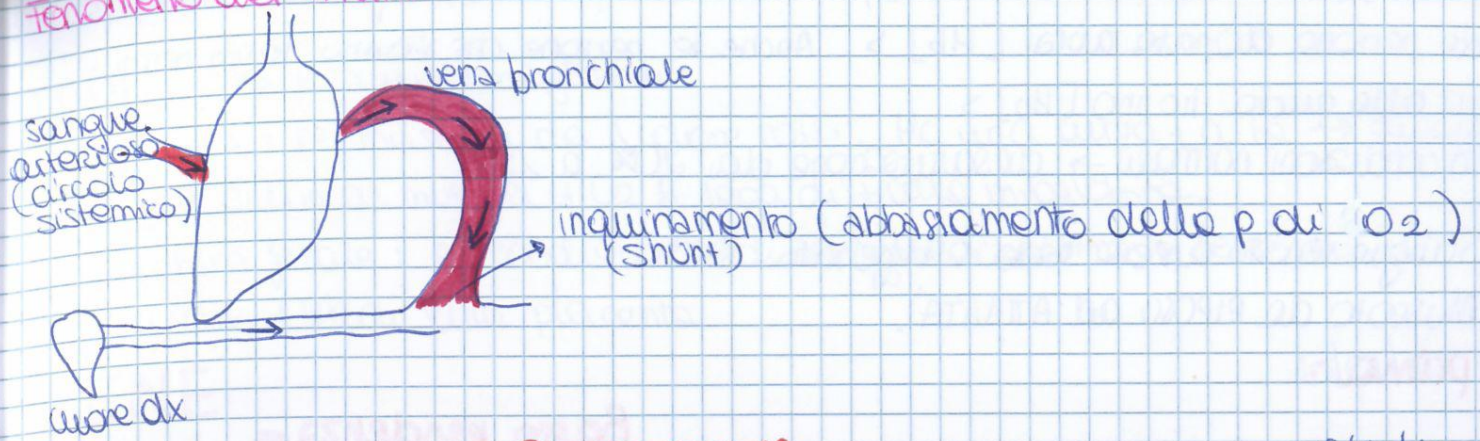
Resist tessuti → 1/3 del contributo di dilatazione.

2/3 tens superficiale del film liquido



Devo vincere la tens superficiale per dilatare.

Fenomeno del shunt

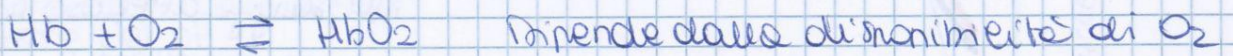


EMOGLOBINA

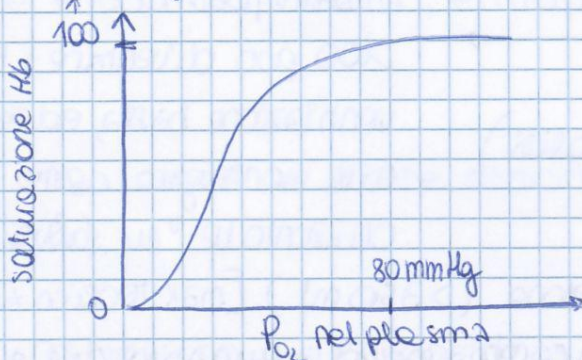
18/12/13

Per i ossia ↓

Si valuta la saturazione dell'emoglobina → in quanta parte la capacità di trasporto è saturata.



Per valutare la saturazione → curve di dissociazione dell'Hb (ad S italiana).
tutti i legami sono occupati



In quale misura Hb è legato all'O₂
(% di legami già legati all'O₂)

Attenzione: NO saturazione dell'O₂!!

In che condizioni si trova O₂?

$P_{\text{O}_2} \approx 100$ arterioso

$P_{\text{O}_2} \approx 40$ venoso (sangue venoso misto)

Contenuto effettivo di O₂?

Sangue venoso → 75% (+ rosso scuro)

Sangue arterioso → 90/95% (+ rosso vivo)

Queste ≠ colori sono legati ad esami che si fanno.

Ad es, sul polpastrello
sull'orecchio



Rilevatore ottico

+ c'è Hb + la luce è amorfa e c'è la luce riflessa

Quindi capisco il grado di ossigenazione del sangue arterioso.

Pressione parziale di O₂ NON mi dice QUANTO ossigeno c'è.

Decido di quantificare quanto O₂ c'è → posso avere lo stesso grado di saturazione dell'Hb, ma valori di O₂ ≠ perché posso avere ≠ [Hb].

di O_2 , quindi x erogame $3 ml$, deve desaturarsi al 50%

→ altre proteine \approx all'emoglobina:

- mioglobina: nei muscoli dà il colore rosso. Ha una curva + alta → quando il sangue arriva ai muscoli l' O_2 si lega di + alla mioglobina.
- emoglobina fetale: no condivisione di sangue tra mamma e feto, ma si affociano i circoli sulla placenta.

RENE

13/01/14

Organo vitale. Coloro che perdono la funzionalità di uno dei 2 → dialisi.

Funzioni

- controllo del bilancio idrico: quanta H_2O nelle urino
- " " " elettrolitico: Na^+ , K^+ , Ca^{2+}
- regolazione del pH
- controllo indiretto della PA tramite il bilancio idrico
- funzione endocrina: renina, eritropoietina (legata alla prod di globuli rossi).

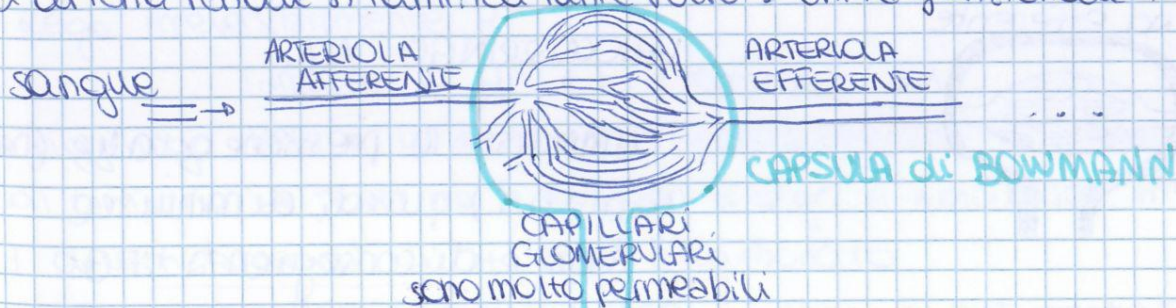
ANATOMIA

Arteria e vena renale → il rene assorbe $1/5$, $1/4$ della CO (5 litri al minuto circa).

EMODIALISI

Derivazione arteriosa → filtrazione → restituzione del sangue.

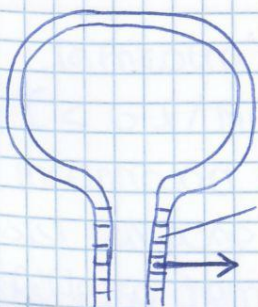
L'arteria renale si ramifica tante volte. Unità funzionale: NEFRONE.



Quello che al fondo rimane → urina. In mezzo: fenomeni di riassorbimento e secrezione. Nelle URINE → ciò che è stato filtrato ma non riassorbito e ciò che è stato secreto.

↳ qualcosa che non è stato filtrato

filtrato e riassorbito.



varie cellule con le pompe
RIASSORBIMENTO di:
 H_2O , $C_6H_{12}O_6$, ...
 Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , ...

1° stadio: H_2O , $C_6H_{12}O_6$, K^+ , Na^+ , Ca^{2+}
filtrati e riassorbiti.

Attenzione: Perché quando p sistemico sistemica diminuisce (A.E. costretta) non diretto A.A.?

Perché l'autoregolazione solo fino ad 80 mmHg?

PRIORITÀ dell'ORGANISMO → VFG = così non è prioritario, ma è prioritario mantenere la pressione sistemica costante. La funzione renale viene subordinata a mantenere così la pressione arteriosa.

15/01/14

EQUILIBRIO ACIDO-BASE

pH = 7.4 molto ben regolato. Valore di variazione:

$$7.37 < \text{pH} < 7.43$$

↓ ↓
acidosi alcalosi

pH_{urina} è molto variabile → se sono in acidosi il rene produce più acide.
minimo pH=4

pH cell interstinali → pH=0.8 (minimo).

1 SOLUZIONE TAMPONE

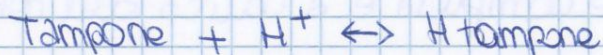
Attenuano variazioni del pH. Quindi se ho una variazione è già stata modulata dalle soluz.

2 VENTILAZIONE ALVEOLARE

Basso guadagno, intervento rapido

3 REGOLAZIONE RENALE

1 lega irreversibilmente H⁺



Se aggiungo HCl → H⁺ aumenta (senza tampone) → ↑ acidità

Con tampone → ↑ H⁺ ma il tampone si lega e smaltisce H⁺.

∃ diversi tamponi → + imp bicarbonato



Aumento ventilazione → ↓ CO₂ → ↓ [H⁺] → ALCALOSI RESPIRATORIA

Diminuisco rep: ↑ CO₂ → ↑ [H⁺] → ACIDOSI RESPIRATORIA

Es: difficoltà respiratoria (via aeree vasocostritte) → ↓ ventilazione (< 6 l/min) → smaltisce meno CO₂ → ↑ P_{CO₂}. Allora andrà incontro ad acidosi respiratoria. Come capita?

- Sist tampone NO ha esaurito le sue capacità
- Riflesso chemocettivo NO è già intervenuto, ma non ha fatto nulla →