

SCAMBI GASSOSI E SISTEMI DI TRASPORTO

RESPIRAZIONE comprende tutte le attività fisiologiche finalizzate ad assicurare un adeguato apporto di O_2 ai tessuti e ad assicurare lo smaltimento di CO_2 prodotta dal metabolismo cellulare.

- Per la realizzazione di questi scambi gassosi è necessario che:
- i vari organi siano abbondantemente vascolarizzati
 - la parete di separazione fra i liquidi circolanti e ambiente esterno deve essere il più possibile sottile e ampia per permettere una rapida osmosi.
 - un adeguato meccanismo assicuri il passaggio dell' O_2 nell'aria inspirata alle superfici respiratorie.

L' O_2 per essere utilizzata deve essere in soluzione
La differenza nei tipi di respirazione sta negli adattamenti anatomici di ogni gruppo tassonomico e nel tipo di ambiente in cui vivono:

- CUTANEA
- TRACHEALE
- BRANCHIALE
- POLMONARE

Respirazione cutanea

Limite: servono corpi con tanta superficie.

Le cellule possono scambiare gas con l'ambiente in modo passivo (diffusione)
alcuni animali utilizzano la superficie corporea per scambiare O_2 con l'ambiente.

- invertebrati
animali in cui è presente solo la respirazione cutanea

- Vertebrati
La respirazione cutanea è accessoria (ex. durante l'ibernazione nei ueni freddi)

Gli Anfibi possono scambiare gas tra vari sanguis e l'ambiente. Esistono anche ghiandole mucose nella pelle che aiutano l'umidità della stessa assorbendo ossigeno disciolto nell'atmosfera.

Nella maggior parte degli animali la superficie corporea è ridotta e presenta un tegumento tale da limitare gli scambi

Selezione di strutture specializzate per la respirazione e la diffusione dei gas nell'organismo.

- apparati respiratori aumentano la superficie disponibile allo scambio tramite evaginazione (branchie) o invaginazione (polmoni)
- superfici sottili e umide.

RESPIRAZIONE TRACHEALE

Un sistema di tubi (trachee) che sfociano in aperture dell'esoscheletro provviste di valvole, dette spiracoli.

- si aprono sull'addome e sul torace.
- valvole controllate da muscoli che si chiudono per ridurre la perdita di liquidi o l'entrata di acqua.

Le trachee si ramificano in tutto l'organismo, ognuna di esse sfocia in tracheole (sottili canali ripieni di fluido che si ramificano ulteriormente)

P.S. non serve un apparato circolatorio perché ogni cellula comunica con le tracheole

Piccoli insetti: diffusione passiva - di ana nelle trachee

Grandi insetti: diffusione attiva data dalla contrazione dei muscoli associata all'apertura/chiusura di valvole.

RESPIRAZIONE BRANCHIALE

- Branchie
 - ↳ esterne [larve, anfibi, salamandre]
 - ↳ interne [pesci]

Nei pesci le branchie sono processi filamentosi in cui scorre il sangue in direzione contraria a quella del flusso d'acqua.

Ogni branchia è formata da una doppia serie di filamenti branchiali uniti all'arco branchiale.

Ciascun filamento è composto da una folla serie di piccole estroflessioni trasversali, le lamelle, fortemente vascolarizzate.

RESPIRAZIONE POLMONARE

Polmoni: cavità interne in contatto con l'esterno altamente vascolarizzate che favoriscono gli scambi

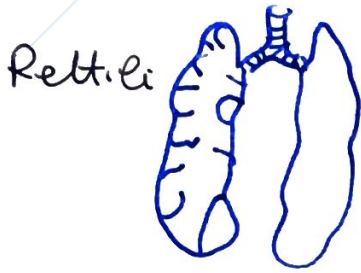
↳ di diffusione o non ventilati
↳ polmoni a libro (strati di cavità e risultato su emolifera nei ragni)

↳ VENTILATI più efficienti, tipici dei vertebrati.

Nei anfibi i polmoni sono semplici sacche

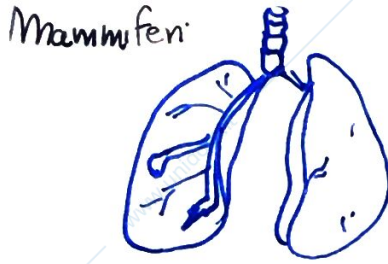
↳ l'aria è pompata con pressione positiva all'interno dei polmoni, l'animale abbassa il pavimento orale per forzare l'aria ad entrare nei polmoni

Nei vertebrati apparsi successivamente agli anfibi si sono sviluppati polmoni più complessi, in cui le superficie di scambio sono aumentate dalla presenza di lobulazioni e pieghe



Rettili

Lucertola: polmoni formati da sacchi aperti reticolati più che veri alveoli



Mammiferi

i polmoni dei mammiferi effettuano gli scambi in una complessa rete di alveoli altamente irrorati che si trovano nei bronchi

UCCELLI: i polmoni sono i più complessi. Il metabolismo dei muscoli deputati al volo è molto elevato e serve un sufficiente sistema di scambio.

Parti d'aria: hanno i SACCHI AEREI

↓
non scambiano gas!

fungono da serbatoio che accumula aria ossigenata in più durante l'inspirazione, l'aria poi viene successivamente forzata nei polmoni durante l'espirazione.

RETTILI: non hanno un diaframma. i polmoni sono in posizione dorsale, attaccati al carapace e alla colonna vertebrale.

CE TACEI: le narici sono posizionate sulla sommità del capo e costituiscono gli sfintatoi, la cui apertura è volontaria.

L'aria respirata riscaldata dai polmoni, una volta a contatto con l'esterno, condensa e forma un getto chiamato soffio/spruzzo.

V SISTEMI DI TRASPORTO

CIRCOLAZIONE

i fluidi corporei degli animali possono occupare diversi distretti ed essere n'condotti a queste tipologie:

- FLUIDO INTRACELLULARE intermo ad ogni cellula
- FLUIDO EXTRACELLULARE circonda le cellule nella loro organizzazione di tessuti e organi

in animali dotati di sist. circolatorio chiuso:

- FLUIDI EXTRACELLULARI
 - plasma contenuto nei vasi
 - liq. interstiziale intercellulare

Una delle principali funzioni dei fluidi e' il trasporto e lo scambio di sostanze fondamentali per le funzioni vitali.

Gli scambi gassosi nei polmoni sono guidati dalla differenza di pressione parziale dei gas nell'aria e nei fluidi, interni.

p.p.: e' la pressione che questo gas avrebbe se occupasse da solo il volume a disposizione dell'intera miscela alla medesima temperatura T.

ex: nell'uomo l'aria che entra nei polmoni ha pp di O₂ di 100 mmHg
 il sangue ha pp. O₂ di 4 mmHg
 ergo l'O₂ passa dall'aria al sangue per portare all'equilibrio

Per ottimizzare il trasporto e lo scambio dell'O₂ nel sangue sono presenti pigmenti respiratori

↓
 EMOGLOBINA 4 sub-unita' polipeptidiche (globina) + gruppo (eme) (Fe)
 si trova negli eritrociti

la p.p. di O₂ determina l'affinita' dell'emoglobina con l'O₂

↓
 diminuisce al diminuire della pp. e viceversa

EFFETTO Bohr amplifica il funzionamento: CO₂ aumenta la capacita' inibitoria dell'emoglobina

o negli eritrociti sono trasportata distolta nel sangue come ione bicarbonato e ione idrogeno.

Effetto Bohr

La reazione che avviene negli eritrociti ad opera della CO_2 :



libera
ioni H^+ che abbassano il (pH.)

Il pH acido rende l'emoglobina meno affine a O_2 , ergo nei tessuti periferici dove la CO_2 è più concentrata, il pH dell'eritrocita si abbassa e rilascia l' O_2 a quei tessuti. Viceversa quando la CO_2 raggiunge i polmoni e viene rilasciata, il pH sale e con esso l'affinità con l' O_2 .

Gli invertebrati con sist. circolatorio aperto hanno EMOLINFIA (tessuto fluido che svolge funzioni analoghe al sangue)

pigmento di trasporto: EMOCIANINA metallo proteina contenente 2 atomi di Cu in grado di legare reversibilmente l' O_2

il sist. circolatorio può essere

- ↳ APERTO capillari anastomizzati, semi condotti, il liq. alle cellule.
- ↳ CHIUSO il fluido circola all'interno dei vasi

s.c. aperto negli invertebrati:

- Nei molluschi, crostacei, ragni e insetti il trasporto di sostanze è svolto da emolinfa, che scorre in un unico vaso lungo il quale vi sono topi di dilatazioni (lacune), e ma per raggiungere tutte le cellule esce dal vaso e le bagna direttamente.
- il cuore è un tubo cavo fornito di valvole che regolano l'entrata e l'uscita dell'emolinfa.
- I setti sono in grado di deviare la direzione dell'emolinfa ai vari organi
- caratterizzato da una bassa pressione e richiede per questo cuori accessori

S.C. Chiuso in invertebrati

Il lombrico ha VASO principale ~~DORSALE~~ (coda → testa)
e VASO principale VENTRALE (testa → coda)

Il vaso dorsale, fuoriusce dal cuore, contrae e produce pressione nel liquido, che induce il movimento.
Anche qui cuori accessori mantengono la pressione e anche vasi minori hanno capacità di contrazione per questo motivo.

S.C chiuso nei Vertebrati

2 tipi principali di vasi euatici deputati al trasporto/distribuzione:

- ARTERIE, trasportano il sangue dal cuore verso la periferia
- VENE (periferia → cuore)
- CAPILLARI (sede di scambio)

S.C chiuso nei pesci

cuore: 2 cavità → atrio + ventricolo.

seno venoso cavità che precede l'atrio e ammassa presenza di sangue con flusso regolare al cuore.

cono arterioso a valle del cuore evitano pressione eccessiva nei delicati capillari + bulbo arterioso

circolazione singola cuore → branchie → aorta → tessuti

S.C chiuso nei vertebrati terrestri

circolazione doppia cuore → polmoni → cuore → tessuti

anfibi = 2 atri, 1 ventricolo → mescolamento di sangue ossigenato e non

rettili = 2 atri, 2 ventricoli (parzialmente separati da un setto)

↓ ↓

manifera = separazione totale