

Cenni di fisiologia e patologia DELL'APPARATO circolatorio



Dott. Simone Fiocchi

simone.fiocchi@yahoo.it

Milano, 9 luglio 2021

Funzioni

- Distribuire ossigeno e metaboliti
- Prelevare anidride carbonica e cataboliti
- Funzioni omeostatiche:
 - Regolazione temperatura corporea
 - Equilibrio dei liquidi corporei
 - Aggiustamenti alle diverse condizioni fisiologiche

Composizione

È formato da:

- Una pompa centrale: il **cuore**
- Un sistema di “tubi” che trasportano il sangue: i **vasi sanguigni**
- Una rete di piccoli vasi che consentono lo scambio di sostanze tra vasi e tessuti: i **capillari**

2 circolazioni sanguigne

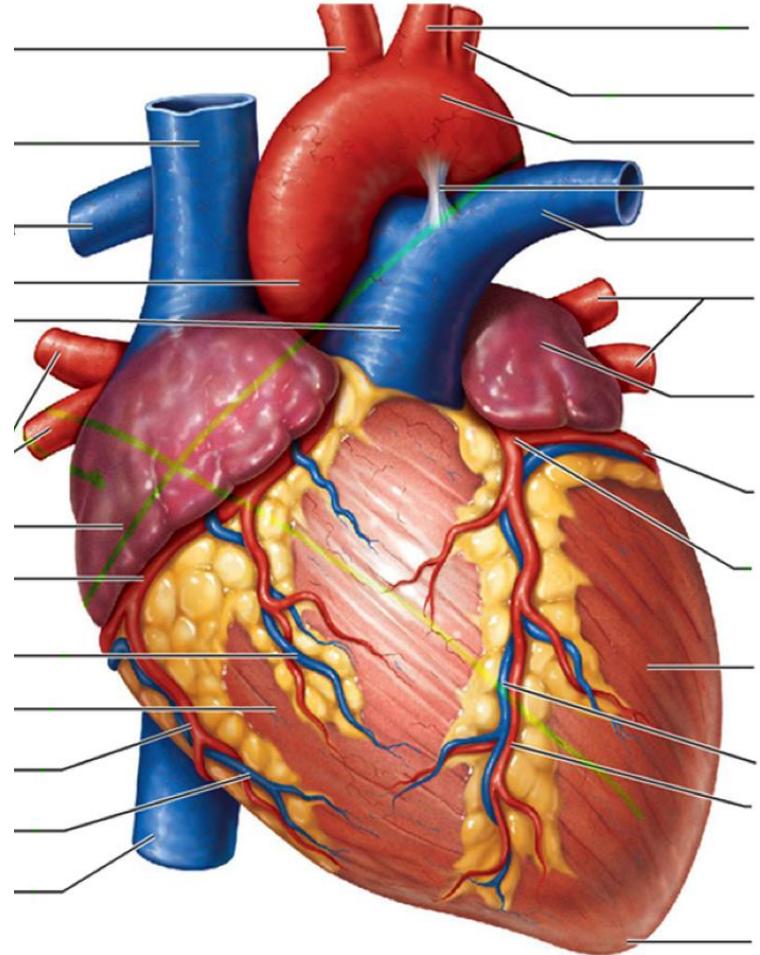
L'apparato è formato da due circolazioni diverse:

- **Grande circolazione:** trasporta ossigeno e nutrienti a tutto il corpo
- **Piccola circolazione:** ossigena nuovamente il sangue

Le due circolazioni sono separate tra loro, metà del cuore è riservato ad una circolazione e metà all'altra

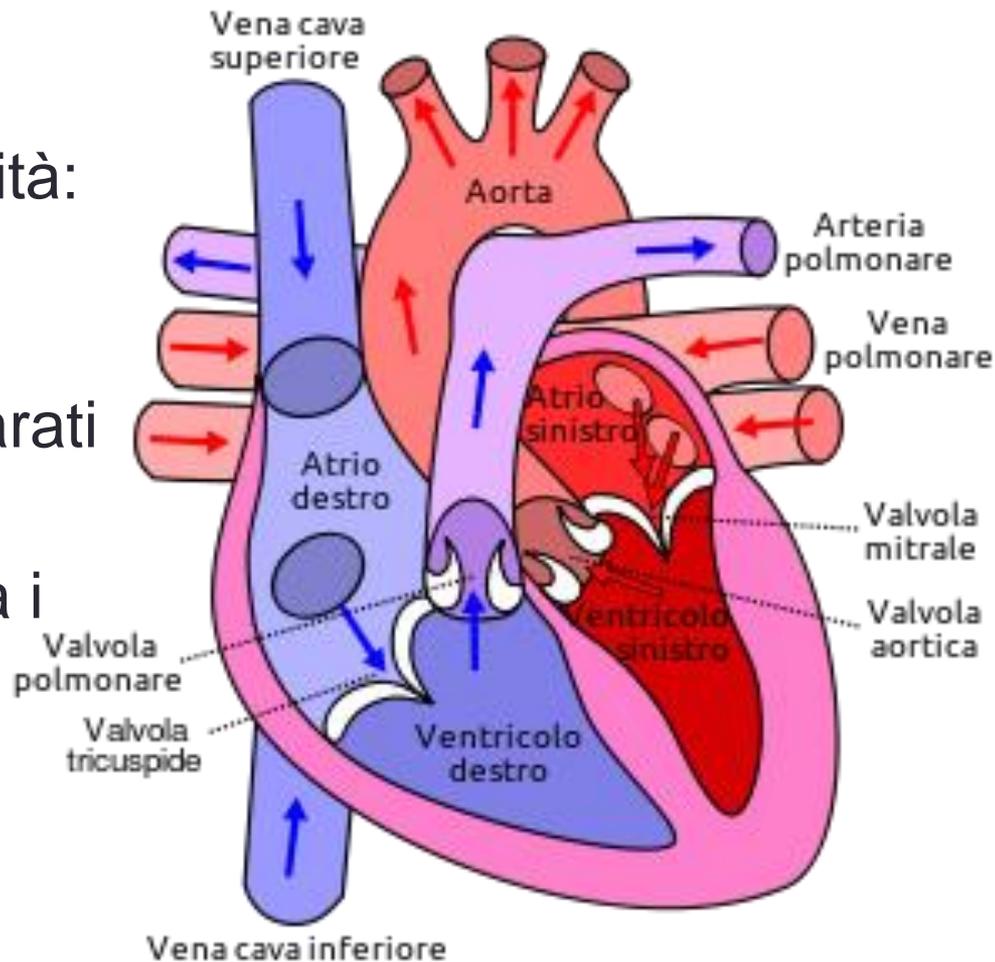
Cuore

- Costituito da due pompe in serie:
 - Una spinge il sangue nella grande circolazione
 - Una spinge il sangue nella piccola circolazione
- La sua parete è formata da 3 strati:
 - Endocardio: una membrana interna
 - Miocardio: la parte muscolare
 - Epicardio: una membrana esterna



Cuore

- All'interno presenta 4 cavità:
 - 2 atri
 - 2 ventricoli
- Atri e ventricoli sono separati tra loro da valvole
- Altre valvole si trovano tra i ventricoli e le arterie che escono dal cuore



Cuore

- Il cuore presenta un sistema di conduzione dell'impulso alla contrazione:
 - Nodo seno-atriale
 - Nodo atrio-ventricolare
 - Fibre di conduzione dell'impulso

Cuore

- Dal nodo seno atriale si genera l'impulso alla contrazione per le cellule cardiache
- Da questo punto l'impulso raggiunge prima tutte le cellule dell'atrio e quindi il nodo atrio-ventricolare
- Il nodo atrio-ventricolare, dopo aver rallentato il segnale, conduce l'impulso alle cellule ventricolari

Cuore

- La contrazione cardiaca si chiama **sistole**, il rilassamento **diastole**
- Il cuore non è mai totalmente in sistole o in diastole
- Quando gli atri sono in sistole, i ventricoli sono in diastole e viceversa
- Durante la sistole atriale, gli atri riversano il sangue nel sottostante ventricolo che si trova in diastole
- Quando il ventricolo è pieno inizia la sua sistole col sangue che viene pompato nelle arterie; l'atrio invece si riempie

Cuore

- Il ritmo cardiaco nasce spontaneamente nel nodo seno-atriale
- Questo è connesso anche al sistema nervoso autonomo che regola la velocità e la forza di contrazione:
 - Il sistema ortosimpatico aumenta velocità e forza contrattile
 - Il sistema parasimpatico riduce velocità e forza di contrazione
- Le cellule cardiache ricevono nutrimento dalle arterie coronarie

Vasi arteriosi

- Vasi che trasportano il sangue dal centro alla periferia
- Le arterie hanno una parete elastica che regge i cambi di pressioni dovuti alla gittata cardiaca intermittente
- Le arteriole sono arterie più piccole che hanno la capacità di regolare il flusso di sangue al loro interno
- A livello dei capillari avviene lo scambio di elementi coi tessuti

Vasi venosi

- Vasi che trasportano il sangue dalla periferia al centro
- La pressione al loro interno è inferiore rispetto alle arterie
- Nelle gambe contengono le valvole a nido di rondine garantire il flusso sanguigno solo verso l'alto

Arterie importanti

- Aorta: è l'arteria più importante
- Coronarie: arterie che portano il sangue al cuore
- Carotidi: portano il sangue alla testa
 - Carotide interna porta il sangue al cervello
 - Carotide esterna: porta il sangue alla faccia e ai denti tramite i rami:
 - A. Linguale
 - A. Facciale
 - A. Mascellare interna

Arterie importanti

A. Linguale:

- Porta il sangue alla lingua, pavimento orale, ghiandola sottolinguale
- Passa nel pavimento della bocca

A. Facciale:

- Porta il sangue alle labbra e altre strutture della faccia
- Passa vicino al bordo inferiore della mandibola

Arterie importanti

A. Mascellare Interna:

- Con i suoi rami porta il sangue a denti, gengive e palato
- Ramo alveolare inferiore per denti e gengive inferiori e mento
- Ramo alveolare superiore per molari e premolari superiori e gengive corrispondenti
- Ramo infraorbitario per incisivi e canini superiori e gengiva corrispondente
- Ramo palatino per il palato

Arterie importanti

A. Mascellare Interna:

- Il ramo alveolare inferiore passa per i fori di Spix e Mentoniero
- Il ramo palatino passa per il foro palatino maggiore

Vene importanti

- Le **vene cave** sono i vasi che riportano il sangue al cuore
- Il sangue dalle strutture della testa è raccolto dalle **vene giugulari**
- La vena linguale raccoglie il sangue dalle zone servite dall'arteria linguale
- La vena facciale raccoglie il sangue dalle zone servite dalle a. mascellare interna e facciale
- La **vena porta** raccoglie il sangue dall'intestino e lo porta il fegato, consente quindi l'ingresso dei nutrienti nel sangue

Il circuito sanguigno

- Il sangue viene pompato dal ventricolo sinistro all'interno della grande circolazione nell'aorta
- Dall'Aorta il sangue ricco di ossigeno diffonde a tutti i distretti corporei e nei capillari avviene lo scambio coi tessuti
- Dopo i capillari ha inizio il rientro venoso, con vasi via via più grandi che portano al cuore sangue ricco di anidride carbonica

Il circuito sanguigno

- Il sangue giunge all'atrio destro grazie alla vena cava, viene quindi pompato nella piccola circolazione dal ventricolo destro
- Il sangue ricco di anidride carbonica arriva ai polmoni attraverso l'arteria polmonare
- Avviene lo scambio alveolo-capillare e il sangue si ossigena e torna al cuore attraverso la vena polmonare
- Dall'atrio sinistro il sangue torna al ventricolo sinistro e quindi ritorna alla grande circolazione

Il circuito sanguigno

- La quantità di sangue presente nel sistema è costante, 5L
- Se arriva più sangue in una zona, significa che ne arriva meno in un'altra
- Sono le arteriole a regolare il flusso sanguigno nei vari tessuti, fanno da “rubinetti”
- Tutte le arteriole non sono mai aperte contemporaneamente in tutto il corpo, se ciò succedesse la non arriverebbe al cuore abbastanza sangue
- È quello che accade nello shock anafilattico

Regolazione della pressione arteriosa

- Ci sono diversi meccanismi per regolare la pressione:
 - Frequenza cardiaca
 - Forza di contrazione cardiaca
 - Dilatazione delle arteriole
 - Quantità di liquidi presenti nel sangue
- Ruolo chiave l'adrenalina:
 - Aumenta il ritmo cardiaco
 - Aumenta la contrazione delle arteriole

Regolazione della pressione arteriosa

- Fondamentale per l'organismo è garantire ossigeno costante a tutte le cellule e in particolare al cervello
- Per questo devono esistere dei meccanismi che controllino la pressione e che crei delle risposte per regolarla
- Esistono i barocettori:
 - Nell'Aorta e nella Carotide interna
 - Rilevano la pressione parziale di ossigeno e di anidride carbonica e il grado di distensione della parete vascolare

Distribuzione del sangue ai tessuti

- La quantità di sangue è costante, va distribuito ai tessuti in base alle loro esigenze
- Le arteriole, con la loro costrizione o dilatazione regolano l'afflusso di sangue ai vari distretti corporei
- Durante l'attività fisica il sangue affluisce maggiormente ai muscoli e meno ai tessuti profondi

Regolazione della temperatura corporea

- L'apparato circolatorio partecipa alla regolazione della temperatura corporea disperdendo calore o riducendone la dispersione
- Quando bisogna ridurre la temperatura le arteriole dei vasi superficiali si dilatano, in questo modo il sangue (che veicola calore) scorre più superficialmente e può “raffreddarsi”
- Quando fa freddo, i vasi superficiali si costringono in modo che il calore accumulato nel sangue non vada disperso

L'emostasi

- Processo mediante il quale il sangue smette di fuoriuscire da un vaso lesionato
- Avviene in due fasi:
 1. Formazione del tappo piastrinico: per aggregazione delle piastrine
 2. Formazione del coagulo: con stabilizzazione del tappo piastrinico
 3. Riparazione del vaso danneggiato

L'emostasi

- Le piastrine sono detriti cellulari che all'occorrenza sono in grado di aggregare e formare un tappo per bloccare la fuoriuscita di sangue da un vaso
- Il sistema della coagulazione è invece un gruppo di 13 proteine presenti nel sangue che permettono la formazione del coagulo

Infarto

- Causa: ostruzione di una coronaria (trombi, aterosclerosi, occlusioni, ...)
- Effetto: morte delle cellule che ricevono in nutrimento dal vaso ostruito
- Conseguenze:
 - Rivascolarizzazione e ricostruzione con cicatrice delle cellule morte
 - Difetto funzionale del cuore
 - Decesso

Infarto

- Sui pazienti con pregresso infarto:
 - Anestesia senza adrenalina
 - Nel primo anno dopo l'infarto non si interviene
 - Nel primo anno solo urgenze
 - Dopo l'anno bisogna valutare attentamente eventuali chirurgie

Ipertensione

- Cause: non note, a volte dovute a problemi specifici
- Effetto: la pressione aumenta
- Conseguenze: aumentato rischio di
 - Infarto
 - Insufficienza cardiaca
 - Ictus
- Il valore della pressione è espresso da due numeri (massima e minima):
 - 120/70mmHg: normale
 - Massima >140mmHg o minima >90: ipertensione
 - Massima < 110 mmHg: pressione bassa

Aterosclerosi

- Cause: obesità, pressione alta, fumo,
- Effetti:
 - Accumulo di lipidi nelle pareti delle arterie
 - Riduzione del lume dell'arteria
 - Distacco di trombo
- Conseguenze:
 - Rischio di infarto
 - Rischio di ictus
 - Complicanze cardiovascolari

Endocardite batterica

- Cause: infezione batterica nell'endocardio
- Effetti: gravi problemi che possono causare la morte
- Chi è predisposto?
 - Paziente con problemi alle valvole cardiache
 - Soffio cardiaco
 - Cardiopatie congenite
- Il dentista deve prescrivere a questi pazienti la profilassi antibiotica, prima delle procedure che provocano un sanguinamento

Farmaci e coagulazione

ANTIAGGREGANTI

- Inibiscono l'aggregazione piastrinica
- Non si forma il tappo piastrinico, il coagulo si
- Sanguinamento precoce, controllabile
- Esempi: Cardioaspirina, Ticlopidina

ANTICOAGULATI

- Inibiscono la formazione del coagulo
- Il tappo piastrinico si forma
- Sanguinamento tardivo
- Esempi: Cumadin, Pradaxa
- Per il Cumadin serve l'INR del giorno prima
- Sostituzione Cumadin da valutare col cardiologo