



I compiti del sangue

Con la respirazione esterna entra negli alveoli polmonari l'ossigeno che deve essere trasportato a tutte le cellule, dove avviene la respirazione interna.

Questo meccanismo rende necessario un continuo apporto di sostanze alimentari, provenienti dall'apparato digerente, alle cellule. Inoltre, poiché con la respirazione cellulare si formano prodotti di rifiuto, quali l'anidride carbonica, l'acqua e l'urea, occorre anche un sistema di rimozione di queste sostanze, fino agli organi preposti al loro smaltimento. Il mezzo di trasporto che provvede a distribuire ossigeno, cellule e altre sostanze e a portare via le scorie, è il **sangue**, il cui movimento è permesso da una pompa: il **cuore**.

Il sangue scorre all'interno di un sistema di condotti, i vasi sanguigni, che sono classificati in vene, arterie e capillari. Cuore, sangue e vasi sanguigni costituiscono l'apparato cardio-circolatorio.

Il sangue

Il plasma Nell'uomo adulto la quantità di sangue presente nel corpo è di circa 4-5 litri, circa il 5% del peso complessivo. Il sangue è costituito da una **parte liquida**, il plasma e da una **parte corpuscolata**, formata da globuli rossi, globuli bianchi e piastrine. È da considerarsi un tessuto liquido, in quanto le sue cellule non sono unite insieme da un substrato solido, come le cellule degli altri tessuti. Nel **plasma**, che è formato da acqua, sono disciolti:

- **sali**: in percentuale maggiore vi è il cloruro di sodio;
- **proteine**: quelle di maggior rilievo sono le albumine, adibite al trasporto di varie sostanze, le lipoproteine, che trasportano i grassi, il fibrinogeno, che serve alla coagulazione del sangue, e gli

- anticorpi, con funzione di difesa;
- **prodotti di rifiuto:** in maniera prevalente si tratta di urea e acido urico;
- **prodotti della digestione:** glucosio, aminoacidi e vitamine;
- ormoni.

Globuli e piastrine La parte corpuscolata del sangue è formata da:

- globuli rossi;
- globuli bianchi;
- piastrine.

I **globuli rossi o eritrociti** sono cellule prive di nucleo, di forma rotondeggiante un po' schiacciata al centro, che assolvono alla funzione di **trasporto** dell'ossigeno. Questa facoltà è data loro dalla presenza di una proteina, l'**emoglobina** che, grazie al suo contenuto di **ferro**, si lega alle molecole di ossigeno; inoltre, è l'emoglobina che colora di rosso il sangue. I globuli rossi non escono mai dai vasi sanguigni. Quando raggiungono i tessuti che necessitano di ossigeno, quello trasportato dall'emoglobina si stacca ed entra nelle cellule. Così "alleggeriti" gli eritrociti si dirigono di nuovo verso i polmoni. I globuli rossi e l'emoglobina in essi contenuta non provvedono solo al trasporto di ossigeno, ma anche dell'anidride carbonica, prodotto di scarto delle cellule. Gli eritrociti sono le cellule del sangue più numerose (5 milioni/mm nell'uomo; 4 milioni e mezzo/mm³ nella donna) e hanno una vita media di 120 giorni; nel nostro organismo ne muoiono circa 2 mila al giorno. Il criterio di produzione, in particolari condizioni, aumenta per compensare la diminuzione di ossigeno, come quando, per esempio, siamo ad altezze elevate.

I **globuli bianchi o leucociti** sono cellule più grosse, libere di muoversi, di uscire dai capillari e di insinuarsi tra le cellule, per prestare opera di **difesa**. Il loro compito è, infatti, quello di trasportare particelle estranee all'organismo, divenendo difesa attiva contro microrganismi, virus, batteri.

In condizioni normali il loro numero si aggira intorno a 6.000-7.000 per millimetro cubo di sangue, ma aumenta in presenza di processi infettivi.

Le piastrine, circa 500.000/mm³, intervengono nella **coagulazione del sangue**.

In seguito alle lesioni di un vaso, una proteina presente nel sangue, il **fibrinogeno**, si trasforma in **fibrina**, una proteina filamentosa capace di imbrigliare i corpuscoli del sangue, con i propri filamenti, che vanno a formare un tappo per riparare la lesione.

I globuli rossi, la maggior parte dei globuli bianchi e le piastrine, sono originati dalle **cellule staminali** del midollo osseo, la parte interna delle ossa.

Il cuore motore della circolazione

Il **cuore** è una pompa situata nella parte centrale della cassa toracica; ha le dimensioni di una mano chiusa e pesa circa 3 etti. Il tessuto muscolare che lo costituisce è il miocardio.

Atri e ventricoli Il cuore è diviso longitudinalmente in due parti: **parte sinistra e parte destra**, non comunicanti tra loro; verticalmente, ciascuna di esse, è distinta in due cavità, comunicanti tra loro: una superiore, l'**atrio**, e una inferiore, il **ventricolo**. Le pareti dei ventricoli, soprattutto quella del ventricolo sinistro, sono più spesse perché svolgono la parte più faticosa del lavoro del cuore. Ogni atrio comunica con il corrispondente ventricolo tramite una valvola (tricuspide nella parte destra, bicuspidi nella parte sinistra). La parte destra del cuore pompa sangue non ossigenato, proveniente dal corpo, in direzione dei polmoni; la parte sinistra del cuore pompa sangue ossigenato, proveniente dai polmoni, in direzione del corpo. Il cuore è quindi un sistema a due pompe che funzionano sincronamente. Il percorso effettuato dal sangue in direzione **cuore-polmoni-cuore** è detto piccola circolazione; quello compiuto invece in direzione **cuore-periferia-cuore** è detto grande circolazione.

La circolazione Ha inizio nel ventricolo sinistro del cuore che spinge il sangue ossigenato nell'arteria aorta. Da qui il sangue ossigenato va a tutto il corpo, rilasciando man mano ai tessuti l'ossigeno di cui necessitano. Così procedendo, il sangue diventa venoso e si riunisce nelle vene che lo trasportano fino all'atrio destro. È a questo punto che inizia la **piccola circolazione**: il sangue venoso passa al ventricolo destro del cuore e si dirige verso i polmoni dove rilascia l'anidride carbonica e si ricarica di ossigeno, riconducendosi poi all'atrio sinistro del cuore.

Il ciclo del sangue è così completato; il suo percorso reale è durato circa **45 secondi**.

I condotti che portano sangue non ossigenato, ricco di anidride carbonica, sono le **vene**; quelli che portano sangue ossigenato, sono le **arterie**. Anche il cuore deve nutrire, rifornire di ossigeno le proprie cellule e allontanare i prodotti di rifiuto. Pertanto è dotato di arterie, dette **arterie coronariche**, la cui occlusione, cioè il blocco del flusso sanguigno, provoca l'infarto coronario. In questo caso il cuore non riceve più il nutrimento e le cellule muoiono. Il cuore è un muscolo in grado di contrarsi e di rilassarsi. L'alternanza di queste azioni è dovuta a uno stimolo elettrico generato da un gruppo di cellule situate nell'atrio sinistro, dette del nodo seno-atriale o cellule di pacemaker, capaci di trasmettere l'impulso a tutte le cellule del cuore. Quando gli **atri si contraggono** (sistole atriale), il sangue viene spinto nei sottostanti ventricoli che, essendo invece rilassati (**diastole ventricolare**), si riempiono di sangue; subito dopo, avviene il contrario, cioè gli atri si rilasciano entrando in diastole, mentre i ventricoli si contraggono ed entrano in sistole. Con la sistole dei ventricoli, il sangue viene spinto con forza nei condotti che portano il sangue via dal cuore, mentre con la diastole gli atri si riempiono del sangue che arriva al cuore. L'impulso elettrico del cuore si registra con l'elettrocardiogramma.