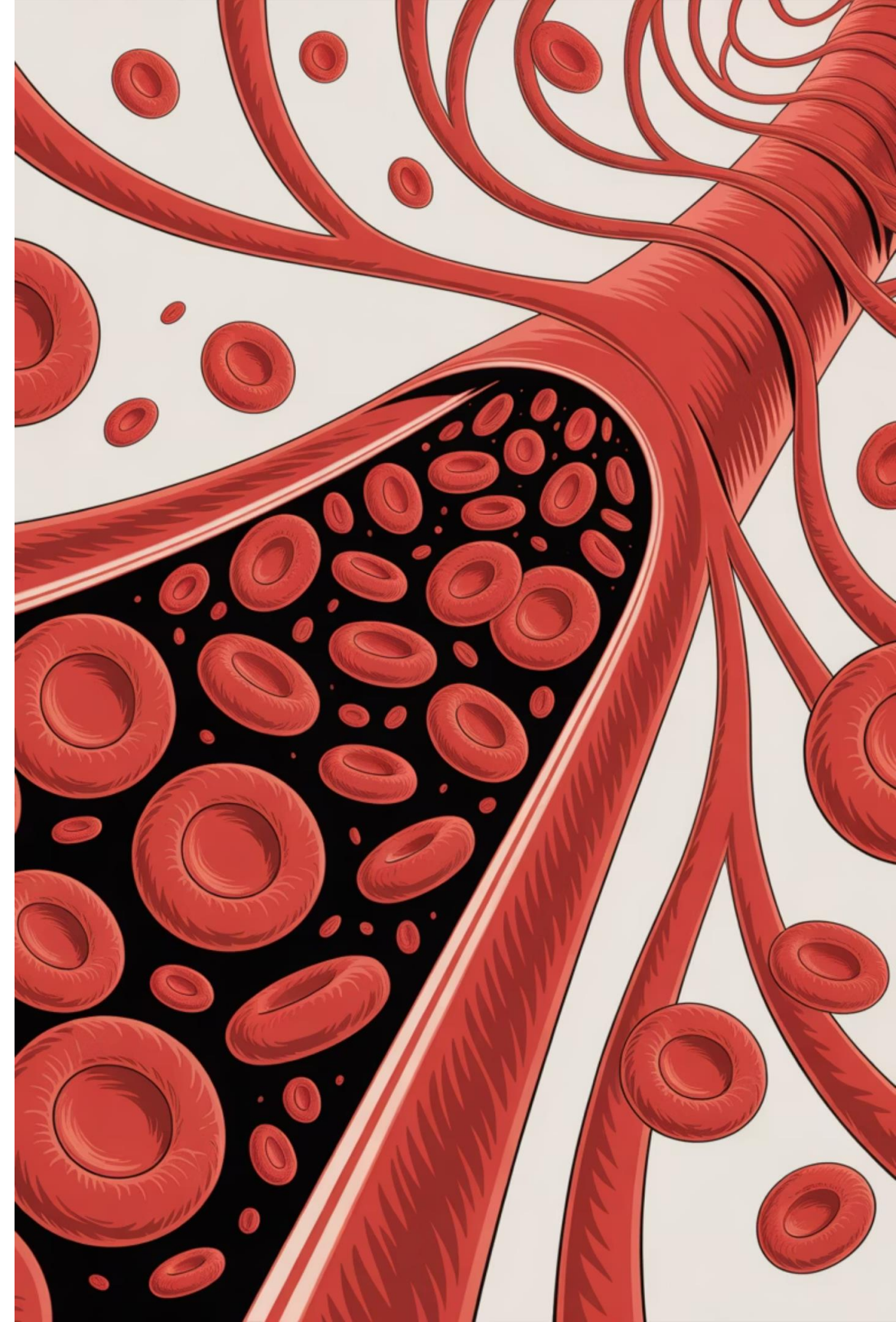


Il Sangue

Il sangue è un tessuto liquido che circola continuamente all'interno del nostro organismo attraverso il cuore e i vasi sanguigni. È indispensabile per la vita perché mette in comunicazione tutti gli organi e i tessuti, permettendo lo scambio di sostanze fondamentali per il funzionamento del corpo umano e, in particolare, per l'attività fisica.



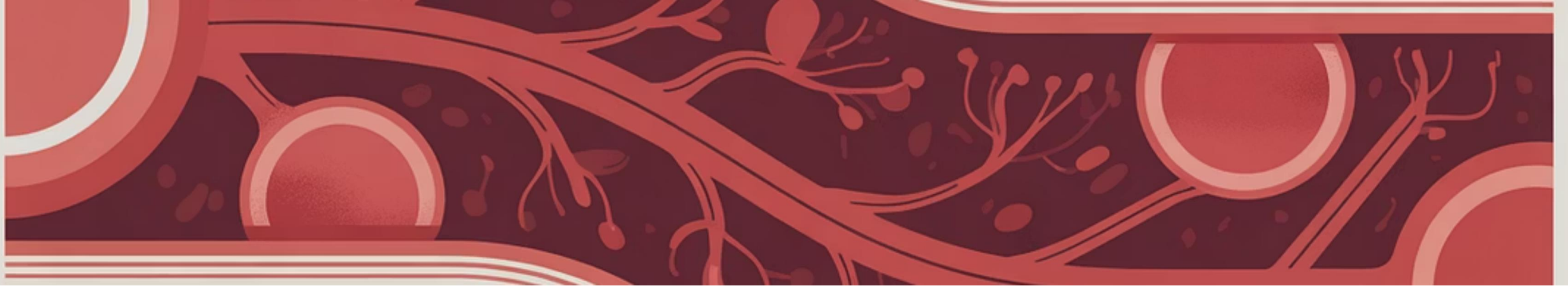
Il Sangue e il Movimento

Un elemento centrale della prestazione

Per chi studia Scienze Motorie, il sangue rappresenta un elemento centrale della prestazione fisica. Attraverso il sangue, i muscoli ricevono ossigeno ed energia e riescono a eliminare le sostanze di scarto prodotte durante l'esercizio.

Senza un adeguato flusso sanguigno, la contrazione muscolare e la resistenza allo sforzo sarebbero fortemente limitate. Il sistema cardiovascolare lavora costantemente per garantire che ogni cellula riceva ciò di cui ha bisogno.





Cos'è il Sangue

Tessuto connettivo liquido

Il sangue è un tessuto unico nel suo genere: liquido, mobile e altamente adattabile alle esigenze dell'organismo

Capacità di adattamento

Durante l'attività fisica, la distribuzione del sangue cambia per privilegiare i muscoli impegnati nello sforzo

Regolazione dinamica

Dimostra una notevole capacità di regolazione in base alle necessità del momento

Composizione del Sangue

Dal punto di vista della composizione, il sangue è formato da due componenti principali che lavorano in perfetta sinergia per garantire il corretto funzionamento dell'organismo.

Plasma

La parte liquida del sangue, composta principalmente da acqua con sostanze disciolte

- Rappresenta circa il 55% del volume totale
- Colore giallo paglierino
- Mezzo di trasporto universale

Parte corpuscolata

Le cellule del sangue, suddivise in tre categorie principali

- Globuli rossi (eritrociti)
- Globuli bianchi (leucociti)
- Piastrine (trombociti)

Il Plasma

Il plasma rappresenta la parte liquida del sangue ed è composto per circa il 90% da acqua. In esso sono disciolte numerose sostanze fondamentali che vengono distribuite in tutto l'organismo.

Acqua

Base del plasma, garantisce la fluidità e il trasporto

Proteine

Albumina, globuline e fibrinogeno svolgono funzioni essenziali

Nutrienti

Glucosio, lipidi e aminoacidi per l'energia cellulare

Ormoni

Messaggeri chimici per la comunicazione tra organi

Sali minerali

Elettroliti essenziali per l'equilibrio idrico

Plasma e Attività Fisica

Ruolo fondamentale durante l'esercizio

Durante l'esercizio fisico, il plasma svolge funzioni cruciali per mantenere la prestazione e l'equilibrio corporeo. Il suo volume può variare significativamente in base allo stato di idratazione dell'atleta.



Mantenimento del volume sanguigno

Garantisce una circolazione efficace verso i muscoli attivi



Regolazione della temperatura

Trasporta il calore dai muscoli alla pelle per la dispersione



Trasporto di sostanze

Distribuisce nutrienti e rimuove i prodotti di scarto



Attenzione alla disidratazione

Una riduzione del plasma, come avviene nella disidratazione, può compromettere la prestazione fisica e aumentare la sensazione di fatica. Gli atleti devono mantenere un'adeguata idratazione prima, durante e dopo l'esercizio.

Gli Elementi Figurati

Oltre al plasma, il sangue contiene le cellule vere e proprie, chiamate elementi figurati. Ciascun tipo cellulare ha una funzione specifica e indispensabile per l'equilibrio dell'organismo.



Globuli Rossi

Eritrociti

4,5-5,5 milioni per mm^3

Trasportano ossigeno grazie all'emoglobina



Globuli Bianchi

Leucociti

4.000-10.000 per mm^3

Difendono l'organismo da infezioni e agenti esterni

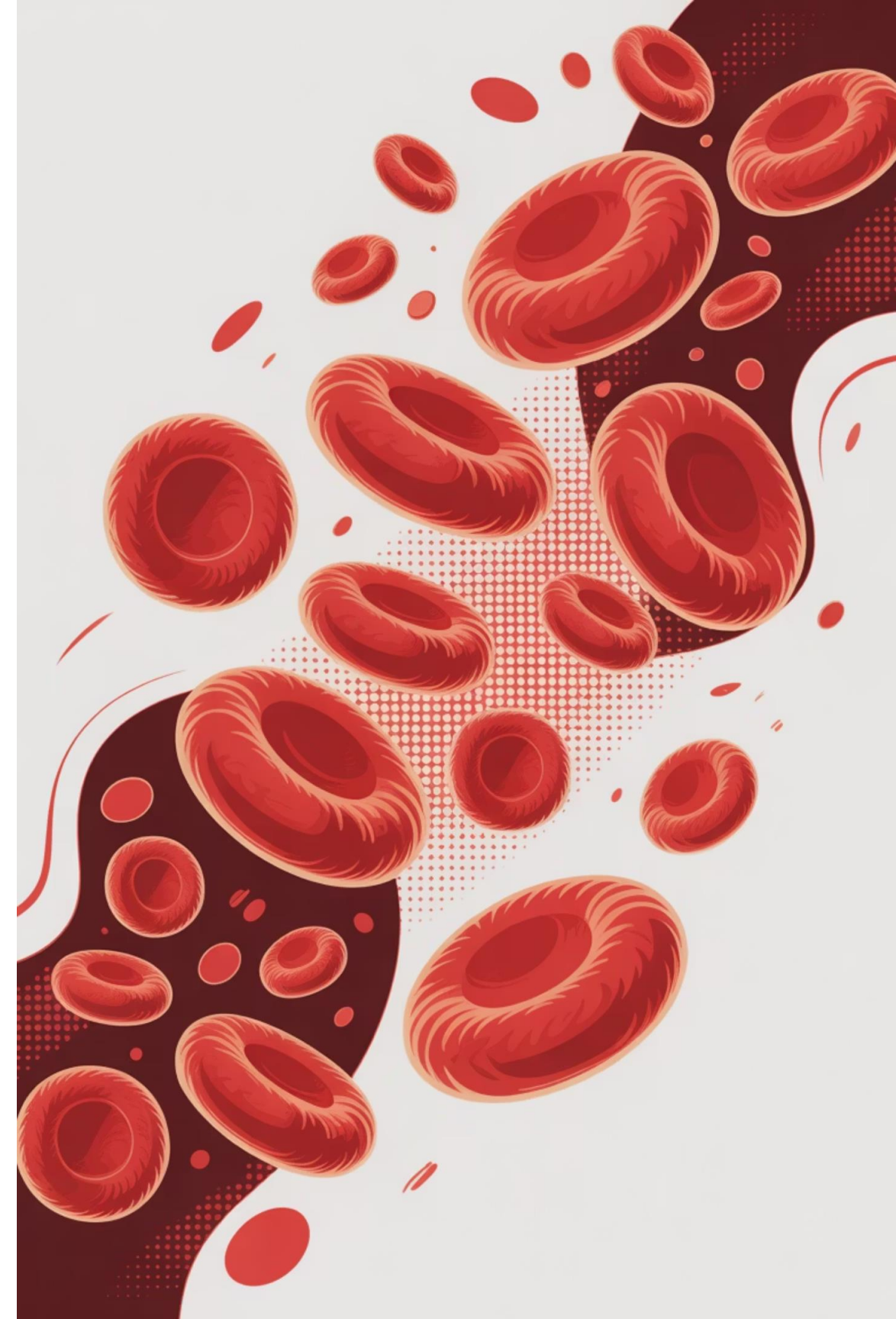


Piastrine

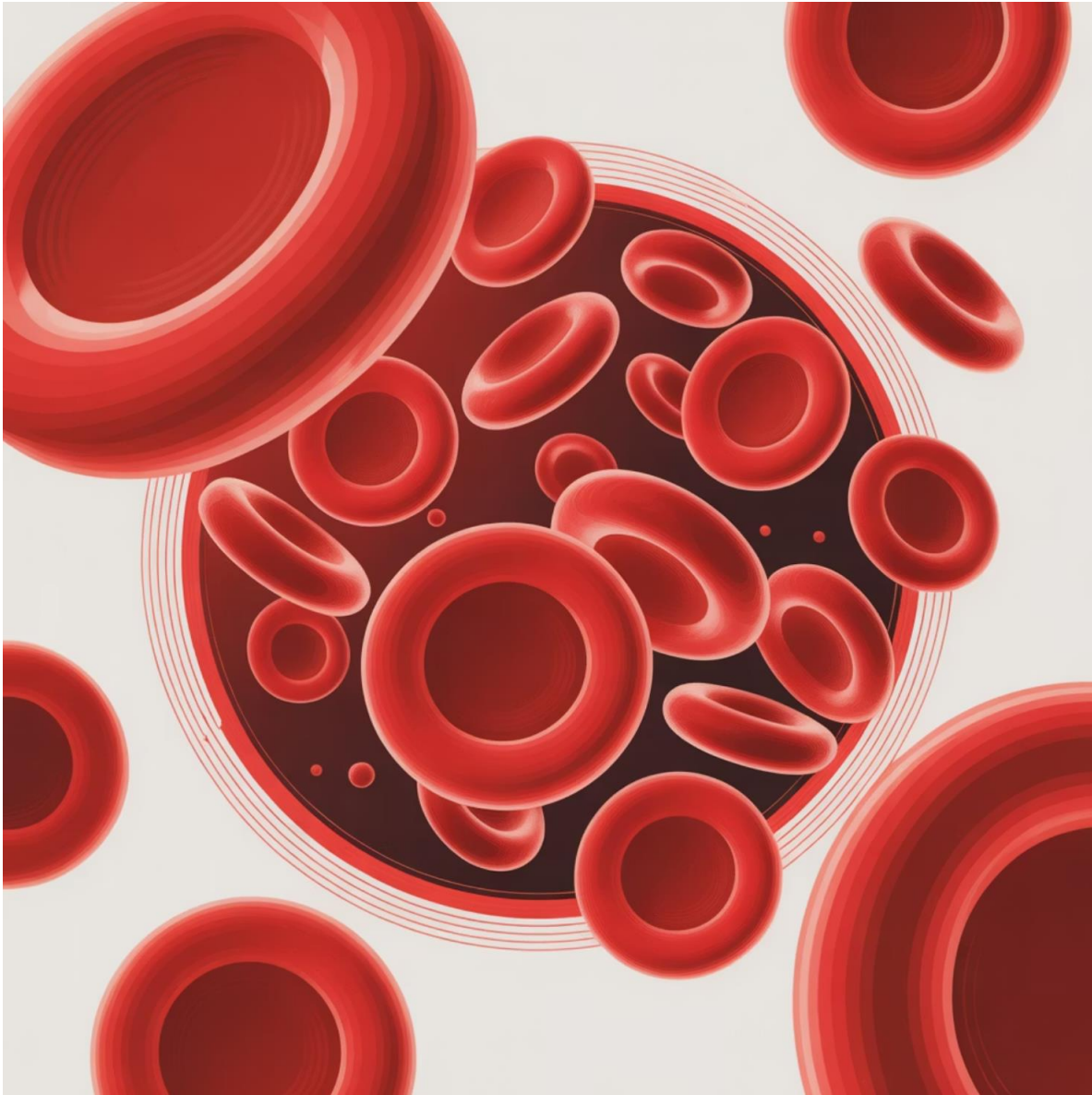
Trombociti

150.000-400.000 per mm^3

Essenziali per la coagulazione del sangue



I Globuli Rossi



Le cellule più numerose del sangue

I globuli rossi, o eritrociti, sono le cellule più abbondanti nel nostro sangue, con una concentrazione di circa 5 milioni per millimetro cubo. La loro struttura è particolarmente adatta al trasporto dell'ossigeno.

- Forma a disco biconcavo per aumentare la superficie di scambio
- Privi di nucleo per massimizzare lo spazio per l'emoglobina
- Flessibili per passare attraverso i capillari più stretti
- Durata di vita: circa 120 giorni
- Prodotti continuamente nel midollo osseo

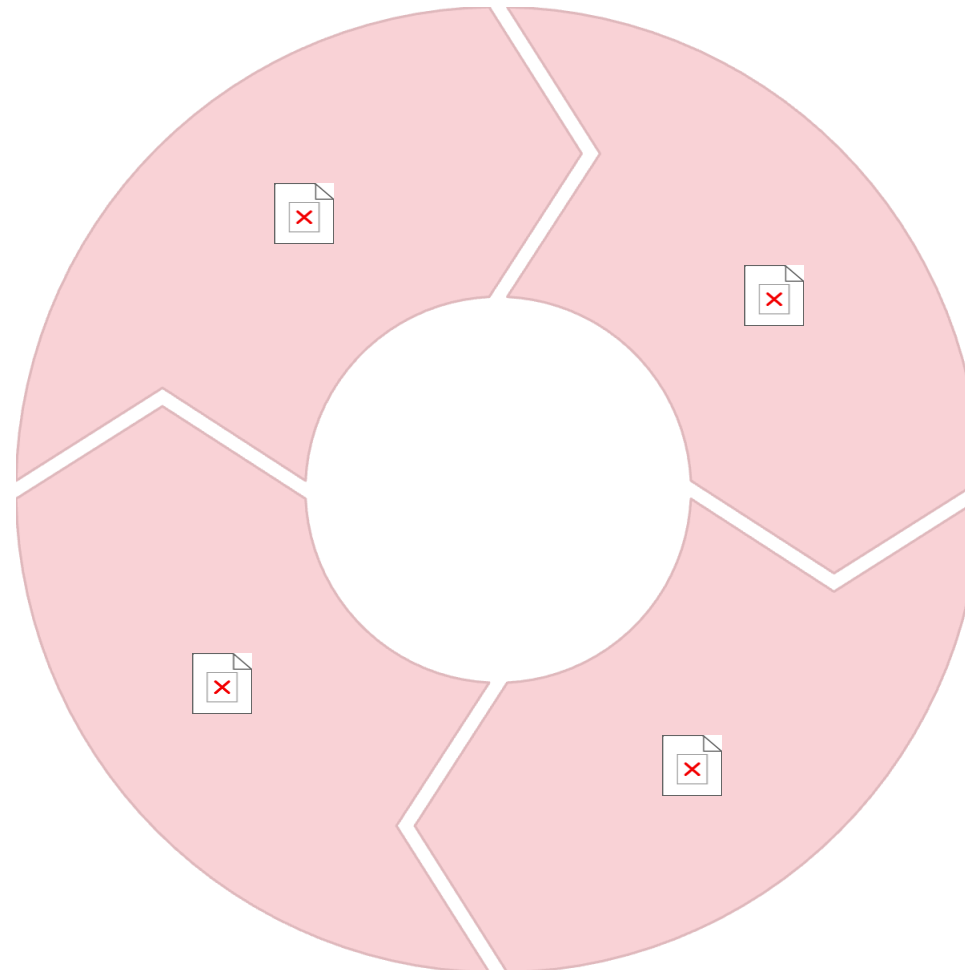
L'Emoglobina

Nei polmoni

L'emoglobina lega l'ossigeno formando ossiemoglobina (colore rosso brillante)

Ritorno

L'emoglobina raccoglie parte della CO_2 e la riporta ai polmoni



Trasporto

L'ossigeno viaggia attraverso il sistema circolatorio legato all'emoglobina

Nei tessuti

L'ossigeno viene rilasciato dove serve per la produzione di energia

L'emoglobina è la proteina che permette ai globuli rossi di legare l'ossigeno nei polmoni e di rilasciarlo nei tessuti. Ogni molecola di emoglobina può trasportare fino a 4 molecole di ossigeno. Grazie all'emoglobina, l'ossigeno può raggiungere i muscoli che lo utilizzano per produrre energia durante l'attività fisica.

Globuli Rossi e Prestazione

Una buona efficienza dei globuli rossi è fondamentale per la resistenza e la capacità aerobica. La quantità di emoglobina disponibile determina direttamente la capacità di trasporto dell'ossigeno nel sangue.

1

Capacità aerobica

Più globuli rossi significa maggiore ossigeno disponibile per i muscoli durante l'esercizio prolungato

2

Resistenza allo sforzo

Una buona concentrazione di emoglobina ritarda l'insorgenza della fatica

3

Recupero

Un sistema efficiente favorisce l'eliminazione rapida dei prodotti di scarto

L'anemia e lo sport

Se il numero di globuli rossi o la quantità di emoglobina è ridotta, come accade nell'anemia, la prestazione fisica può diminuire sensibilmente e la fatica comparire più precocemente. Gli atleti devono monitorare regolarmente i livelli di ferro e emoglobina.



I Globuli Bianchi

I difensori dell'organismo

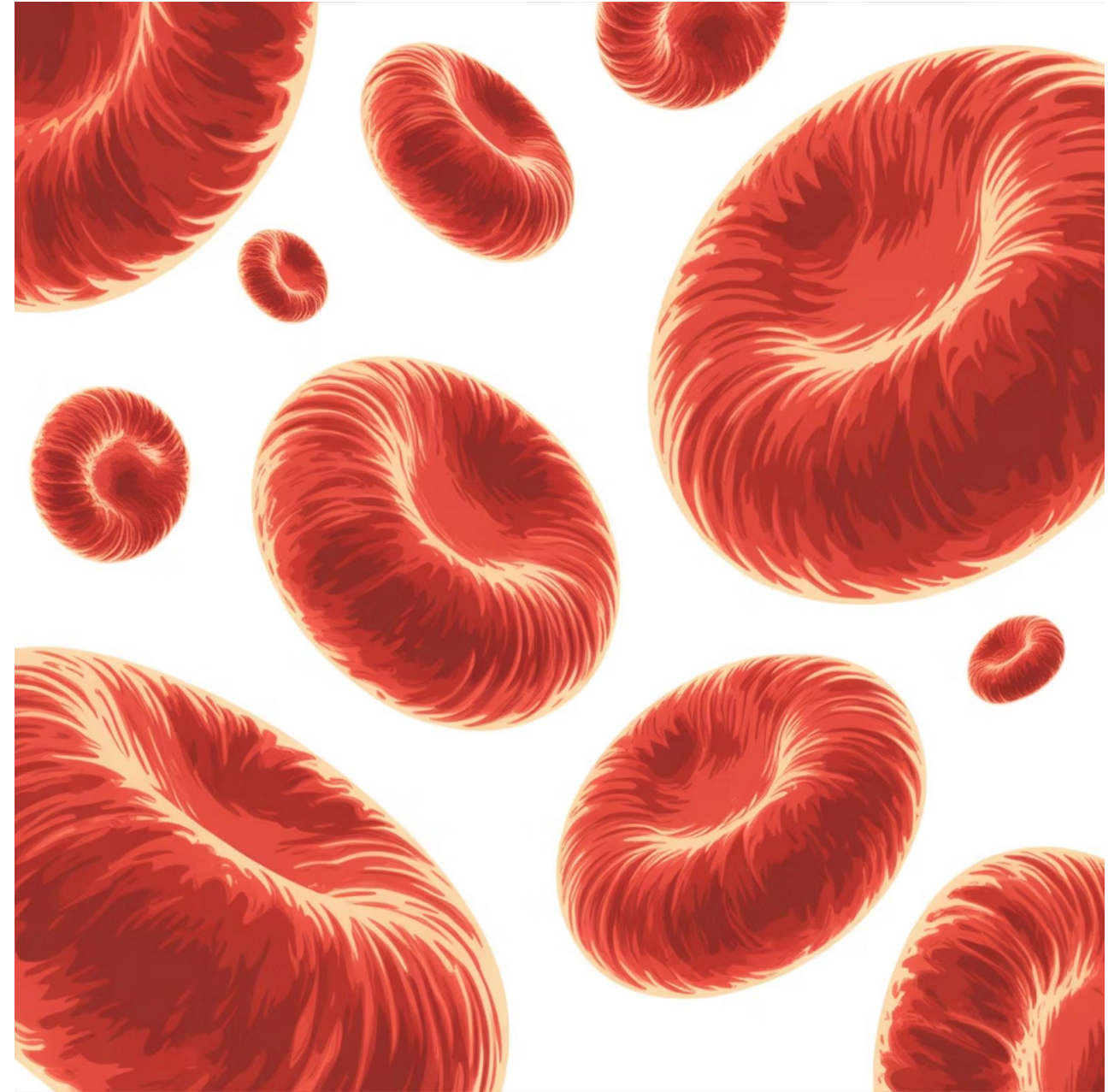
I **globuli bianchi**, o **leucociti**, sono **cellule del sangue fondamentali per la difesa dell'organismo**.

Il loro compito principale è **proteggere il corpo da infezioni, agenti estranei e cellule anomale** (come quelle tumorali).

Che cosa sono

I globuli bianchi:

- fanno parte del **sistema immunitario**
- sono presenti nel **sangue** e nei **tessuti**
- **non contengono emoglobina**
- sono in genere **meno numerosi** dei globuli rossi



I Globuli Bianchi

A cosa servono

La loro funzione è la **difesa immunitaria**, che si realizza attraverso:

- riconoscimento dei microrganismi
- distruzione di batteri, virus e parassiti
- produzione di anticorpi
- regolazione della risposta infiammatoria

I leucociti si dividono in **cinque grandi categorie**:

1. Neutrofili

- i più numerosi
- prima linea di difesa contro i batteri
- aumentano nelle **infezioni batteriche acute**

2. Linfociti

- fondamentali per l'**immunità specifica**
- includono:
 - **linfociti B** (producono anticorpi)
 - **linfociti T** (immunità cellulare)
 - **cellule NK** (difesa antitumorale e antivirale)

3. Monociti

- diventano **macrofagi** nei tessuti
- fagocitano microrganismi e detriti cellulari
- importanti nelle infezioni croniche

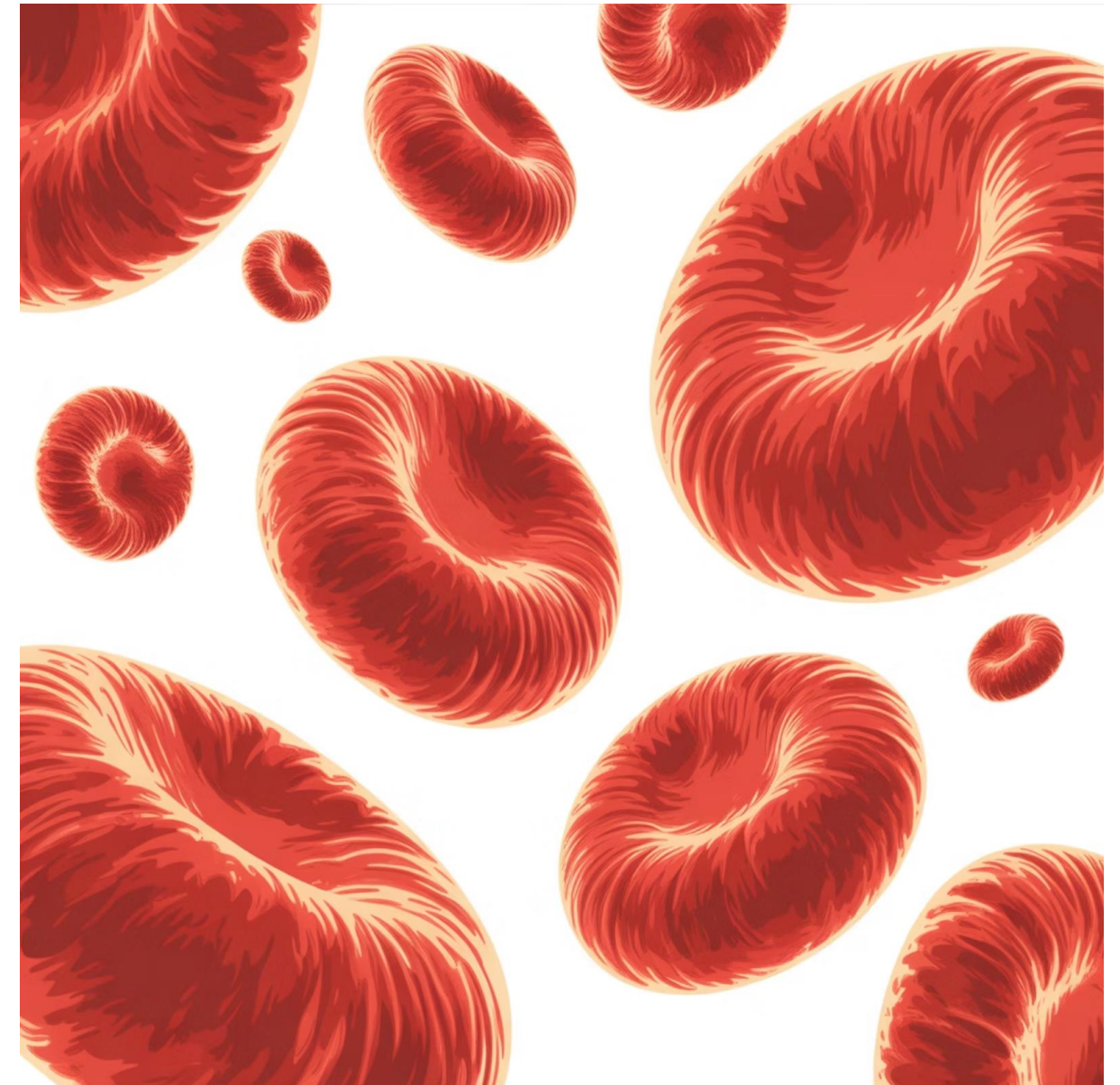
4. Eosinofili

- coinvolti nelle **allergie**
- difesa contro i **parassiti**

5. Basofili

- rari
- rilasciano **istamina**
- partecipano alle reazioni allergiche

Tipi di globuli bianchi





Allenamento e Sistema Immunitario

Un equilibrio delicato

Il rapporto tra attività fisica e sistema immunitario segue una curva a J: l'esercizio moderato rafforza le difese, mentre l'allenamento eccessivo può indebolirle temporaneamente.



Attività moderata

Effetti positivi sul sistema immunitario: migliora la circolazione dei globuli bianchi e riduce l'infiammazione cronica



Allenamento intenso

Stress temporaneo: richiede recupero adeguato per evitare immunodepressione



Sovrallenamento

Indebolisce le difese: rende l'atleta più suscettibile alle infezioni (finestra aperta)

Un allenamento eccessivo e non adeguatamente recuperato può creare una "finestra aperta" di vulnerabilità immunologica che dura diverse ore dopo l'esercizio intenso. Durante questo periodo, l'atleta è più esposto a infezioni respiratorie e altri disturbi.

Le Piastrine

Piccole ma essenziali

Le piastrine sono piccoli frammenti cellulari, privi di nucleo, che svolgono un ruolo essenziale nella coagulazione del sangue. Nonostante le loro dimensioni ridotte, sono fondamentali per la sopravvivenza.

01

Riconoscimento

Identificano la lesione nel vaso sanguigno

02

Adesione

Si attaccano alla parete danneggiata

03

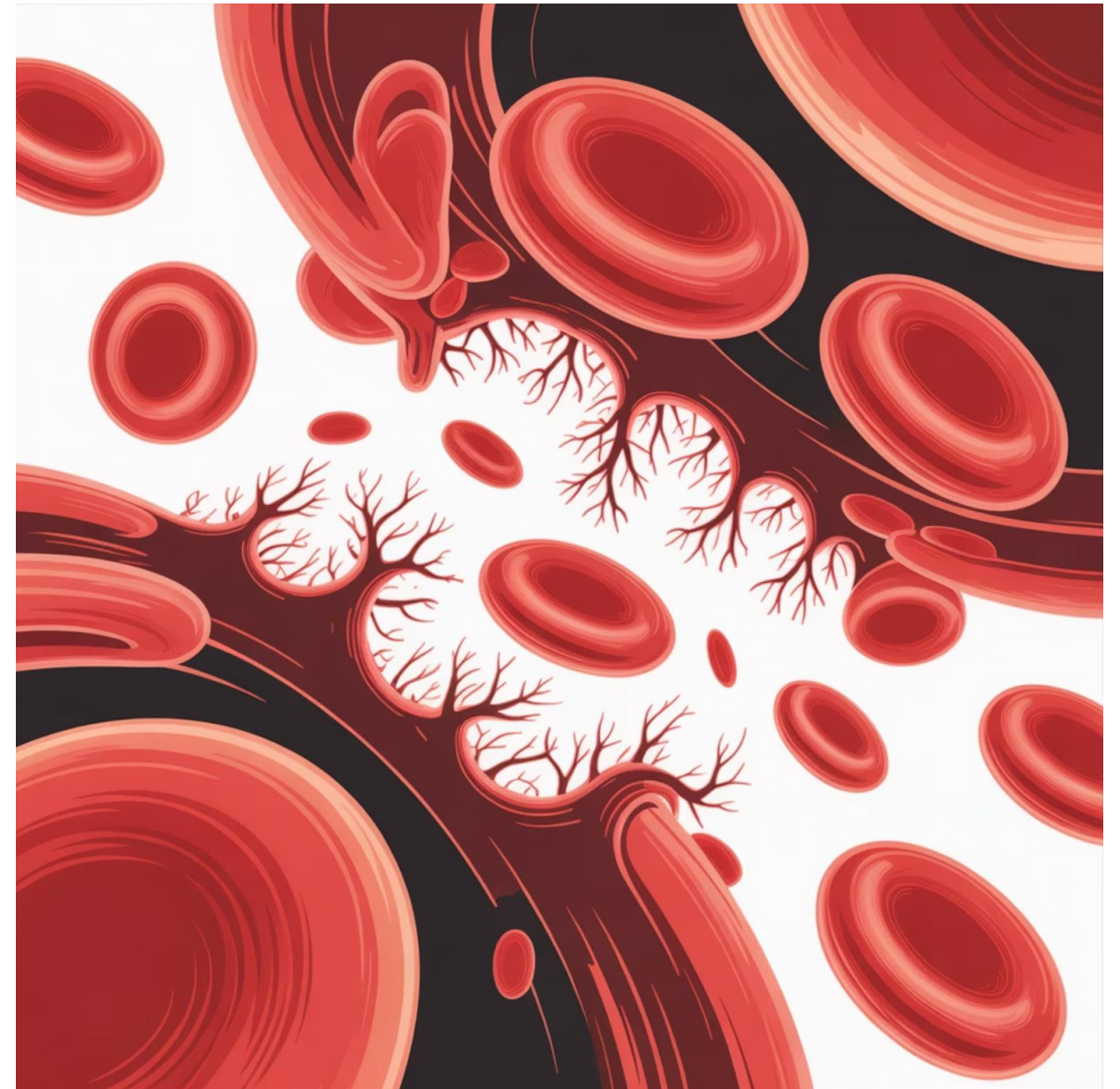
Aggregazione

Formano un tappo piastrinico

04

Coagulazione

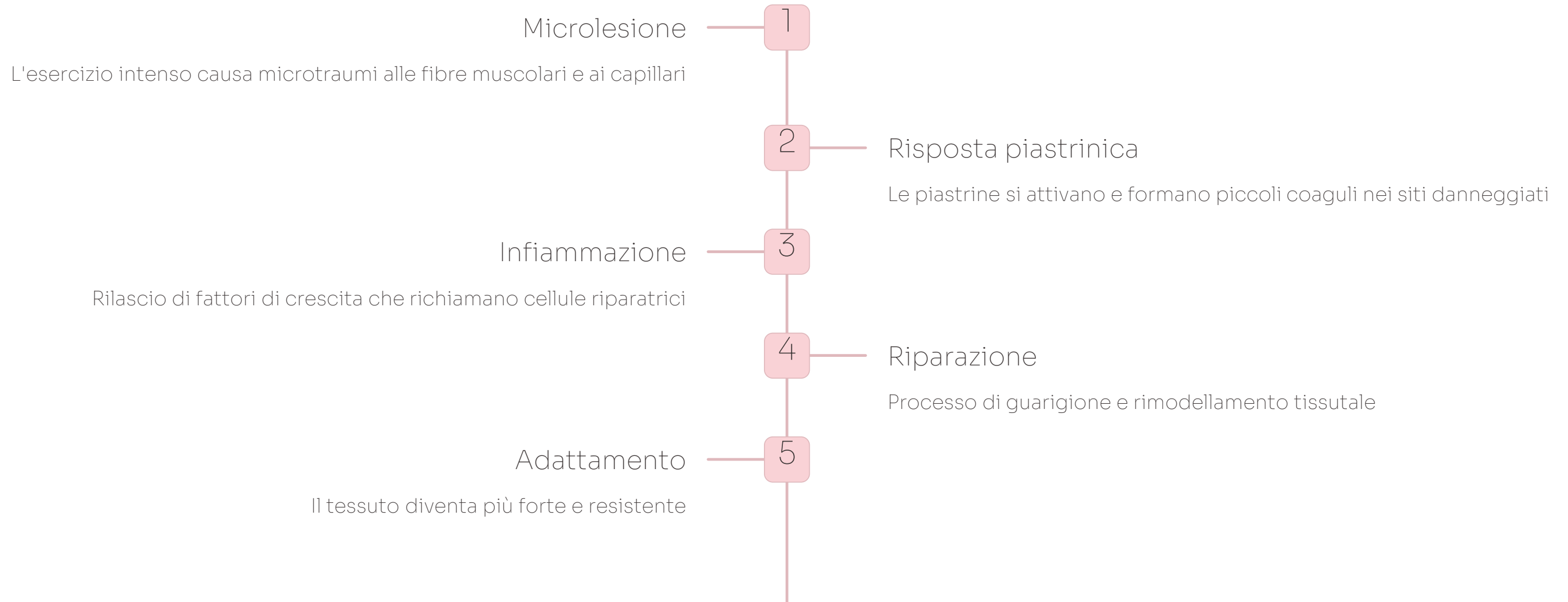
Attivano la cascata coagulativa



In caso di lesioni o traumi, le piastrine permettono di arrestare il sanguinamento e avviare i processi di riparazione dei tessuti. Senza piastrine funzionanti, anche piccole ferite potrebbero causare emorragie gravi.

Piastrine e Microtraumi Sportivi

Durante l'attività sportiva, soprattutto negli sport di contatto o ad alta intensità, possono verificarsi microlesioni muscolari e vascolari. Le piastrine intervengono immediatamente per limitare il danno e favorire la guarigione.



Questo processo è alla base dell'adattamento muscolare all'allenamento: i microtraumi controllati, seguiti da un'adeguata riparazione, portano a un miglioramento della struttura e della funzione muscolare.

Le Funzioni Fisiologiche del Sangue

Il sangue svolge tre grandi funzioni fisiologiche che sono costantemente attive sia a riposo sia durante l'esercizio fisico. Queste funzioni sono interconnesse e lavorano in sinergia per mantenere l'omeostasi dell'organismo.

Funzione di **Trasporto**

- Ossigeno dai polmoni ai tessuti
- Nutrienti dall'intestino alle cellule
- Ormoni dalle ghiandole agli organi bersaglio
- Prodotti di scarto verso gli organi escretori
- Calore dai muscoli alla periferia

Funzione di **Regolazione**

- Equilibrio acido-base (pH)
- Temperatura corporea
- Volume dei liquidi corporei
- Pressione arteriosa
- Equilibrio elettrolitico

Funzione di **Protezione**

- Difesa immunitaria contro patogeni
- Coagulazione in caso di lesioni
- Neutralizzazione di tossine
- Risposta infiammatoria
- Riparazione tissutale

Funzione di Trasporto

La funzione più importante per l'attività motoria

La funzione di trasporto è probabilmente la più rilevante per chi pratica attività fisica. Attraverso il sangue, l'organismo distribuisce ossigeno e nutrienti ai muscoli e rimuove le sostanze di scarto prodotte durante il lavoro muscolare.

Durante l'esercizio, questa funzione viene intensificata: il cuore aumenta la frequenza e la forza di contrazione, pompando più sangue al minuto. I vasi sanguigni nei muscoli attivi si dilatano per ricevere più flusso, mentre quelli in altri distretti si restringono per redistribuire il sangue dove serve maggiormente.



15%

Flusso muscolare a riposo

Percentuale della gittata cardiaca diretta ai muscoli in condizioni basali

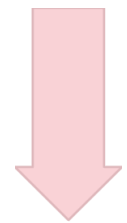


80%

Flusso muscolare durante esercizio

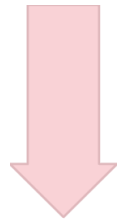
Percentuale della gittata cardiaca diretta ai muscoli durante attività intensa

Trasporto dell'Ossigeno



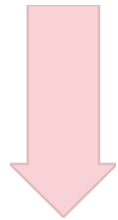
Inspirazione

L'ossigeno entra nei polmoni attraverso la respirazione e raggiunge gli alveoli polmonari



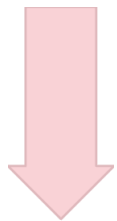
Diffusione

L'ossigeno attraversa la membrana alveolare e passa nel sangue dei capillari polmonari



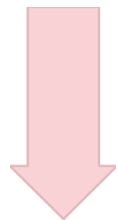
Legame

L'ossigeno si lega all'emoglobina contenuta nei globuli rossi formando ossiemoglobina



Trasporto

Il sangue ossigenato viene pompato dal cuore attraverso le arterie verso tutti i tessuti



Rilascio

Nei capillari tissutali, l'ossigeno si dissocia dall'emoglobina e diffonde nelle cellule

Durante l'esercizio fisico, il fabbisogno di ossigeno aumenta proporzionalmente all'intensità dello sforzo. Il sistema cardiovascolare risponde incrementando il flusso sanguigno verso i muscoli attivi, che può aumentare fino a 20-25 volte rispetto ai valori di riposo negli atleti allenati.

Ossigeno ed Energia



Il carburante della contrazione muscolare

L'ossigeno è indispensabile per la produzione di ATP, la molecola che fornisce energia per la contrazione muscolare. Questo processo avviene principalmente nei mitocondri, le "centrali energetiche" delle cellule.

Sistema aerobico

Con ossigeno sufficiente, i nutrienti vengono completamente ossidati producendo molta ATP

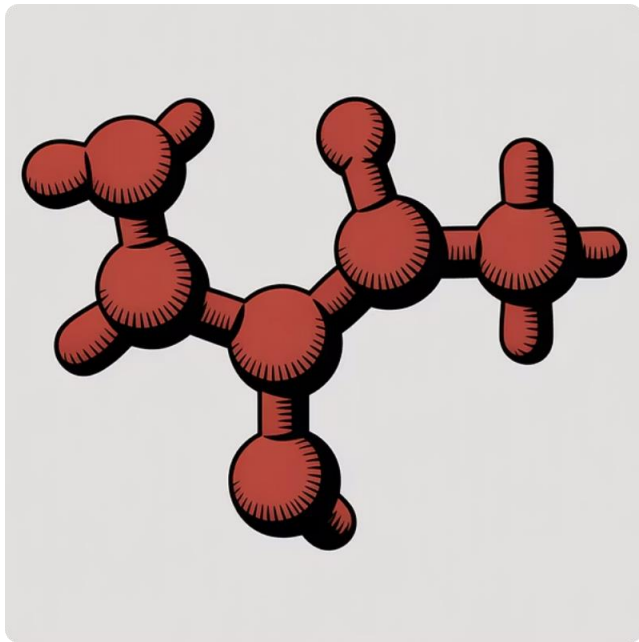
Sistema anaerobico

Quando l'ossigeno non è sufficiente, si attivano vie alternative meno efficienti

Quando l'apporto di ossigeno non è sufficiente a soddisfare la richiesta energetica, la prestazione diminuisce e compare la sensazione di affaticamento. Questo momento è chiamato "soglia anaerobica" ed è un parametro fondamentale per valutare la capacità di prestazione di un atleta.

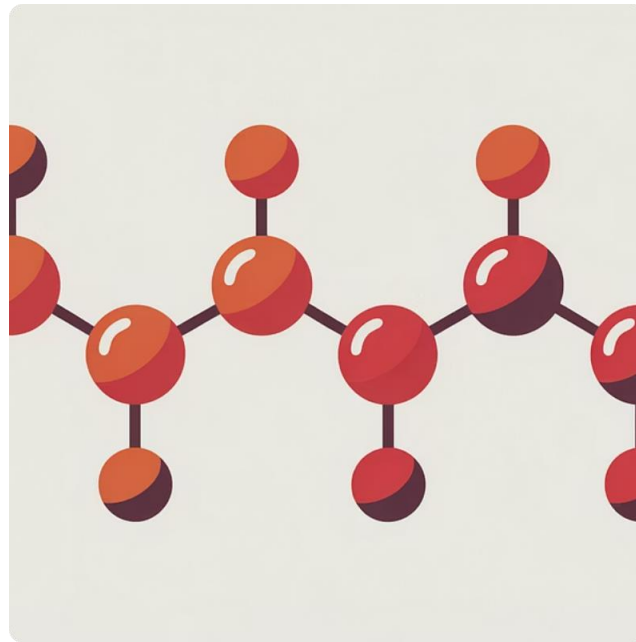
Trasporto dei Nutrienti

Il sangue trasporta ai muscoli i nutrienti assunti con l'alimentazione, fondamentali sia per la produzione di energia sia per il recupero e la crescita muscolare.



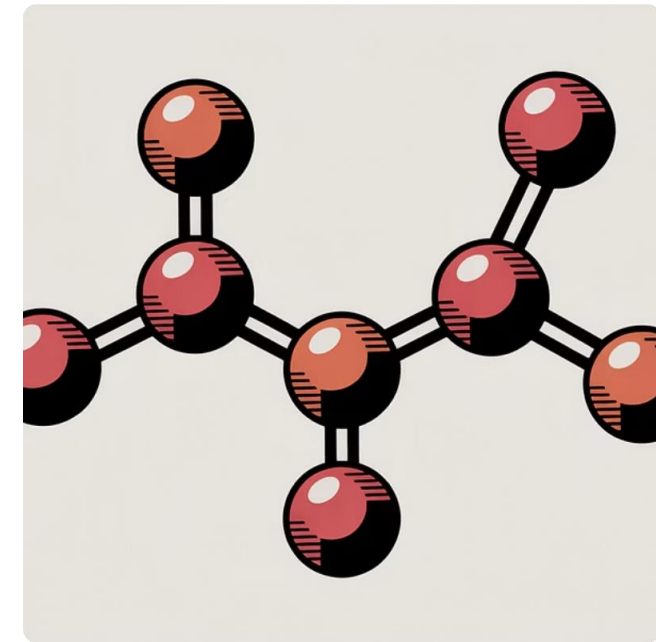
Glucosio

Principale fonte di energia durante esercizi di media-alta intensità. Viene immagazzinato nei muscoli come glicogeno.



Acidi grassi

Fonte energetica predominante durante esercizi di bassa intensità e lunga durata. Forniscono più energia per grammo.



Aminoacidi

Mattoni per la costruzione e riparazione delle proteine muscolari. Essenziali per il recupero post-esercizio.

La disponibilità di questi nutrienti nel sangue influenza direttamente la prestazione sportiva. Una corretta alimentazione pre e post-esercizio ottimizza i livelli circolanti di questi substrati energetici.

Nutrienti e Recupero

Il ruolo del sangue nel recupero post-esercizio

Dopo l'esercizio fisico, il sangue svolge un ruolo cruciale nel processo di recupero, trasportando le sostanze necessarie alla riparazione e all'adattamento muscolare.



Riparazione delle fibre muscolari

Gli aminoacidi vengono trasportati ai muscoli danneggiati per ricostruire le proteine contrattili



Ripristino delle riserve energetiche

Il glucosio viene trasportato per ricostituire le scorte di glicogeno muscolare ed epatico



Riduzione dell'infiammazione

Sostanze antinfiammatorie circolano per modulare la risposta infiammatoria post-esercizio

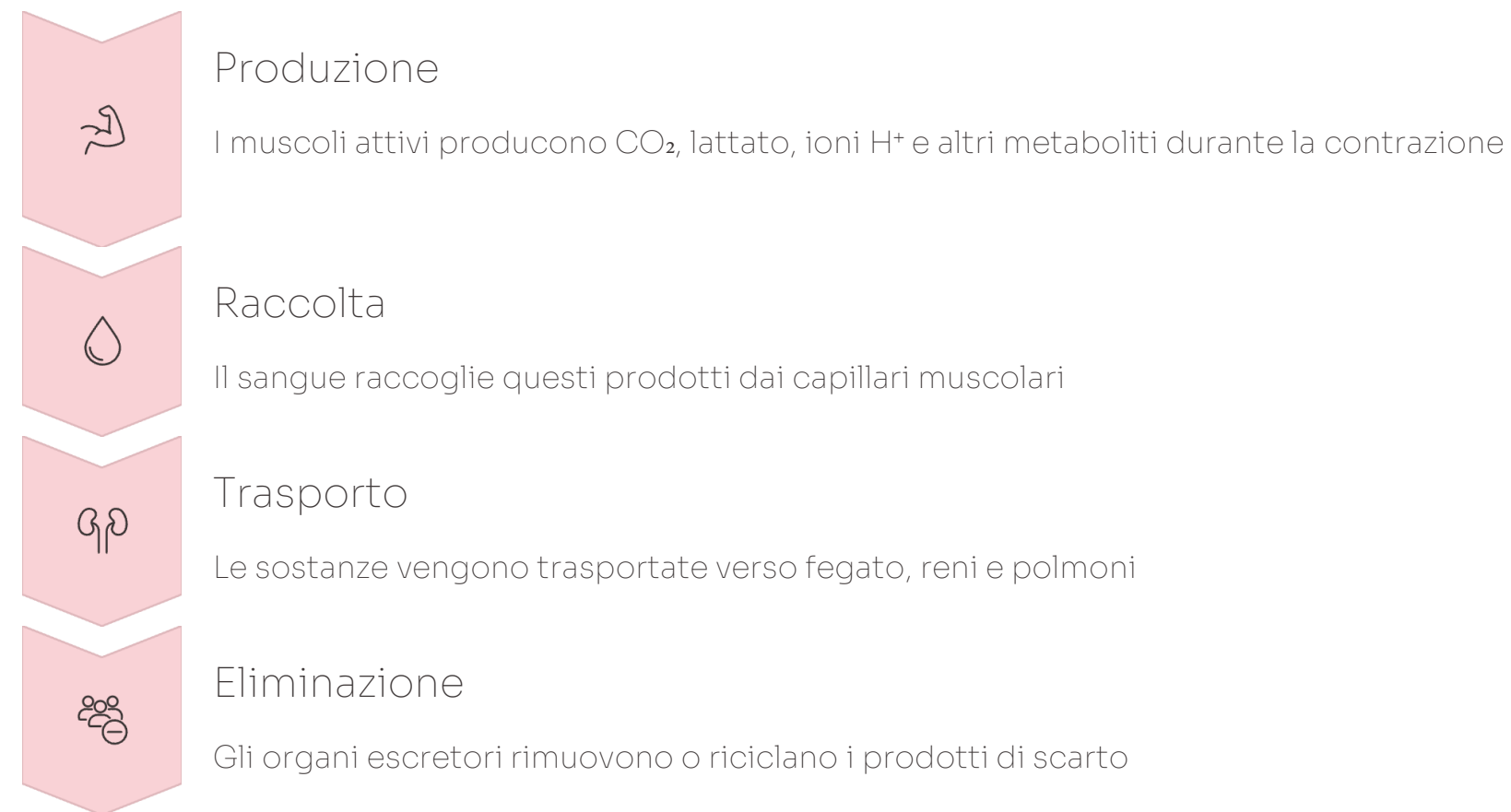


Finestra anabolica

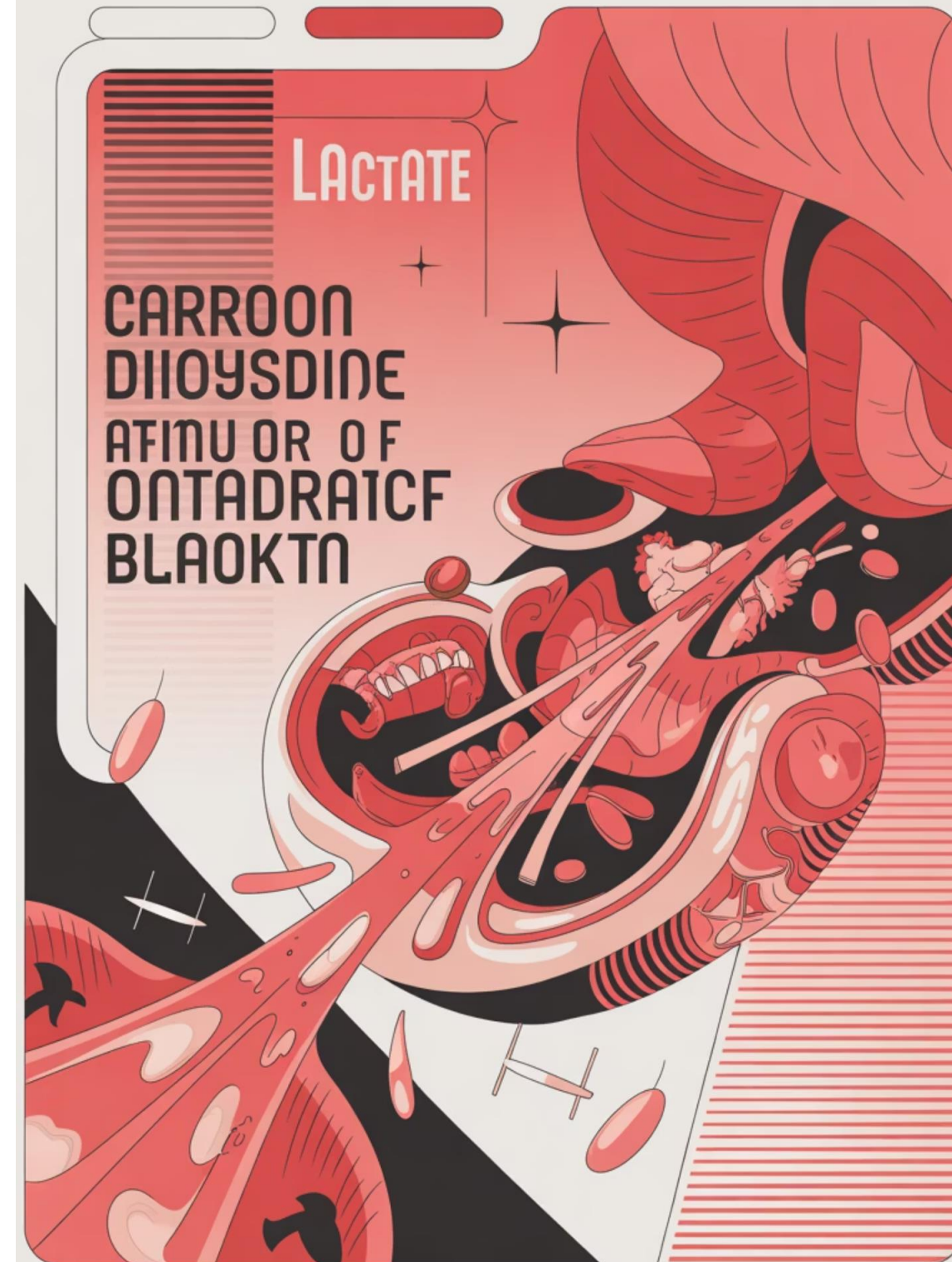
Trasporto dei Prodotti di Scarto

L'eliminazione delle sostanze indesiderate

Durante l'attività muscolare si producono sostanze di scarto che devono essere rapidamente rimosse per mantenere l'efficienza della contrazione. Il sangue raccoglie queste sostanze e le trasporta agli organi deputati alla loro eliminazione.



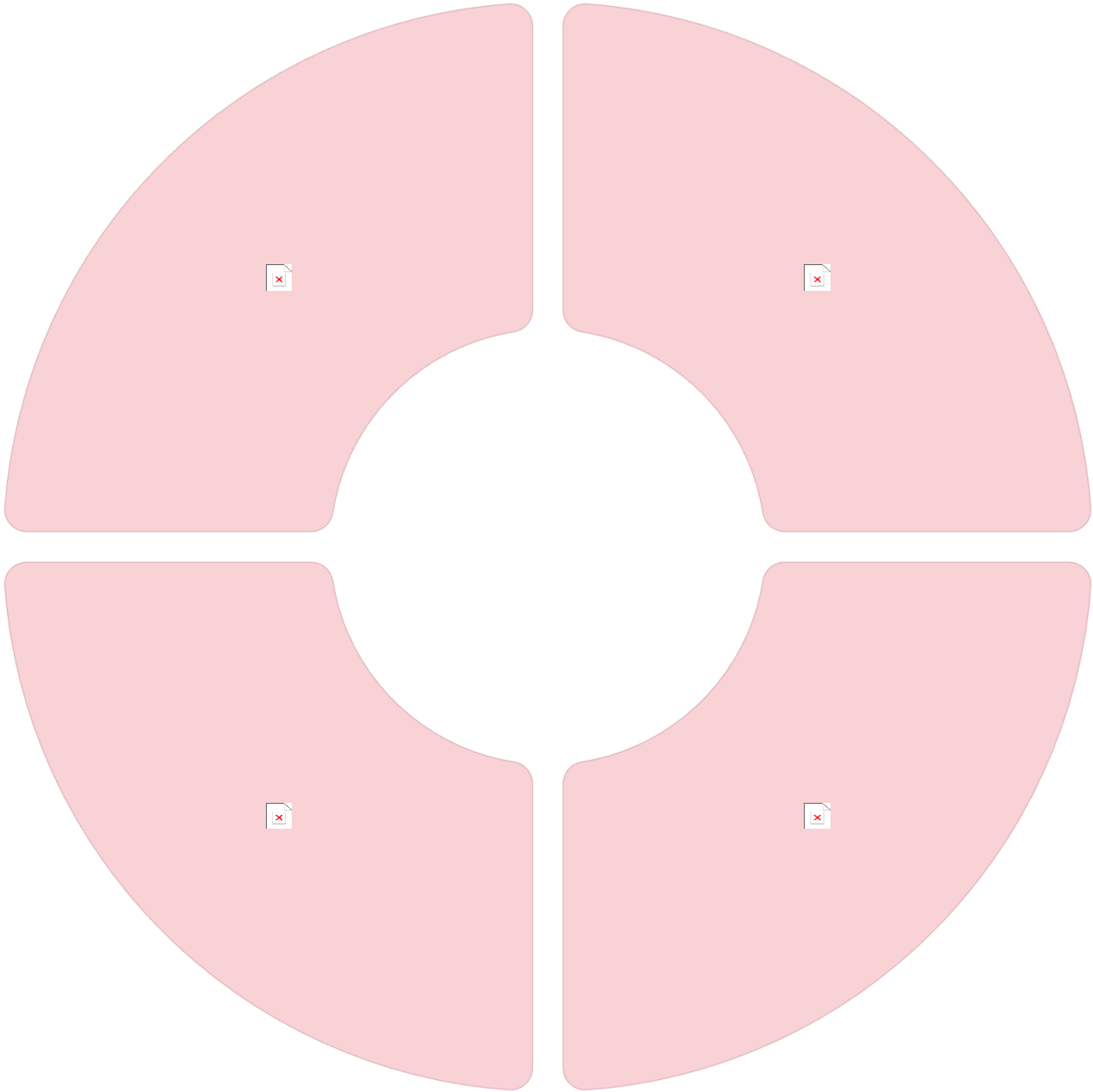
L'accumulo di prodotti di scarto nei muscoli contribuisce alla sensazione di fatica e può limitare la capacità di proseguire l'esercizio. Un buon flusso sanguigno è quindi essenziale per ritardare l'insorgenza della fatica.



Il Lattato

Un prodotto metabolico frainteso

Il lattato è una sostanza prodotta soprattutto durante esercizi intensi, quando la richiesta di energia supera la capacità del sistema aerobico. Contrariamente a quanto si credeva in passato, il lattato non è solo un prodotto di scarto, ma può essere riutilizzato come fonte energetica.



 Produzione muscolare

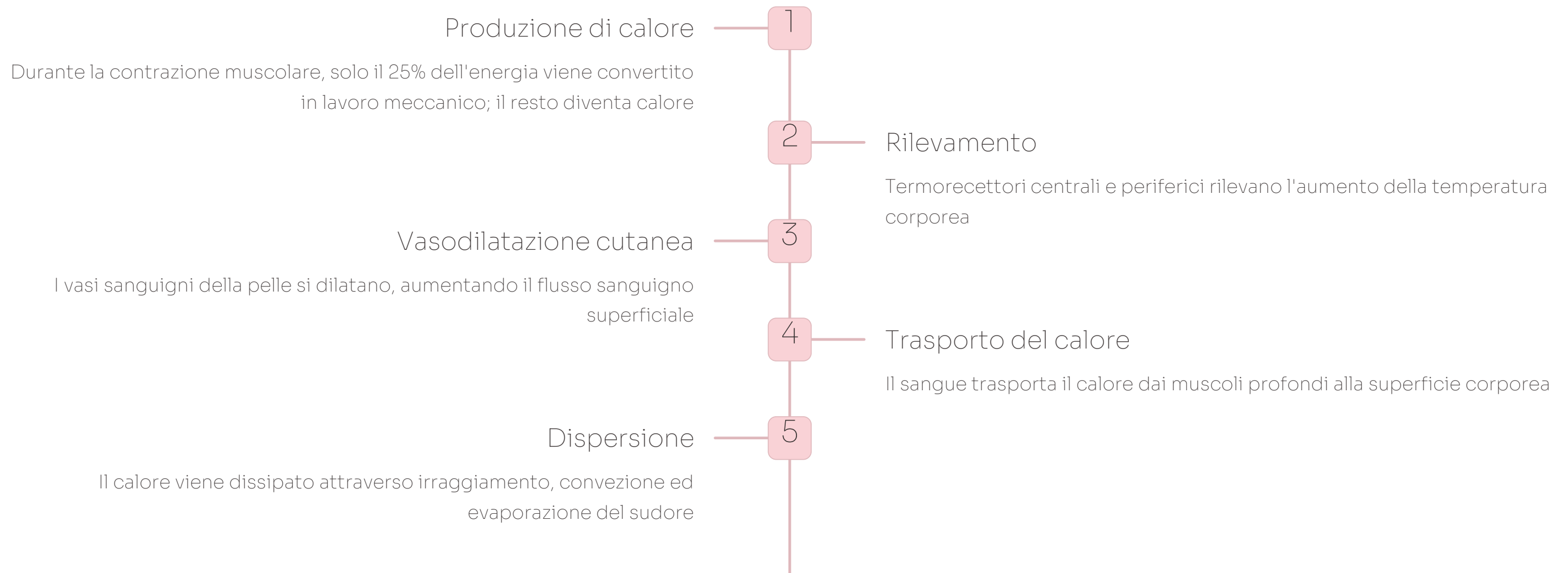
Generato durante la glicolisi anaerobica nei muscoli attivi



Sangue e Temperatura Corporea

La termoregolazione durante l'esercizio

Il sangue svolge un ruolo fondamentale nella regolazione della temperatura corporea, specialmente durante l'attività fisica quando la produzione di calore aumenta significativamente.



In condizioni di caldo estremo o disidratazione, questo meccanismo può essere compromesso, aumentando il rischio di colpo di calore. L'idratazione adeguata mantiene il volume plasmatico necessario per una termoregolazione efficace.

Sangue ed Equilibrio Interno

Il mantenimento dell'omeostasi

Oltre al trasporto, il sangue aiuta a mantenere stabile l'ambiente interno dell'organismo, elementi fondamentali per il corretto funzionamento durante lo sforzo fisico.

Equilibrio acido-base

Il sangue mantiene il pH entro limiti ristretti (7,35-7,45) grazie ai sistemi tampone. Durante l'esercizio intenso, neutralizza gli ioni H^+ prodotti dal metabolismo.

Equilibrio idrico

Il volume del sangue influenza la distribuzione dei liquidi tra compartimenti. Le proteine plasmatiche mantengono la pressione osmotica, regolando gli scambi di fluidi.

Equilibrio elettrolitico

Il sangue distribuisce e bilancia elettroliti come sodio, potassio, calcio e magnesio, essenziali per la contrazione muscolare e la trasmissione nervosa.

Regolazione pressoria

Il volume ematico e la viscosità del sangue contribuiscono a mantenere una pressione arteriosa adeguata per perfondere tutti gli organi, anche durante l'esercizio.

Conclusione

Il sangue: elemento chiave della prestazione

Il sangue rappresenta un elemento chiave per la prestazione motoria, la resistenza e il recupero. Comprendere il suo funzionamento permette agli studenti di Scienze Motorie di capire meglio come il corpo risponde all'esercizio fisico.

Allenamento

Migliora la capacità di trasporto dell'ossigeno e l'efficienza circolatoria

Idratazione

Mantiene il volume plasmatico ottimale per la prestazione e la termoregolazione

Alimentazione

Fornisce i nutrienti necessari e supporta la produzione di cellule del sangue

Recupero

Permette al sangue di riparare i tessuti e ripristinare l'equilibrio



L'integrazione di questi fattori ottimizza la funzione ematica e, di conseguenza, la performance