PROGRAMMA DI MEDICINA

INTRODUZIONE

Può risultare difficile offrire ai campisti "lezioni di anatomia - fisiologia" dei vari apparati, così come sono qui presentati.
Più rilevante degli aspetti anatomici - fisiologici presentati analiticamente è l'importanza di accennare alle varie funzioni, con una cura particolare alla loro evoluzione e ai riflessi dell'attività motoria sportiva su di essi.
Nei Campi Nazionali si ritornerà più approfonditamente su questi argomenti.
Il Campo Regionale deve solo offrire una conoscenza elementare, stimolare interesse per l'aspetto bio-fisiologico del movimento e dare i presupposti per gli approfondimenti successivi.!

APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO

Ogni cellula che costituisce il nostro organismo, per poter svolgere la propria specifica funzione, necessita di un continuo apporto di ossigeno e di sostanze nutritive e contemporaneamente deve poter allontanare i prodotti di rifiuto del suo metabolismo.
Il sistema cardiocircolatorio è deputato a tali funzioni. Esso si compone essenzialmente di tre settori, strettamente collegati fra loro:

1) Una pompa aspirante e premente: IL CUORE
2) Una serie di canali (VASI) di grosso calibro: ARTERIE E VENE
3) Una rete fittissima di canalicoli di diametro molto piccolo (fino a pochi millesimi di millimetro): IL MICROCIRCOLO, composto di ARTERIOLE, CAPILLARI, E VENULE.

All'interno, di questo complesso sistema comunicante scorre il sangue, entro cui sono disciolte le sostanze chimiche necessarie alla vita delle singole cellule (ossigeno, zuccheri, aminoacidi, ecc.).

IL CUORE è un organo cavo, delle dimensioni approssimative di un pugno, composto prevalentemente da fibre muscolari.
Si trova al centro del torace, tra i polmoni, poggiato su una estesa superficie muscolare, il diaframma, che attraversa trasversalmente il torace, separandolo dall'addome.
Il cuore è diviso in quattro cavità : due ATRI, in alto, e due VENTRICOLI, in basso. L'ATRIO DESTRO è in comunicazione diretta solo con il VENTRICOLO DESTRO e l'ATRIO SINISTRO solo con il VENTRICOLO SINISTRO. Tra i due è interposta una valvola che a destra prende il nome di TRICUSPIDE, e a sinistra di MITRALE. Altre valvole, dette SEMILUNARI, sono collocate all'origine dei grossi vasi a partenza dal cuore (arteria Polmonare ed Aorta).

La funzione di pompa del cuore è regolata ritmicamente da piccole centraline elettriche interne al cuore stesso regolate dal SISTEMA NERVOSO AUTONOMO, così chiamato perché non soggetto alla nostra volontà. Queste regioni del cuore da cui partono gli impulsi per la contrazione del muscolo cardiaco sono dette PACE-MAKER o NODO SENOATRIALE (principale) e ATRIOVENTRICOLARE. Il sistema nervoso autonomo agisce direttamente su di essi aumentandone o riducendone la frequenza di scarica e, di conseguenza,

aumentando o riducendo la frequenza di contrazione del cuore; tutto ciò in relazione alle condizioni dell'organismo e alle sue richieste (situazione di riposo o di lavoro muscolare, di stress, ecc.).

Dal nodo senoatriale l'impulso elettrico si diffonde in primo luogo agli atri che si contraggono simultaneamente e quindi raggiunge i ventricoli producendo la contrazione delle fibre muscolari ventricolari.

Il susseguirsi delle onde di eccitazione cardiaca può essere registrata da uno strumento idoneo che traduce gli impulsi elettrici in un caratteristico tracciato grafico:

L'ELETTROCARDIOGRAMMA.

L'attività ritmica del cuore costituita da una fase di contrazione detta SISTOLE, e da una fase di rilassamento, detta DIASTOLE.

Per comprendere meglio la funzione cardiaca dobbiamo vederla inserita nel contesto della circolazione del sangue.

Partiamo, per comodità, dall'atrio destro dove giunge il sangue già sfruttato dall'organismo e perciò povero di ossigeno e ricco di anidride carbonica. La VENA CAVA SUPERIORE e quella INFERIORE immettono tale sangue in atrio destro. Da qui attraverso la valvola tricuspide, esso raggiunge il ventricolo destro che viene così riempito.

A questo punto con l'inizio della contrazione ventricolare la valvola tricuspide si richiude per impedire al sangue il reflusso in atrio; pertanto la contrazione ventricolare spingerà il sangue nel'unica via rimasta, quella che, attraverso la valvola semilunare, immette nell' ARTERIA POLMONARE. Questa si biforca nel suo ramo destro e sinistro che raggiungono i polmoni. Qui il sangue si diffonde nella ricchissima rete capillare polmonare, penetra tra gli alveoli entro cui scarica l'anidride carbonica e da cui trae l'ossigeno che, legato all'EMOGLOBINA contenuta nei globuli ROSSI è destinato a raggiungere tutti i distretti dell'organismo. Perciò il sangue ossigenato si racco-glie nelle VENE POLMONARI e, tramite queste ritorna al cuore e precisamente nell'atrio sinistro. Da qui, attraversando la valvola mitrale, raggiunge il ventricolo sinistro che, in fase di sistole, lo spingerà con forza nell'ARTERIA AORTA. Questa e la via principale di distribuzione del sangue ossigenato a tutti i distretti del corpo in quanto da essa hanno origine le arterie più importanti destinate ad organi ed apparati: innanzitutto le ARTERIE CORONARIE che nutrono il cuore stesso, quindi le SUCCLAVIE (arti superiori), le CAROTIDI che portano il sangue al cer-vello, le ARTERIE RENALI, le MESENTERICHE (apparato digerente) ed infine le ARTERIE ILIACHE (bacino ed arti inferiori). Le grandi arterie, raggiunto il loro territorio di irrorazione si sfioccano in un enorme numero di arteriole che a loro volta danno origine ad una fittissima rete di vasi sempre più piccoli, fino ai capillari. A questo livello avvengono gli scambi di sostanze tra cellule e sangue: è qui che il sangue cede ossigeno e sostanze nutritive per caricarsi di anidride carbonica ed altre scorie del metabolismo cellulare (ad es. l'acido lattico delle fibre muscolari), quindi il sangue si raccoglie nelle venule per confluire poi in vene di calibro maggiore che lo riportano verso il cuore e precisamente, attraverso le vene cave, in atrio destro, cioè al punto da cui eravamo partiti.

Per la valutazione dell'attività cardiaca si utilizzano alcuni parametri di semplice comprensione:

LA GITTATA SISTOLICA è la quantità di sangue espulsa dal ventri-colo ad ogni sua contrazione;

LA FREQUENZA CARDIACA è il numero di battiti (contrazioni) del cuore in un minuto;

LA PORTATA CARDIACA è il volume di sangue espulso dal ventricolo in un minuto, cioè la quantità di sangue che il ventricolo sinistro immette nell'arteria Aorta (e quindi in circolo) in un minuto. La portata cardiaca si calcola moltiplicando la gittata sistolica per la frequenza cardiaca.

A questo punto immaginiamo di iniziare una attività fisica. Le fibre muscolari dei muscoli interessati al movimento inizieranno a consumare molecole di ATP precedentemente prodotte

per avviare la contrazione muscolare (metabolismo, anaerobico alattacido: consumo di energia, senza bisogno di ossigeno ne produzione di acido lattico). Ma questa riserva si esaurisce in pochi secondi; quindi il muscolo inizia a produrre energia utilizzando molecole di glucosio senza consumo di ossigeno, ma con produzione di acido lattico (glicolisi anaerobica lattacida). Tale sistema ha due limiti: non è economico, cioè consuma troppo glucosio, per produrre poca energia, è di breve durata, circa 2O secondi, in quanto l'acido lattico tende ad accumularsi nel muscolo causandone il blocco funzionale (crampo).
Se l'attività fisica deve durare nel tempo è necessario che entri in azione un meccanismo biochimico che produca molta energia e limiti l'accumulo di acido lattico: per ottenere ciò è indispensabile un consumo di ossigeno (metabolismo aerobico).
Le aumentate richieste di ossigeno da parte dei muscoli inducono il cuore, ad aumentare la sua portata cioè a mettere in circolo una maggiore quantità di sangue al minuto e quindi accelerare la circolazione.
Così è assicurata una maggiore captazione di ossigeno a livello polmonare, per soddisfare le aumentate richieste in periferia.
Per aumentare la sua portata il cuore, in questo caso, agisce sulla frequenza, inducendo cioè un aumento del proprio ritmo di contrazione. Il limite massimo della frequenza cardiaca e di circa 200 pulsazioni al minuto.
Un soggetto allenato, rispetto ad un sedentario presenta alcuni vantaggi cardiocircolatori in relazione ad alcune modificazioni fisiologiche indotte da un buon allenamento.
In primo luogo il cuore di un atleta ha dimensioni lievemente maggiori rispetto ad un soggetto sedentario, ciò è dovuto ad un allungamento delle fibre muscolari che compongono la parete ventricolare e si traduce in concreto in un aumento di capacità (volume) soprattutto del ventricolo sinistro, oltre che in una maggiore efficacia della contrazione. Di conseguenza il volume di sangue ospitato e quindi espulso dalla cavità ventricolare ad ogni contrazione potrà essere maggiore: e ciò che chiamiamo aumento della gittata sistolica.
In un cuore allenato l'aumento della gittata sistolica è un fattore costante, anche in condizioni di riposo perciò per mantenere una normale portata (in relazione alle modeste richieste di ossigeno dell'organismo) il cuore può permettersi di ridurre la frequenza delle sue contrazioni. Infatti per la nota relazione esistente fra gittata e frequenza, per mantenere una portata costante, ad un aumento della gittata deve corrispondere una riduzione della frequenza. Ad esempio, in un soggetto sedentario con gittata sistolica di 100 millilitri (ml) a contrazione, per mantenere una portata di 8000 ml al minuto si dovrà avere una frequenza di 80 pulsazioni al minuto; in un soggetto allenato, invece, con una gittata di 160 ml, per mantenere la stessa portata, il cuore potrà avere una frequenza di appena 50 pulsazioni al minuto. Tutto ciò si traduce in un risparmio notevole di energia per il cuore oltre che in un suo minore affaticamento. Questo vantaggi si mantiene anche in condizioni di attività fisica: infatti, la gittata superiore assicura un aumento anche notevole della portata con un innalzamento della frequenza di molto inferiore di quanto non occorrerebbe ad un cuore non allenato.
Tutto ciò spiega l'esperienza comune della differenza talvolta molto evidente tra la frequenza cardiaca di un soggetto sedentario e quella di un atleta, sia in condizioni di riposo che sotto sforzo. In base a tali modificazioni fisiologiche del sistema cardiocircolatorio sono stati ideati alcuni tests di valutazione di programmi di allenamento relativamente alla preparazione atletica.
Il più semplice è la rilevazione della frequenza cardiaca a riposo e dopo uno sforzo standard (il medesimo esercizio fisico), sia all'inizio del programma (situazione di sedentarietà), sia periodicamente a medio termine lungo il suo svolgimento. Il diagramma risultante può dare un'idea dell'efficacia del programma di allenamento relativamente alle condizioni fisiche del singolo atleta o di tutto il gruppo.

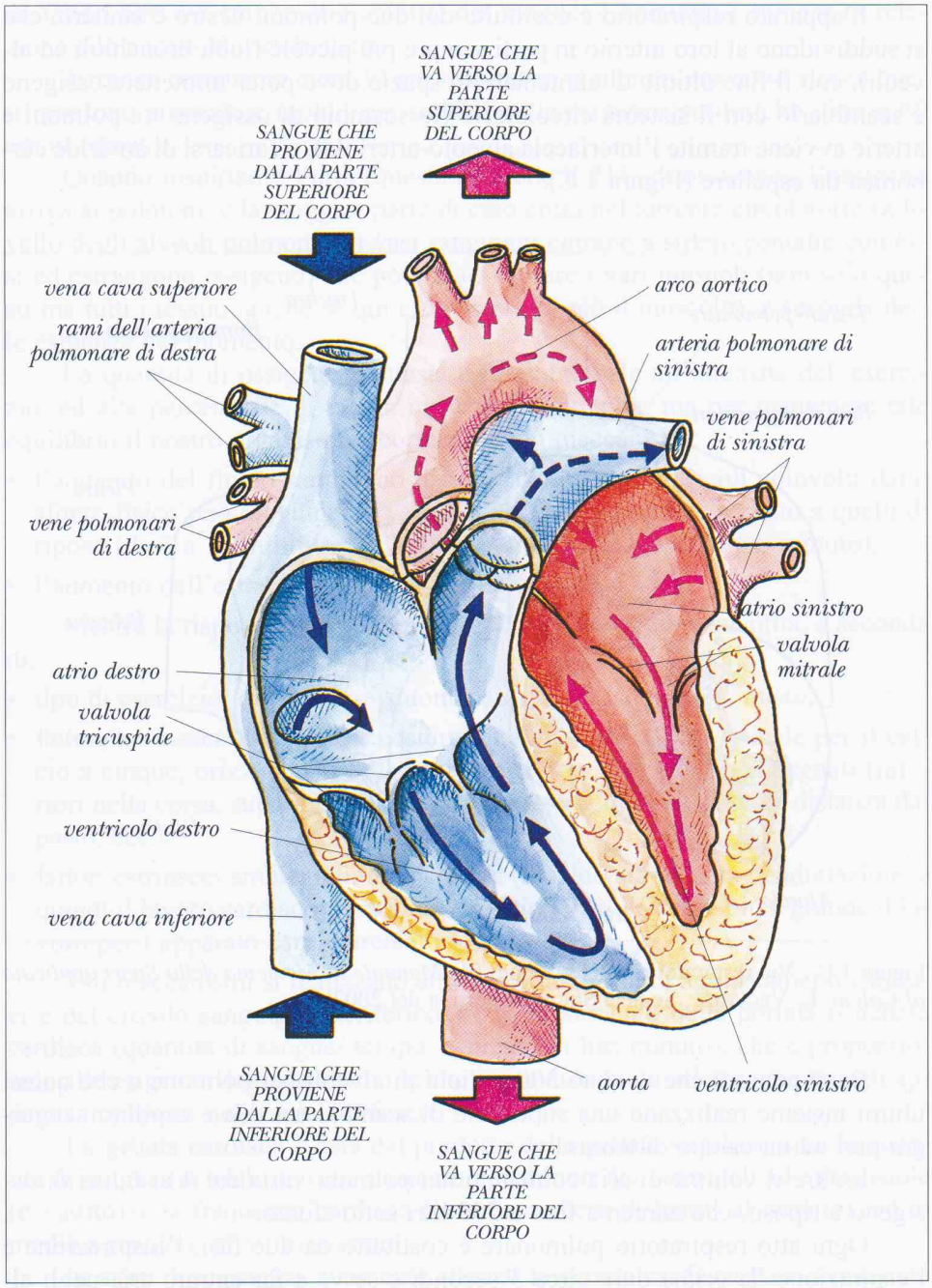


Figura 1.B: Rapporto tra cuore, vasi arteriosi e venosi (da *Manuale di Medicina dello Sport applicata al Calcio*, L. VECCHIET, Società Stampa Sportiva del 2002).

APPARATO RESPIRATORIO

L'apparato respiratorio è il principale punto di contatto tra l'entità biologica costituita dal nostro organismo e l'entità fisico-chimica in cui è immerso: l'aria. Da questa trae un elemento indispensabile per la vita, l'ossigeno, ed in essa immette parte degli elementi tossici prodotti dal suo stesso metabolismo, in primo luogo l'anidride carbonica. Tale scambio gassoso avviene nei polmoni, a livello degli ALVEOLI POLMONARI, cavità microscopiche che costituiscono la porzione principale del polmone. In queste piccole cellette l'aria giunge percorrendo appositi condotti: LE VIE AEREE.

Distinguiamo, per varietà di funzioni, VIE AEREE SUPERIORI: fosse nasali, cavità orale, faringe, laringe e trachea, implicate nella purificazione e riscaldamento dell'aria introdotta, oltre che nell'emissione della voce, e VIE AEREE INFERIORI: bronchi e bronchioli che con le loro innumerevoli diramazioni distribuiscono l'aria a tutti gli alveoli.

LA VENTILAZIONE POLMONARE, cioè il continuo afflusso e deflusso di aria nei polmoni, si compone di due attività funzionalmente opposte: INSPIRAZIONE ed ESPIRAZIONE. Queste sono conseguenza dei movimenti respiratori, cioè dell'attività dei muscoli delimitanti il torace, che hanno la funzione di indurre variazioni di pressione all'interno della cavità toracica. L'aria penetra nei polmoni per aspirazione, ciò significa che all'interno del torace si crea una pressione negativa rispetto all'esterno per cui l'aria viene risucchiata nel polmone attraverso le vie aeree. Tale pressione negativa viene creata dai muscoli inspiratori (abbassamento del diaframma e talvolta intervento dei muscoli del cingolo scapolare) che tendono ad aumentare le dimensioni del torace, cioè ad espanderlo.

L'espirazione invece affidata ai muscoli espiratori (addominali ed intercostali) che con la loro contrazione tendono a restringere il torace creando una situazione pressoria tale da favorire l'espulsione dell'aria dal polmone.

I muscoli inspiratori ed espiratori sono muscoli striati volontari e pertanto controllabili dalla nostra volontà attraverso il sistema nervoso centrale. Ma è altrettanto esperienza comune il fatto che normalmente non ci rendiamo conto dei nostri atti respiratori e tanto meno pensiamo a regolarli come potremmo, ad esempio, nel sonno?

Ciò significa che intervengono degli automatismi estranei alla nostra volontà che regolano la funzione respiratoria in base a specifici parametri. Esistono infatti dei piccoli organi, i glomi, aortici, e carotidei, ricchi di recettori chimici che registrano costantemente le variazioni di concentrazione di ossigeno ed anidride carbonica nel sangue ed inviano impulsi al sistema nervoso regolando così il timer degli atti respiratori.

In condizione di riposo questi sono normalmente 13-16 al minuto: è ciò che chiamiamo FREQUENZA RESPIRATORIA. Il VOLUME CORRENTE e quella quantità d'aria che si scambia ad ogni atto respiratorio a riposo è di 350/500 ml. Il prodotto di questi due parametri ci fornisce la quantità di aria che entra ed esce dal polmone in un minuto: è il VOLUME RESPIRATORIO/MINUTO che normalmente è di circa 6-8 litri al minuto. Tale quantità d'aria assicura a livello alveolare una diffusione nel sangue di circa 250 ml di ossigeno e l'eliminazione di circa 200 ml di anidride carbonica al minuto che corrisponde alle richieste dell'organismo in condizioni di riposo.

L'attività fisica, aumentando il bisogno di ossigeno, induce l'aumento della frequenza respiratoria che può superare i 30 atti respiratori al minuto, ed insieme l'incremento del volume corrente che può superare i 2-3 litri. A conti fatti il valore del volume respiratorio/minuto può raggiungere i 100 litri al minuto. L'allenamento correttamente eseguito comporta un adattamento dell'apparato respiratorio che si traduce concretamente in una economia della funzione respiratoria. Nello sportivo, infatti, l'attività fisica induce l'utilizzazione completa degli alveoli polmonari con conseguente miglioramento degli scambi di ossigeno e anidride carbonica tra aria e sangue; il parametro fisiologico che evidenzia tale favorevole

modificazione la CAPACITA' VITALE che aumentata nei soggetti allenati rispetto ai sedentari essa è la quantità massima di aria che si può emettere dai polmoni con una espirazione forzata preceduta da una inspirazione massimale ed è indice diretto della capacità totale dei polmoni. Non dimentichiamo che all'adattamento respiratorio si aggiunge quello cardiocircolatorio ed una più efficiente rete vascolare a livello muscolare che migliora l'utilizzazione dell'ossigeno durante lo sforzo ed insieme offrono allo sportivo vantaggi talvolta rilevanti dal punto di vista della performance fisica.

L'apparato respiratorio è costituito dai due polmoni, destro e sinistro, che si suddividono al loro interno in parti sempre più piccole (lobi, bronchioli ed alveoli), con il fine ultimo di aumentare lo spazio dove poter immettere ossigeno e scambiarlo con il sistema circolatorio (lo scambio di ossigeno tra polmoni e arterie avviene tramite l'interfaccia alveolo-arteriola), e caricarsi di anidride carbonica da espellere (Figura 1.C).

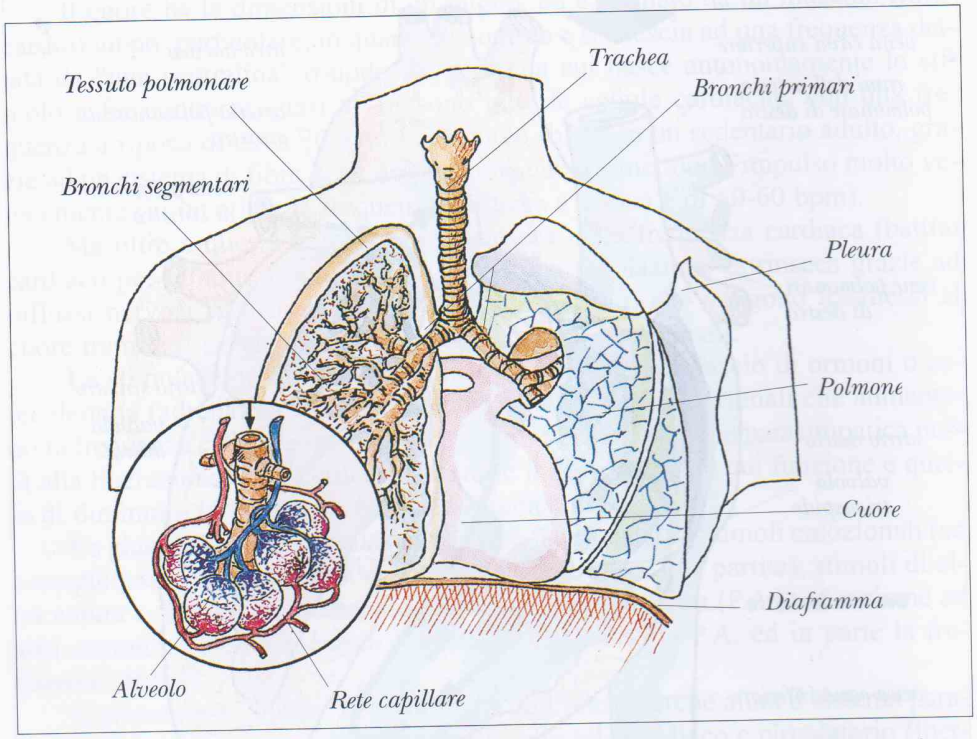


Figura 1.C : Vie respiratorie e dei polmoni (da *Manuale di Medicina dello Sport applicata al Calcio*, L. VECCHIET, Società Stampa Sportiva del 2002).

Basti pensare che vi sono 300 milioni di alveoli per polmone e che questi ultimi insieme realizzano una superficie di scambio tra aria e capillari sanguigni pari ad un campo di tennis.

Inoltre il volume di aria contenuto nei polmoni varia dai 4 ai 6 litri di ossigeno a riposo, che aumenta fino a 200 litri sotto sforzo.

Ogni atto respiratorio polmonare è costituito da due fasi, l'inspirazione e l'espirazione: la prima dura circa 3 secondi e serve a far entrare aria negli alveoli polmonari e a caricarsi di ossigeno, mentre l'espirazione dura 2 secondi e serve ad eliminare l'anidride carbonica; questo processo fisiologico è regolato

da fattori nervosi, ormonali e chimici del sangue, e comunque sempre in relazione alle necessità metaboliche.

A riposo compiamo circa 12 atti respiratori al minuto, ma sotto sforzo questi possono aumentare molto, per soddisfare le esigenze periferiche, fino a 60 atti al minuto.

Quando inspiriamo l'aria (questa contiene il 21% di ossigeno), l'ossigeno arriva ai polmoni, e la maggior parte di esso entra nel torrente circolatorio (a livello degli alveoli polmonari, i vasi sanguigni entrano a stretto contatto con essi ed estraggono ossigeno) che poi va ad irrorare i vari muscoli (non solo questi ma tutti i tessuti, anche se qui ci interessa di più il muscolo), a seconda delle esigenze del momento.

La quantità di ossigeno richiesta è proporzionale all'intensità dell'esercizio, ed alla percentuale di massa muscolare coinvolta, ma per mantenere tale equilibrio il nostro organismo ricorre a diversi meccanismi:

- l'aumento del flusso sanguigno distrettuale, che nei muscoli coinvolti dallo sforzo fisico può raggiungere valori 20-25 volte superiori rispetto a quelli di riposo (da 3 a 75 millilitri per 100 milligrammi di muscolo per minuto);
- l'aumento dell'estrazione di ossigeno dal sangue.

Mentre la risposta cardiocircolatoria varia per qualità e quantità, a seconda di:

- tipo di esercizio: dinamico o isotonico, statico o isometrico, misto;
- fattori intrinseci al soggetto: postura durante l'esercizio (verticale per il calcio a cinque, orizzontale per il nuoto), arti prevalentemente impegnati (inferiori nella corsa, superiori nella canoa), coinvolgimento psichico, distanza dal pasto, ecc.
- fattori estrinseci ambientali: temperatura (il caldo aumenta la disidratazione e quindi il lavoro cardiaco), grado di umidità (più è elevato e più è grande il lavoro per l'apparato cardiocircolatorio).

Tali meccanismi si realizzano attraverso una serie di aggiustamenti cardiaci e del circolo sanguigno periferico, volti all'aumento della portata o gettata cardiaca (quantità di sangue/ tempo, espressa in litri/minuto), che è proporzionale alle esigenze dell'organismo, e che viene distribuita selettivamente agli apparati impegnati nell'esercizio fisico.

La gettata cardiaca è data dal prodotto della gettata sistolica, cioè la quantità di sangue (in millilitri) che viene pompata fuori dai ventricoli ad ogni sistole (o battito) x la frequenza cardiaca (ovvero numero di battiti al minuto), ed in media a riposo è di 5 litri/minuto.

In atleti di resistenza altamente allenati la gettata cardiaca (G.C.) massima può raggiungere i 40 litri/minuto, ma sapendo che la G.C. è il prodotto della gettata sistolica per la frequenza cardiaca e che la F.C. massima non varia con l'al-

lenamento, è la gettata sistolica che aumenta da 120 ml a 200 ml, grazie all'ingrandimento delle camere cardiache (ipertrofia).

Inoltre aumenta il ritorno venoso del sangue al cuore tramite la dilatazione delle vene, e quindi aumenta il quantitativo si sangue che, dopo essere stato ossigenato nel circolo polmonare più velocemente, arriva al cuore e viene "pompato" verso la periferia (tessuti) in quantità maggiore e con velocità maggiore (aumenta anche il diametro dei vasi arteriosi).

1.4 Adattamenti indotti dall'allenamento

Anaerobico:

Adattamenti metabolici:

- aumento delle concentrazioni basali di ATP, CP e glicogeno muscolare;
- aumento delle concentrazioni degli enzimi della via glicolitica-lattacida;
- aumento della capacità di raggiungere elevate concentrazioni di acido lattico.

Questi adattamenti comportano un miglioramento della potenza anaerobica alattacida e della resistenza lattacida grazie alla maggiore concentrazione dei fosfati altamente energetici (ATP e CP) e degli enzimi glicolitici.

Un ruolo chiave viene svolto dal creatinfosfato (CP) che oltre ad avere una funzione ergogenica (energetica) all'interno del muscolo (dando il suo gruppo fosforico all'ADP per ricostruire ATP), funge anche da sistema tampone (la C è una sostanza più alcalina del CP) per l'idrogenione H^+, liberato durante la produzione di acido lattico, che abbassa il pH cellulare e che rappresenta il vero fattore limitante la prestazione di tipo anaerobico [4].

A livello motivazionale, l'atleta è capace di sopportare elevate concentrazioni di lattato ematico e quindi tollerare la sensazione di fatica a cui si accompagna.

Adattamenti ormonali:

- aumento della produzione endogena del testosterone tramite lo svolgimento di particolari esercizi basati sulla forza e la velocità.

Tramite l'aumento della produzione del testosterone si ha un aumento delle masse muscolari, una percentuale di fibre muscolari di transizione virano verso le veloci, e si ha un miglioramento delle funzioni delle fibre muscolari bianche o veloci, con conseguente aumento della forza muscolare massimale e veloce.

L'aumento della massa muscolare avviene tramite due meccanismi: l'iperplasia delle fibre muscolari ovvero l'aumento del loro numero, e l'ipertrofia ovvero l'aumento della loro grandezza (diametro traverso).

Adattamenti cardiovascolari:

- lieve aumento dei diametri delle cavità cardiache con aumento però degli spessori.

Adattamenti a livello muscolare:

- aumento della forza massimale e della forza veloce grazie agli adattamenti delle fibre veloci: reclutamento delle fibre più veloce e maggiore stifness. Questi due adattamenti si realizzano grazie l'influenza ormonale del testosterone: la forza veloce migliora poiché si riduce il tempo di contrazione muscolare, fenomeno legato ad una più veloce ricaptazione dello ione calcio (Ca^{++}), essenziale nell'avvio della contrazione muscolare, mentre la forza massimale migliora grazie ad una ipertrofia dei distretti muscolari coinvolti nell'allenamento, presupposto essenziale di questo tipo di forza [5-7].

Aerobico:

Adattamenti metabolici:

- maggior capacità di generare ATP tramite la fosforilazione ossidativa;
- aumentata capacità di metabolizzare i grassi ed i carboidrati;
- aumento delle scorte di glicogeno.

Adattamenti ormonali:

- influenza nulla o negativa sulla produzione endogena di testosterone [7];
- aumento della sensibilità recettoriale all'insulina da parte dei tessuti, che porta ad una diminuzione dell'insulina circolante [8];
- aumento della produzione ormonale delle beta-endorfine che migliorano l'umore dell'atleta (da qui "fitness" o stato di benessere) e aumentano la resistenza alla fatica [8].

Vorrei soffermarmi brevemente sul ruolo dell'insulina nei confronti del metabolismo degli zuccheri e dei grassi (verrà ripreso nel capitolo dell'alimentazione).

L'insulina è un ormone prodotto dal pancreas, e che insieme al glucagone (anch'esso prodotto dal pancreas) e ad altri ormoni come le catecolamine, regola il livello di glicemia (ovvero percentuale di zuccheri nel sangue), agendo soprattutto sul metabolismo degli zuccheri ed in parte dei grassi.

Ma a sua volta il livello circolante dell'insulina è regolato dal livello di glicemia nel sangue, nel senso che dopo un pasto aumenta la glicemia e questa aumenta la secrezione pancreatica di insulina, mentre un abbassamento della glicemia inibisce questa secrezione ed aumenta quella del glucagone.

L'insulina a livello epatico favorisce l'immagazzinamento degli zuccheri tramite la sintesi del glicogeno (polimero di zuccheri cioè è costituito da più molecole di zuccheri semplici), ma allo stesso tempo favorisce la conversione del glucosio in acidi grassi che vengono in seguito trasportati al tessuto adiposo ed immagazzinati come grasso di deposito.

A livello muscolare favorisce la formazione di glicogeno, che rappresenta una riserva energetica importante durante l'esercizio fisico, anche se in misura minore rispetto a quanto favorisce l'immagazzinamento del glicogeno a livello epatico .

In sintesi questo ormone favorisce la captazione dello zucchero circolante nel sangue e lo immagazzina come glicogeno soprattutto nel fegato, ma anche nel muscolo, ed in parte lo converte in acidi grassi che vengono immagazzinati nel tessuto adiposo.

Quindi nel complesso l'insulina è un ormone ipoglicemizzante, cioè fa diminuire la quantità di zuccheri circolanti nel sangue, ma se questo a riposo ha una relativa importanza, durante lo sforzo fisico è assai pericoloso.

Infatti un calo ipoglicemico durante sforzo provoca una riduzione della performance dell'atleta ed in alcuni casi anche un episodio lipotimico (svenimento).

Il glucagone e le catecolamine hanno effetto opposto all'insulina, cioè sono ormoni iperglicemizzanti, ovvero favoriscono il rilascio delle scorte glucidiche (glicogeno epatico e muscolare) ai fini energetici.

Infatti durante l'esercizio fisico viene in parte inibita la secrezione pancreatica dell'insulina, mentre aumentano i valori circolanti nel sangue di glucagone e catecolamine, favorendo così l'immissione di zuccheri ed acidi grassi nel torrente circolatorio ai fini energetici.

Quindi un aumento della sensibilità recettoriale all'insulina ha come conseguenza che durante lo sforzo fisico, sotto l'influenza ormonale del glucagone e delle catecolamine, vi è maggior disponibilità di zuccheri circolanti nel sangue e di quelli di deposito, con un miglioramento della performance.

Inoltre con bassi livelli circolanti di insulina si riduce il deposito di acidi grassi nel tessuto adiposo e quindi si riduce la percentuale di massa grassa che influisce negativamente sulla prestazione sportiva.

Adattamenti a livello muscolare:

- le fibre intermedie tra le veloci e le lente virano decisamente verso le fibre lente;
- aumenta la densità capillare ("capillarizzazione"), quindi migliora la vascolarizzazione muscolare con maggiore afflusso di energia (glucosio), e di ossigeno, indispensabili per una attività fisica di lunga durata ma soprattutto molto importanti per il ripristino dell'ATP durante le fasi di ristoro.

Adattamenti degli apparati cardiovascolare e polmonare [9]:

- aumento dei diametri delle cavità cardiache del cuore (ipertrofia armonica) e del calibro dei grossi vasi (sia arterie che vene);
- bradicardia ovvero, diminuzione della frequenza cardiaca (F.C.) a riposo e valori di F.C. inferiori per la stessa intensità del carico precedente l'adattamento, quindi maggiore sopportazione del carico allenante e/o dello sforzo fisico, e maggiore velocità di recupero da uno sforzo fisico come ad esempio uno scatto;
- aumento della gettata sistolica (o pulsatoria) a riposo e durante sforzo ed aumento della gettata cardiaca;
- aumento del flusso massimale di sangue nei muscoli periferici coinvolti dall'esercizio e nel muscolo cardiaco (miocardio);
- maggior capacità dei muscoli impegnati in un esercizio di assumere ossigeno dal sangue arterioso;
- aumento del numero dei globuli rossi (G.R.) e dell'ematocrito (numero G.R./ volume plasma);
- aumento del massimo consumo di ossigeno (VO^2max);
- aumento della ventilazione massima;
- riduzione dei valori di pressione arteriosa.

Altri importanti adattamenti a carico dell'organismo sono:

- riduzione della massa grassa e modico aumento della massa magra;
- miglioramento della termoregolazione con minor perdita di liquidi e sali minerali con il sudore;
- riduzione dei livelli di colesterolo LDL (dannoso perché favorisce l'aterosclerosi) e aumento dei livelli di colesterolo HDL (definito buono perché riduce il rischio di aterosclerosi).

Grazie a tutti questi adattamenti l'atleta che effettua un allenamento di tipo aerobico migliora l'efficienza degli apparati cardiovascolare e respiratorio (e quindi migliora il suo VO^2max, cioè migliora l'apporto massimo di ossigeno che dai polmoni, tramite il sangue pompato dal cuore, arriva ad ossigenare i vari tessuti), aumenta le scorte di glicogeno epatico e muscolare, la vascolarizzazione muscolare con conseguente miglioramento dell'apporto di ossigeno e substrati energetici, requisiti essenziali per gli esercizi di lunga durata e bassa intensità di lavoro, ma anche per lo smaltimento dell'acido lattico accumulato durante le fasi anaerobiche negli sport **aerobico-anaerobico alternati** come il calcio a cinque.

Inoltre migliora la qualità muscolare della forza resistente, favorisce un miglioramento del BMI, poiché aumenta la massa magra e diminuisce la massa grassa, e permette a tutto l'organismo di lavorare in "economia" risparmiando energie preziose, grazie agli adattamenti sopra accennati come la bradicardia, l'aumento del VO^2max, ecc.

STRUTTURA E FUNZIONE DEL SISTEMA NERVOSO

Negli esseri umani il sistema nervoso e costituito da diversi settori in interconnessione:
IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE distinto in ENCEFALO e MIDOLLO SPINALE
IL SISTEMA NERVOSO PERIFERICO costituito dai NERVI che partono dal sistema nervoso centrale;
IL SISTEMA NERVOSO AUTONOMO costituito da neuroni che regolano le funzioni organiche non soggette al controllo della volontà.

L'unità funzionale e strutturale del sistema nervoso è la cellula nervosa o NEURONE. E' una cellula perenne (non soggetta al processo di riproduzione cellulare) costituita da tre parti principali: il corpo cellulare, i dendriti e l'assone.
Il primo contiene il nucleo e gli organuli del metabolismo cellulare.
I dendriti sono prolungamenti del corpo cellulare corti e ramificati, punti di ricezione di stimoli provenienti da altre cellule nervose.
L'assone è un prolungamento filiforme del neurone, unico e spesso molto lungo, è responsabile della trasmissione a distanza dell'impulso originatosi nella sua cellula nervosa. Il sistema nervoso è costituito da diversi miliardi di tali cellule deputate a regolare e dirigere le funzioni più varie degli organi periferici: dalla contrazione muscolare alle reazioni cardiocircolatorie, dalle secrezioni ghiandolari al metabolismo inoltre è responsabile del comportamento psichico oltre che delle attività di relazione come il linguaggio.
I neuroni, a seconda della sede che occupano, sono raggruppati in aree (midollo spinale), in nuclei (base encefalica) o strati (corteccia cerebrale) e strettamente interconnessi secondo schemi rigorosamente stabiliti.
La struttura più grande ed importante del sistema nervoso centrale l'ENCEFALO, costituito da diverse strutture collegate tra cui ricordiamo gli EMISFERI CEREBRALI e il CERVELLETTO. L'encefalo è contenuto nella scatola cranica ed è la centralina di regolazione dell'intero sistema nervoso. Infatti ad esso pervengono tutti gli stimoli raccolti dagli organi di senso (sensazioni uditive, visive, tattili, ecc) e si integrano nelle strutture encefaliche dove gli impulsi vengono decodificati ed interpretati facendo ricorso alla memoria di analoghe esperienze precedenti. In base alle informazioni raccolte le strutture encefaliche preparano uno schema di comportamento o di reazione che viene inviato lungo le vie nervose agli organi periferici che eseguono le disposizioni ricevute. In tal modo riusciamo a far fronte al pericolo e anche a coordinare un semplice movimento: infatti attraverso l'encefalo abbiamo consapevolezza del tempo, dello spazio e degli oggetti che lo popolano, e nello stesso tempo dell'attività del nostro stesso corpo. Ogni nostro movimento volontario ha la sua origine nei centri motori degli emisferi cerebrali: e qui che viene organizzato e strutturato.
Ma l'encefalo è anche sede delle emozioni e di tutti i processi mentali superiori come l'apprendimento, la memoria, il pensiero... La struttura che, insieme all'encefalo, compone il sistema nervoso centrale, il MIDOLLO SPINALE.
Esso è contenuto all'interno della colonna vertebrale, direttamente collegato all'encefalo

attraverso un elemento di connessione detto PONTE.
Nel midollo spinale i neuroni occupano la parte più interna e le fibre nervose (assoni) che portano gli impulsi dal o all'encefalo occupano lo spazio circostante.
I neuroni spinali hanno delle funzioni specifiche: alcuni sono di tipo sensoriale e sono stazioni di transito degli impulsi trasportati dalla periferia attraverso i nervi sensitivi e diretti poi alla corteccia cerebrale gli altri sono neuroni motori (Motoneuroni) da cui partono le fibre dei nervi motori dirette ai muscoli: i motoneuroni sono infatti le stazioni di transito degli impulsi motori provenienti dal cervello e diretti alla muscolatura volontaria.
Tra i neuroni sensitivi spinali ed i motoneuroni c'è la possibilità di un collegamento diretto. Ciò rende possibile l'eventualità che un impulso particolarmente intenso attivi direttamente i motoneuroni generando un movimento non coordinato, ma istantaneo, pressoché contemporaneo allo stimolo sensitivo che lo ha generato. Tale fenomeno è detto RIFLESSO. Pertanto il midollo spinale sede della conduzione degli impulsi nervosi da e per l'encefalo, ma è anche la sede dell'attività riflessa.
Il SISTEMA NERVOSO AUTONOMO (o VEGETATIVO) si compone di tutte quelle strutture nervose (gangli, plessi e nervi) variamente distribuite nel nostro organismo, deputate alla regolazione e al controllo degli organi interni, dei vasi sanguigni e delle ghiandole, cioè armonizza secondo precisi criteri quelle attività che sfuggono al controllo della volontà.
Il sistema autonomo è costituito da due settori in perenne antitesi tra loro, dal cui equilibrio dipende il corretto funzionamento di organi ed apparati: il SISTEMA SIMPATICO ha, in genere, funzioni di attivazione, il SISTEMA PARASIMPATICO funge, per lo più, da freno. Il cuore, ad esempio, è eccitato dal simpatico e rallentato dal parasimpatico, i vasi vengono contratti dall'azione del primo e dilatati da quella del secondo.
Il simpatico dilata i bronchi, mentre il parasimpatico li restringe, ecc.
A seconda delle necessità dell'organismo prevale l'uno o l'altro sistema ed i fenomeni consequenti costituiscono di fatto l'adattamento al tipo di attività che si sta svolgendo.

APPARATO SCHELETRICO ED ACCRESCIMENTO

Il nostro scheletro si compone di oltre duecento ossa, distinte, in base al loro aspetto, in ossa lunghe (femore, tibia, omero, ecc), ossa piatte (scapola, bacino, ecc), ed ossa brevi (vertebre, ecc). Esso è la struttura portante del corpo e svolge sia funzioni di sostegno, sia di protezione e contenimento di organi interni (gabbia toracica, bacino).
Per ciò che concerne il movimento, le ossa sono elementi passivi su cui agiscono i muscoli ad esse agganciati per posizionarle nell'atteggiamento che le finalità del movimento stesso richiedono.
La mobilità di queste strutture rigide e dovuta alle relazioni esistenti tra le loro estremità che costituiscono le ARTICOLAZIONI. Queste sono gli elementi fondamentali dei movimenti del corpo infatti in esse si svolgono i tre tipi di movimento elementare (scivolamento, rotazione, movimento angolare) che rendono possibile ogni attività motoria.
I componenti costitutivi delle articolazioni mobili sono: i due capi articolari (ad es. le estremità di due ossa lunghe), la capsula articolare spesso rafforzata da legamenti interossei, la membrana sinoviale che riveste internamente la struttura articolare e produce il liquido sinoviale, un vero e proprio lubrificante biologico.
Dal in evidenza per le sue doti plastiche; infatti nel giro di alcuni anni, e soprattutto nei primi cinque anni di vita e poi tra i dodici ed i quindici anni di età subisce ingenti In realtà particolarmente nel periodo dell'adolescenza, l'accrescimento è il risultato di tutta una serie di modificazioni ed adattamenti pressoché contemporanei ispirati da eredità genetica e fattori costituzionali, diretti da interventi ormonali e favoriti da un'alimentazione equilibrata oltre

che da caratteristiche Il risultato è l'accrescimento muscolo-scheletrico che si riferisce ad un aumento di statura e di peso e si accompagna ad un adattamento cardio circolatorio, a variazioni della capacità polmonare, a modificazioni quantitative e qualitative del sangue, oltre che ad una presa di coscienza della sfera sessuale ed una maturazione psicologica.
La muscolatura, dal punto di vista sia strutturale che funzionale, si distingue in tre diversi settori: il muscolo liscio composto da singole miofibrille costituenti la parte di arterie e vene e del canale digerente, sotto il controllo del sistema nervoso autonomo; il muscolo striato composto da fibre che presentano una caratteristica striatura trasversale e vengono attivate dai neuroni motori, con attività volontaria o riflessa; il muscolo cardiaco, costituito da fibre striate svincolate dal controllo volontario perché attivate da impulsi che si originano nel cuore stesso.
Nell'ambito della muscolatura striata (volontaria) di cui si compongono i muscoli scheletrici, distinguiamo due tipi di fibre: le prime, dette fibre rosse, sono responsabili del lavoro di durata (resistenza) e devono il loro colore intenso alla presenza in esse di numerosissimi mitocondri, organuli cellulari che utilizzano ossigeno per la produzione delle grandi quantità di energia necessaria all'attività prolungata di tali fibre; il secondo tipo di fibra striata è la fibra bianca, chiamata così per il suo colorito pallido: contiene pochi mitocondri, ma è dotata di una elevata rapidità di contrazione e perciò è responsabile dell'attività breve e intensa (velocità).
Raccolti in fasci, entrambi questi tipi di fibra, in rapporto variabile tra loro, vanno a costituire muscoli con preminente attività di velocità o di resistenza.
Di conseguenza i primi vengono detti muscoli bianchi, gli altri muscoli rossi.
Il muscolo scheletrico è strutturato in una parte principale contrattile costituito appunto dai fasci di fibre, e due porzioni terminali: l'origine, che corrisponde all'inserimento prossimale del muscolo sull'osso ed è sostanzialmente statico, e l'inserzione, aggancio distole, che rappresenta il punto mobile su cui si esercita la forza per realizzare il movimento.
La muscolatura striata è soggetta a modificazioni funzionali in tutta la fase di accrescimento, ma soprattutto in età adolescenziale per l'influenza dei fattori ormonali che si attivano in questo periodo. Gli ormoni sessuali maschili (androgeni) sono i principali stimolatori del potenziamento muscolare e ciò comporta l'evidenziazione delle note differenze tra muscolatura maschile e femminile che fino a questa età si possono considerare significative. Anche l'ormone della crescita (GH) ha influenza sulla muscolatura, oltre che sullo scheletro, sull'uno e sull'altro sesso, anche se l'importanza prevalente degli androgeni comporta, con adeguato allenamento, ipertrofia marcata (aumento di volume e potenza) sulla muscolatura maschile e acquisizione di caratteristiche doti di velocità e plasticità sulla muscolatura femminile.

TEST DI MEDICINA

1 Unità

Fascia d'età caratterizzata dal movimento

SCHEMA DEL MOVIMENTO VOLONTARIO

I recettori ricevono lo stimolo e lo trasmettono tramite il midollo spinale alle aree sensitive specifiche della corteccia cerebrale le quali, a loro volta, inviano l'informazione a tutte le rimanenti aree cerebrali. L'area motoria elabora un programma di movimento che tiene conto di tutte le informazioni ricevute. L'informazione viene trasmessa al midollo spinale che la invia alle placche motorie dei muscoli interessati; avviene la liberazione degli ioni Ca++ e la contrazione muscolare. Gli organi di senso verificano il raggiungimento dello scopo.

MOVIMENTO AUTOMATICO

Il movimento automatico è un movimento volontario (di cui quindi segue le tappe e l'organizzazione) che, a causa di una opportuna preparazione, trova il percorso dello stimolo più facile, come se il meccanismo fosse stato ben "oliato".

SCHEMA DEL MOVIMENTO RIFLESSO

Si ha quando uno stimolo nocivo viene ricevuto dai sensori periferici. In questo caso l'impulso nervoso parte dai sensori periferici, giunge al midollo spinale e da qui viene trasmesso direttamente ai muscoli interessati, senza raggiungere il cervello. Il cervello viene quindi informato a movimento avvenuto, il movimento risulta pertanto involontario.

Le contrazioni muscolari, provocando lo spostamento dei segmenti ossei sui quali i muscoli sono inseriti, rendono possibili i movimenti.

Per ciò che concerne il movimento, le ossa sono elementi passivi su cui agiscono i muscoli ad esse agganciati per posizionarle nell'atteggiamento che le finalità del movimento stesso richiedono.

La mobilità di queste strutture rigide è dovuta alle relazioni esistenti tra le loro estremità che costituiscono le ARTICOLAZIONI. Queste sono gli elementi fondamentali dei movimenti del corpo infatti in esse si svolgono i tre tipi di movimento elementare (scivolamento, rotazione, movimento angolare) che rendono possibile ogni attività motoria.

TRAUMATOLOGIA

Consuetudine vuole che qualsiasi riflessione sui problemi del pronto soccorso prenda le mosse dal classico detto "primum non nocere" si tratta del principio fondamentale, innanzi tutto non pregiudicare ulteriormente la situazione! Il primo intervento infatti è certamente molto importante: esso puo' risolvere, ma puo' anche aggravare la situazione se effettuato senza le opportune cautele. Per evitare di aggravare ulteriormente le lesioni è necessario conoscere alcune elementari nozioni indespensabili per comprendere i meccanismi che determinano le lesioni.
Una coscienza di questo tipo inoltre, consentirà a tecnici ed atleti di adottare anche le precauzioni atte a prevenire il determinarsi dell'infortunio, attuandosi così nella pratica il principio del conoscere per prevenire.

- Cenni sugli infortuni più frequenti durante la pratica sportiva

Contusione

E' determinata dall'urto violento o ripetuto di un corpo rigido, ma non tagliente, che, senza produrre una soluzione di continuità della cute, danneggia i tessuti molli in vario grado.

- sintomi
  - gonfiore
  - arrossamento
  - livido per la rottura di piccoli vasi
  - ematoma, se lo stravaso sanguigno è più accentuato
  - dolore sordo e pulsante

- cosa fare
  - lavare e disinfettare la zona lesa
  - applicare impacchi di acqua fredda o ghiaccio

- cosa no fare
  - massaggiare la parte lesa: questo potrebbe "rompere" quello che non ha rotto la contusione

Distorsione

E' la comune "storta", la perdita momentanea, cioè, di normali rapporti fra le ossa a livello di articolazione, con ritorno spontaneo e immediato alle posizioni normali. Il trauma, nel momento in cui è applicato, provoca un semplice allontanamento o angolatura tra i capi articolari; cessata la sollecitazione anormale, questi tornano al loro posto. Le ossa restano integre mentre la capsula e i legamenti vanno incontro ad una brusca trazione e tensione e possono subire delle lesioni fino allo strappo.

- sintomi
  - dolore, forte e localizzato
  - gonfiore
  - colore bluastro della pelle: si ha per la rottura di piccoli vasi nella regione colpita e il conseguente versamento ematico
  - impotenza funzionale parziale: i movimenti sono possibili solo in parte

- cosa fare
  - togliere gli indumenti, sfilandosi prima dalla parte sana e poi da quella lesa
  - applicare impacchi di acqua fredda o ghiaccio precocemente e per un tempo sufficientemente lungo (alcune ore)

- cosa non fare
  - forzare una troppo precoce ripresa della attività da parte dell'infortunato

Lussazione

E' la perdita definitiva, completa e permanente dei normali rapporti delle ossa a livello dell'articolazione, a seguito di un movimento forzato e abnorme. Nella lussazione c'é sempre la rottura della capsula e talvolta anche dei legamenti. Le lussazioni più gravi ed evidenti sono quelle delle articolazioni maggiori: spalla, anca, ginocchio. Sono più frequenti nei giovani e colpiscono maggiormente gli arti superiori.

- sintomi
  - dolore violento
  - deformità
  - impotenza funzionale totale: non è possibile nessun movimento nè attivo, nè passivo
- cosa fare
  - in caso di lussazione dell'arto superiore: immobilizzare l'arto leso e trasportare l'infortunato al più vicino luogo di cura adatto
  - in caso di lussazione dell'arto inferiore: è necessaria un'estrema cura nel sollevare e spostare l'infortunato
- cosa non fare
  - tentare la riduzione: riportare cioè i capi articolari in posizione normale; si corre il rischio di aggravare una frattura passata inosservata o di fratturare un osso incrinato

Frattura

E' un'interruzione o soluzione di continuità delle ossa; in pratica la rottura di esse a seguito di un evento traumatico.

- sintomi
  - dolore molto violento
  - tumefazione ed ecchimosi (colorito bluastro della cute)
  - deformità
  - limitazione funzionale grave
- cosa fare
  - immobilizzare l'infortunato, senza togliere gli indumenti che ricoprono l'arto colpito
  - bloccare la parte fratturata
  - avviare l'infortunato all'ospedale
- cosa non fare
  - muovere, massaggiare o manipolare in qualsiasi modo la parte lesa

Lesioni Muscolari

Un muscolo male allenato, non riscaldato o stanco, specie in particolari condizioni climatiche (freddo, umidità), quando venga sottoposto ad una tensione improvvisa, eccessiva o anomala, puo' andare incontro a lesioni, attraverso un meccanismo sostanzialmente unico, di differente gravità.

a) Allungamento il muscolo è eccessivamente disteso, ma non c'è lesione

- sintomi
  - dolore improvviso
  - funzionalità mantenuta, anche se diminuita
- cosa fare
  - massaggio
  - riscaldamento
  - RIPOSO

b) Distrazione o stiramento: si tratta della lacerazione di alcune fibre muscolari

- Sintomi
  - dolore acuto, violento, continuo, diffuso
  - impotenza funzionale notevole e istantanea
  - eventuale ecchimosi o ematoma
- cosa fare
  - impacchi freddi
  - IMMOBILIZZAZIONE
  - evitare qualsiasi tipo di massaggio

c) Strappo si ha la rottura di un numero considerevole di fibre muscolari, anche se quasi mai totale.

- sintomi
  - dolore violento, vivissimo
  - impotenza funzionale immediata e quasi totale
  - ecchimosi notevole e precoce ed ematoma
- cosa fare
  - come per la distrazione, ma con maggior rigore

Epistassi

Sintomo principale di questa lesione che interessa specialmente i bambini, è il sanguinamento ininterrotto del naso.

- cosa fare
  - tranquillizzare l'infortunato (solo in rarissimi casi si puo' trattare di un evento grave)
  - applicare un panno umido, meglio se ghiaccio, alla nuca, facendo leggermente reclinare il capo all'indietro (mai troppo)
  - stringere le narici tra le dita
  - se l'emorrogia è di notevole entità o persiste, ospedalizzare .

CRAMPI MUSCOLARI

E' una manifestazione comune dell'affaticamento, specie in atleti non adeguatamente allenati o in ambienti caldi o umidi, a seguito dell'adozione di tecniche o equipaggiamenti inadeguati.
E' il crampo la conseguenza dell'incapacità momentanea del muscolo di rilassarsi, di assumere la sua lunghezza di riposo. Fattori psicologici, l'accumulo nelle fibre muscolari di acido lattico, il surriscaldamento delle proteine contrattili e l'impegno di un eccessivo numero di unità motorie, concorrono a determinare questa contrazione patologica e dolorosa. Il muscolo non riesce a far fronte all'eccessiva rinchiesta di lavoro, il sistema nervoso (su cui agisce anche l'acido lattico passato nel circolo sanguigno sistematico) stimola alla contrazione tutte o quasi tutte le unità motorie;se a ciò si aggiunge che i meccanismi di rilassamento sono resi meno efficienti dal surriscaldamento, è facile comprendere perchè il muscolo non si rilassi.

- Sintomi:
  - dolore
  - sensazione di durezza del muscolo colpito

- Cosa fare:

  - prevenire con allenamento adeguato
  - sospendere lo sforzo al sopraggiungere della fatica
  - quando la contrazione muscolare è in corso, provocare il rilassamento del muscolo:
    Es. crampo del polpaccio: allungamento del muscolo a mano, tramite la flessione del piede sulla gamba.

    ATTENZIONE!: una manovra troppo brusca ed energica puo' portare alla ROTTURA delle fibre muscolari contratte.

  - tenere a riposo il muscolo colpito
  - riscaldare e massaggiare.

- Cosa non fare:

  - proseguire o ripetere dopo breve tempo uno sforzo che interessi il muscolo colpito
  - eseguire manovre che possono essere ulteriormente "traumatiche": battere il piede a terra con forza, "tirare" la gamba, ecc.ecc...

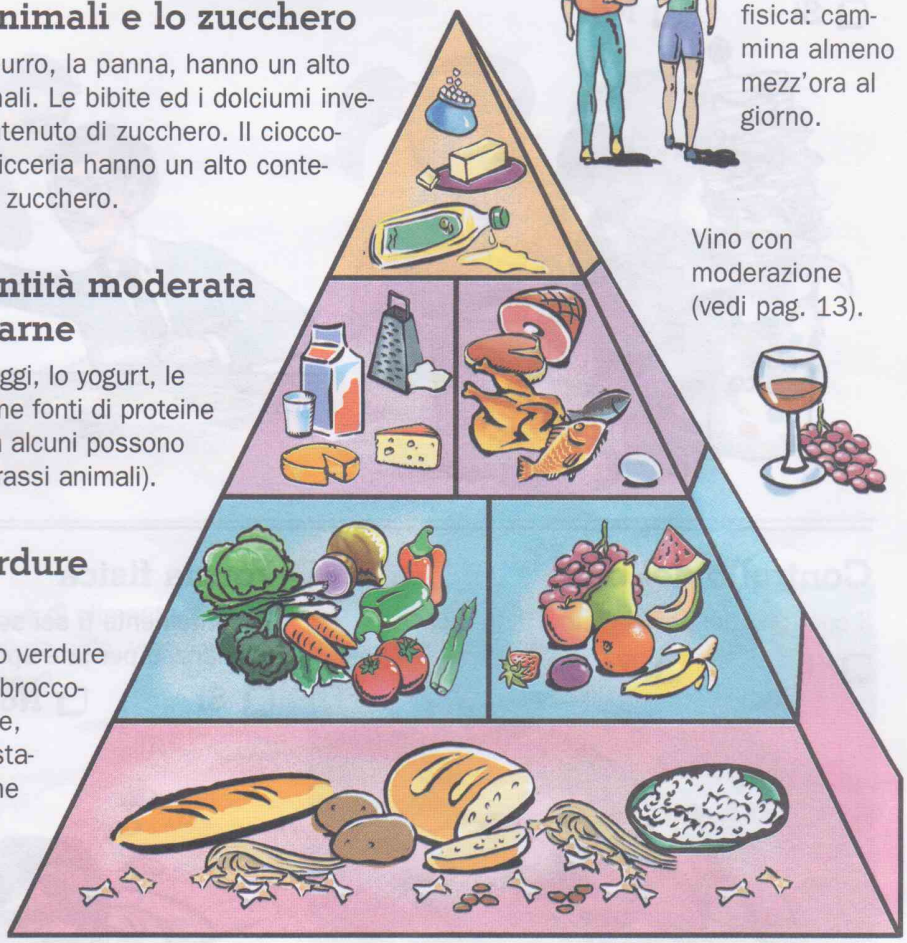
Come funziona la "Piramide Alimentare"

La piramide alimentare è suddivisa in sezioni. Ogni sezione rappresenta un gruppo di alimenti che apportano il nutrimento necessario al nostro corpo. Il settore più piccolo alla punta della piramide si riferisce ai grassi e agli zuccheri che noi aggiungiamo agli alimenti. Più piccola e in alto è la sezione, meno alimenti di questo tipo dovrai consumare. Ricorda che alcuni alimenti - specialmente la carne e i latticini - possono contenere molti grassi e anche zuccheri. Quindi, senza dimenticare che per star bene occorre introdurre con l'alimentazione una quantità adeguata anche di grassi, cerca di contenerne il consumo.

Fai attività fisica: cammina almeno mezz'ora al giorno.

Riduci i grassi animali e lo zucchero

Alcuni alimenti come il burro, la panna, hanno un alto contenuto di grassi animali. Le bibite ed i dolciumi invece hanno un elevato contenuto di zucchero. Il cioccolato ed i prodotti di pasticceria hanno un alto contenuto sia di grassi, sia di zucchero.



Vino con moderazione (vedi pag. 13).

Mangia una quantità moderata di latticini e di carne

Cibi come il latte, i formaggi, lo yogurt, le carni e le uova sono ottime fonti di proteine e di elementi nutritivi, ma alcuni possono contenere molti grassi (grassi animali).

Mangia molte verdure e molta frutta

di tutti i tipi e soprattutto verdure come carote, pomodori, broccoli, verze, frutti come mele, agrumi, frutta fresca di stagione, perché sono ottime fonti di vitamine e sali minerali, oltre che di fibre e non contengono praticamente grassi.

Mangia molti cereali raffinati o integrali e legumi

I cereali ed i legumi dovrebbero costituire il fondamento della tua dieta. Appartengono al gruppo cibi come pane, pasta, riso, mais, che rappresentano inoltre buone fonti di fibra e sono naturalmente poveri di grassi. Al gruppo dei legumi appartengono: piselli, fagioli, ceci, lenticchie, fave, soia e lupini.

Capitolo 5

ASPETTI LEGATI ALLA SALUTE DEL GIOCATORE: IL DOPING E LA VISITA DI IDONEITÀ

5.1 Il fenomeno del doping

Il Doping è un fenomeno che probabilmente nasce quasi contemporaneamente alle prime gare svolte dall'uomo, dato il suo naturale desiderio di vincere in qualsiasi tipo di competizione, e purtroppo in certi casi in qualsiasi modo.

A mio avviso, in questi ultimi decenni, il ricorso al doping è divenuto sempre più crescente, soprattutto per tre motivi: il lato economico, l'errata convinzione da parte dell'atleta più debole di poter competere con l'atleta più forte tramite l'uso di sostanze dopanti, il fenomeno sociale dell'uso di sostanze stupefacenti.

Con l'entrata di numerosi e ricchi sponsor nel mondo dello sport, la crescita esponenziale degli avvenimenti sportivi trasmessi in TV, ed il sempre maggior interesse da parte dei Mass Media, sono aumentati notevolmente i guadagni da parte degli atleti e la richiesta di prestazioni sportive sempre più elevate.

Purtroppo l'aumento dei guadagni e la ricerca da parte dell'atleta di sostanze in grado di renderlo più forte degli altri, ha fatto sì che vi sia stata una intromissione nello sport da parte di alcuni personaggi senza scrupoli (maghi, medici, farmacisti, ecc.), che propinano sostanze o metodi dopanti agli atleti spiegando loro che questi li rendono più competitivi, ma non parlando mai dei loro effetti disastrosi sulla salute.

Infatti se normalmente un farmaco viene dato per una patologia mediante quella somministrazione e a quelle dosi, è perché il medico ha le conoscenze necessarie e adatte per farlo, frutto della sperimentazione della casa produttrice di quel farmaco, già approvata dalla Commissione Medica che si occupa della approvazione dei farmaci da immettere sul mercato.

In definitiva cioè il medico sa che per quella patologia esistono uno o più farmaci idonei a contrastarla, mentre per alcuni farmaci o sostanze dopanti e per le loro vie di somministrazione, non essendoci una sperimentazione dietro, non è dato sapere il loro reale effetto benefico sulla prestazione, ma soprattutto le reazioni dell'organismo dell'atleta con il tempo.

Per quanto riguarda l'ultimo aspetto, è agli occhi di tutti che il disagio sociale e la caduta di alcuni valori fondamentali hanno provocato una incrementata ricerca soprattutto nei giovani di alcune sostanze voluttuarie come le droghe e l'alcool.

Tuttavia gli atleti dovrebbero sapere che non esiste alcun farmaco o metodo che possa sostituirsi al costante e corretto allenamento, e che serve anche una integrità mentale oltre che fisica per poter ottenere prestazioni di elevato livello, cosa che non può avvenire se si usano alcune sostanze dopanti o si ricorre ad alcune losche figure.

Infatti a mio avviso il doping è per quegli atleti "deboli" da un punto di vista mentale, che ricorrono a questa pratica con l'illusione di una più facile vittoria o miglioramento della loro prestazione fisica, senza sapere quali saranno le conseguenze future e arricchendo sicuramente le persone che gli procurano tali sostanze.

Inoltre da un punto di vista puramente dell'etica sportiva tutti gli atleti dovrebbero pensare di vincere solo con mezzi leciti e consentiti dai vari regolamenti, senza infrangere le regole della lealtà sportiva, e preservando la loro salute.

Nelle Olimpiadi di Città del Messico del 1968 sono stati effettuati i primi test antidoping ufficiali da parte della Commissione Medica del Comitato Olimpico Internazionale (C.I.O), ed in tale occasione è stata data la definizione di doping: "il doping contravviene sia all'etica dello sport che a quella della scienza medica; esso consiste nella somministrazione di sostanze appartenenti a categorie di agenti farmacologici vietati e/o nell'uso di varie pratiche vietate", elenco che viene aggiornato ogni anno a Gennaio d'accordo con l'agenzia mondiale antidoping (W.A.D.A.) [1-2].

Dal 1960 la Federazione Italiana Giuoco Calcio ha disposto controlli antidoping ai suoi tesserati, a partire dalla serie A, ma estendendoli ultimamente anche ai dilettanti, adottando le normative internazionali del C.I.O. e della W.A.D.A., in accordo con le raccomandazioni del C.O.N.I.

Questo perché il fenomeno del doping purtroppo si è esteso non solo agli atleti non professionisti ma anche ai dilettanti o agli agonisti della Domenica, sempre per quel discorso legato alla emozione che potrebbe dare una vittoria o un miglioramento della performance.

Gli scopi del Programma Mondiale Antidoping elaborato dalla W.A.D.A [3] sono essenzialmente quelli di:

- tutelare il diritto fondamentale degli atleti alla pratica di uno sport libero dal doping e quindi promuovere la salute, la lealtà e l'uguaglianza di tutti gli atleti del mondo;
- garantire l'applicazione di programmi antidoping armonizzati, coordinati ed efficaci sia a livello mondiale che nazionale, al fine di individuare, scoraggiare e prevenire la pratica del doping.

Inoltre nel Novembre 2000 è entrata in vigore la nuova Legge antidoping italiana, con cui giustamente viene punito penalmente anche l'atleta trovato positivo al controllo, e non solo chi somministra e/o procura le sostanze dopanti [2].

Nei prossimi paragrafi cercherò di dare alcune notizie riguardanti le classi di farmaci o sostanze dopanti ed esporrò alcune mie riflessioni, in modo da dare un piccolo contributo nel far sì che gli atleti erroneamente ed involontariamente evitino di venire a contatto con sostanze da loro ritenute "innocue" ma che invece potrebbero farli risultare positivi al controllo antidoping.

5.2 La lista delle sostanze e dei metodi proibiti

Nel Gennaio 2005 è stato promulgato dalla W.A.D.A. in accordo al C.I.O. il nuovo elenco delle sostanze e dei metodi proibiti, adottato interamente anche dalla F. I. G. C., facendo una distinzione tra sostanze e metodi proibiti in competizione e fuori la competizione [3].

Elenco sostanze e metodi proibiti in competizione:

Sostanze proibite:

- **agenti stimolanti** come le amfetamine, la cocaina, l'efedrina ecc., e altre sostanze con struttura chimica similare o effetti farmacologici similari;
- **i narcotici** come l'eroina, il metadone, la morfina, ecc.;
- **i cannabinoidi** come l'hashish, la marijuana, ecc.;
- **gli agenti anabolizzanti** come il testosterone, ecc.;
- **gli ormoni peptidici** come l'eritropoietina, l'ormone della crescita e fattori di crescita insulino-simile, la gonadotropina corionica, le gonadotropine ipofisarie e di sintesi (solo per gli uomini), l'insulina, le corticotropine, e sostanze con effetto simile a queste;
- **i beta-2-agonisti** (broncodilatatori), ad eccezione del formoterolo, salbutamolo, salmeterolo e della terbutalina, consentiti per via inalatoria solo per prevenire e/o curare l'asma e l'asma da esercizio, purchè non oltrepassino certi dosaggi. In questo caso è richiesta la **notifica del medico alla Commissione Antidoping della Federazione Italiana Giuoco Calcio ed alla Commissione Antidoping del C. O. N. I.** con la prescrizione ed il dosaggio del farmaco, le prove di funzionalità respiratorie che attestino la malattia, ed altre notizie (tra le quali copia del certificato di idoneità all'attività agonistica), su di un modulo prestampato specifico per i beta-2-agonisti ed i cortisonici, e solo dopo richiesta per via fax (scrit-

ta in Inglese) si possono somministrare tali farmaci (vedi Allegato 5.A). Questa procedura viene anche chiamata "rito abbreviato" perché basta che il fax arrivi poche ore prima dell'evento agonistico e perché viene accettata automaticamente (se non vi sono stati errori).

- **agenti con attività anti-estrogenica** (solo per gli uomini);
- **agenti mascheranti** come i diuretici, il probenecid, ecc;
- **i glucocorticosteroidi** (ad esempio il cortisone): sono permessi per via topica (pomata), proibiti per via orale, rettale, endovenosa o intramuscolare, mentre per qualsiasi altra via di somministrazione è richiesta la **notifica medica su apposito modulo** come per i beta-2-agonisti.

Metodi proibiti:

- aumento del trasporto di ossigeno tramite il Doping ematico, ovvero l'uso di trasfusioni e/o prodotti contenenti globuli rossi, al di fuori di un trattamento medico legittimo, o l'uso di prodotti che aumentano l'assorbimento, il trasporto o il rilascio di ossigeno come l'eritropoietina, l'emoglobina sintetica, perfluorochimici, ecc;
- manipolazione farmacologia, chimica e fisica (ad esempio gli agenti mascheranti);
- doping genetico.

Anche per le sostanze ed i metodi proibiti è possibile un loro possibile utilizzo da parte dall'atleta, qualora tale sostanza o metodo sia improrogabile per la sua salute, e, dietro la presentazione da parte del medico sociale, dell'apposito modulo di esenzione da inviare alla Commissione Antidoping della F.I.G.C. e del C.O.N.I e sua successiva autorizzazione (vedi Allegato 5.B). Però tale richiesta deve essere inviata almeno 3-4 settimane prima del possibile controllo anti-doping, essere valutata dalla Commissione antidoping, non viene accettata automaticamente, ma solo se sussistono alcuni presupposti clinici e diagnostici e terapeutici.

Elenco sostanze e metodi proibiti in e fuori la competizione:

Sostanze proibite:

- agenti anabolizzanti;
- ormoni peptidici;
- beta-2-agonisti;
- agenti con attività antiestrogenica (solo per gli uomini);
- agenti mascheranti.

Metodi proibiti:

- aumento del trasporto di ossigeno;
- manipolazione farmacologia, chimica e fisica;
- doping ematico.

L'alcool e **i beta-bloccanti** sono proibiti solo in competizione senza che vi sia indicato un valore soglia.

I diuretici sono proibiti in e fuori competizione come agenti mascheranti.

Il codice W.A.D.A. stabilisce una lista di sostanze specifiche, … "suscettibili di violazione non intenzionale delle norme antidoping, a causa della loro larga diffusione nei prodotti medicinali, ovvero di un loro utilizzo con scarsa probabilità di successo come agenti dopanti".

Una violazione doping che riguardi queste sostanze può comportare una riduzione della sanzione a patto che "l'atleta possa provare che l'uso di tale sostanza specifica non era finalizzato al miglioramento della prestazione sportiva…".

LISTA SOSTANZE SPECIFICHE:

Stimolanti: efedrina, L-metilamfetamina, metilefedrina.

Cannabinoidi.

Beta-2-agonisti per via inalatoria (ad eccezione del clenbuterolo).

Diuretici.

Agenti mascheranti: probenecid.

Glucocorticosteroidi.

Beta-bloccanti.

Alcool.

Inoltre il codice W.A.D.A. stabilisce in accordo con i governi un programma di monotiraggio riguardante … "sostanze che non sono incluse nella Lista delle sostanze vietate, ma che la W.A.D.A. desidera monitorare per poter valutare il loro uso improprio nello sport".

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO:

Stimolanti: (solo in competizione) caffeina, fenilefrina, fenilpropanamina, pseudoefedrina, pipradolo, sinefrina.

Narcotici: (solo in competizione) rapporto morfina/codeina.

5.3 Gli effetti di alcune sostanze [2-4]

Gli **agenti stimolanti** vengono assunti per migliorare la prestazione in quanto hanno effetto euforizzante sull'organismo, aumentano il livello di attenzione, migliorano la concentrazione ed il tono dell'umore, diminuiscono il senso di fatica.

Tra gli stimolanti ricordiamo le amfetamine e la cocaina, ma mentre con le prime abbiamo un aumento della prestazione, la seconda generalmente viene usata per "scopo ricreativo".

A fronte di un certo aumento della prestazione sicuramente avremo effetti devastanti sulla salute.

Gli effetti negativi delle **amfetamine** sono:

- interferiscono sul sistema di termoregolazione corporea durante esercizio, aumentando la produzione di calore e rallentandone la sua dispersione a causa della vasocostrizione cutanea, e infine provocando un pericoloso innalzamento della temperatura interna corporea (l'ipertermia);
- aumento della pressione arteriosa;
- instaurarsi di aritmie gravi e pericolose per la vita;
- allucinazioni e convulsioni, fino alla psicosi da amfetamine.

Gli effetti negativi della **cocaina**:

- ipertermia,
- angina pectoris ed infarto del miocardio;
- cardiomiopatia da cocaina (uso cronico);
- ipertensione arteriosa;
- aritmie pericolose;
- morte improvvisa per fibrillazione ventricolare o arresto elettrico cardiaco.

L'uso di **ormoni androgeni**, naturali e/o sintetici, chiamati steroidi anabolizzanti (testosterone), aumenta la massa muscolare e la forza, ma comporta aterosclerosi precoce delle arterie con maggior possibilità di infarto del miocardio, atrofia testicolare ed impotenza, aumento dei caratteri sessuali secondari (aumento della distribuzione dei peli, mascolinizzizzazione del timbro della voce, ecc.).

L'eritropoietina è un ormone glicoproteico prodotto dal rene, che stimola la produzione di globuli rossi da parte del midollo osseo.

La sua somministrazione agli atleti incrementa il numero dei globuli rossi e l'ematocrito, con aumento della capacità di ossigenare i muscoli.

Gli effetti collaterali sono l'aumento della viscosità del sangue ed un aumento della coagulazione del sangue con grave rischio di trombosi, ictus e infarto cardiaco.

L'insulina è un ormone prodotto dal pancreas che favorisce l'utilizzo dei grassi e l'immagazzinamento degli zuccheri in glicogeno epatico e muscolare, costituendo un possibile vantaggio in prestazioni sportive lunghe e/o in gare ravvicinate.

A fronte di ciò si interrompe il meccanismo fisiologico di bio-feedback di regolazione ormonale insulina-glicemia-glucagone con gravi ripercussioni fino all'instaurarsi di un diabete "farmacologico".

Da notare che l'uso di sostanze voluttuarie come **l'alcool** o **le droghe** (cannabinoidi, eroina, cocaina), pur non comportando quasi nessun vantaggio ai fini prestativi, ritengo sia giusto punirlo dato il presupposto fondamentale che un atleta deve possedere una sua integrità fisica e morale e deve essere l'esempio per i più giovani (i bambini), visto che per loro costituisce "il modello" al quale riferirsi.