

AZIONE E CONSEGUENZE DELL'ATTIVITÀ SPORTIVA AEROBICA, CORSA E CICLISMO, SUGLI APPARATI CARDIO-CIRCOLATORIO, MUSCOLO-SCHELETRICO E RESPIRATORIO

In generale una costante attività fisica apporta notevoli benefici agli apparati di cui il nostro corpo dispone.

- ✓ **Apparato cardio-circolatorio:** si ha un miglioramento della capacità di contrarsi del muscolo cardiaco che immette in circolo più sangue con minor sforzo. Si nota un miglioramento dell'irrorazione delle coronarie la cui funzione è quella di apportare ossigeno al cuore con la conseguente maggiore ossigenazione dello stesso. Si assiste ad una riduzione della frequenza cardiaca anche a riposo ed un miglioramento dell'elasticità dei vasi arteriosi e venosi con riduzione della pressione arteriosa.
- ✓ **Apparato muscolo-scheletrico:** si denota un aumento della massa muscolare e ossea, i muscoli acquisiscono forza e flessibilità favorendo la resistenza della colonna vertebrale. Durante l'attività fisica l'apparato muscolare aumenta la richiesta di ossigeno e nutrimento, così una parte del sangue, che durante il riposo scorre nei diversi distretti corporei viene deviato al tessuto muscolare attraverso due meccanismi, la vasocostrizione (molti vasi sanguigni non interessati dal movimento vengono chiusi), e la vasodilatazione (vengono aperti i vasi capillari e i vasi sanguigni del tessuto muscolare). Questi due meccanismi sono molto importanti. Innanzitutto sono indipendenti dalla nostra volontà e permettono di impedire al sangue di fluire in alcuni distretti a vantaggio di altri in particolari situazioni.

Ad esempio, durante l'allenamento sportivo, le arterie e le arteriole del tessuto muscolare saranno in vasodilatazione per permettere un maggiore flusso di sangue. Mentre le arterie e le arteriole dei tessuti dell'apparato digerente saranno in vasocostrizione. L'apertura di numerosi capillari normalmente chiusi, in condizioni di riposo, permette al sangue di scorrere più lentamente, favorendo gli scambi di ossigeno e anidride carbonica con le cellule dei tessuti.

- ✓ **Apparato respiratorio:** aumenta la capacità degli alveoli presenti a livello polmonare di dilatarsi, favorendo la capacità di assumere ossigeno mantenendo adeguato il livello dei volumi respiratori anche andando in contro all'invecchiamento.

I tipi di attività fisica che permettono di raggiungere un buono stato di salute si possono suddividere in quattro categorie:

- ✓ attività aerobiche;
- ✓ di rinforzo muscolare;
- ✓ di equilibrio;
- ✓ stretching.

Le attività aerobiche quali il nuoto, la bicicletta e la corsa stimolano l'apparato cardiorespiratorio e migliorano il metabolismo.

Le attività per il rinforzo muscolare aiutano a mantenere efficienti le masse muscolari e sono rappresentate da attività quali il sollevamento di carichi, mentre le attività che migliorano l'equilibrio e la flessibilità, ed esempio esercizi di stretching e di allungamento muscolare, contribuiscono a ridurre il rischio di cadute e traumi mantenendo l'elasticità di muscoli e tendini e migliorando la stabilità posturale.

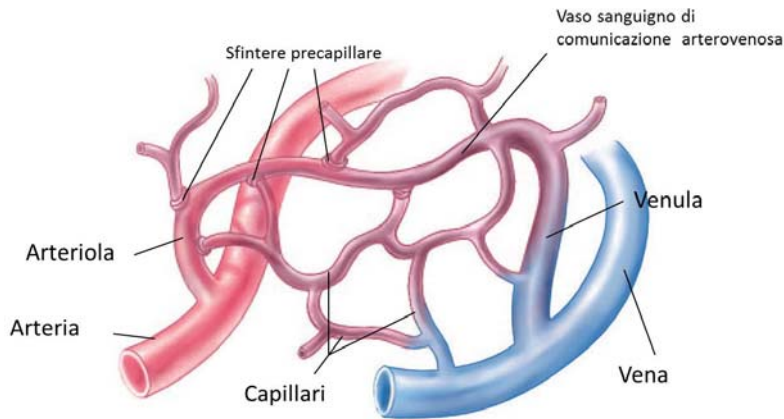
Focalizziamo ora l'attenzione sulle attività aerobiche, quali ciclismo e corsa.

Questo tipo di discipline sportive tendono ad aumentare sensibilmente le dimensioni delle cavità interne del cuore, costituite dal muscolo miocardio, permettendo di aumentare la gittata pulsatoria (quantità di sangue pompato dal cuore ad ogni singolo battito) e di conseguenza la gittata cardiaca (quantità di sangue pompata dal cuore in un minuto). Con il risultato, che vi è una maggiore capacità da parte dell'apparato circolatorio di veicolare sangue e quindi più ossigeno più sostanze nutritive e di rimuovere i prodotti di scarto del metabolismo.

Questo favorisce la bradicardia, un numero di pulsazioni a riposo ridotto (60bpm) rispetto alla media dei soggetti (70bpm), addirittura nei ciclisti professionisti di elite si riscontrano valori di 40 mbp. di conseguenza, anche durante l'esercizio fisico, a parità di condizioni (es. intensità dello sforzo, condizioni climatiche, ora del giorno), la frequenza cardiaca registrata in un soggetto dopo mesi di allenamento di resistenza, sarà sensibilmente più bassa rispetto a quando era sedentario. C'è poi un miglioramento ed una velocizzazione del ritorno alla condizione di quiete dopo uno sforzo intenso (fondamentale per il recupero dopo una salita nel ciclismo, o uno scatto nella corsa) e ad una diminuita frequenza del respiro.

Inoltre vi è un aumento della capillarizzazione (irrorazione periferica), quindi dei capillari nei distretti muscolari maggiormente impegnati negli allenamenti. E a livello di singole fibre muscolari, si modificano il corredo enzimatico e gli organuli cellulari a seconda dei metabolismi energetici maggiormente impegnati dalla pratica sportiva. In particolare aumentano le fibre di tipo1, il numero e la dimensione dei mitocondri e la quantità di mioglobina.

I vasi sanguigni diventano più elastici, di conseguenza la pressione sanguigna tende ad abbassarsi (si riduce il rischio di infarto al miocardio).



All'inizio della seduta di allenamento, il sangue viene dirottato verso i distretti muscolari maggiormente impegnati nell'attività fisica (nella corsa, come ovvio, i muscoli degli arti inferiori). Questo aumento di flusso sanguigno avviene grazie all'aumento del diametro dei vasi sanguigni conseguenti a:

- ✓ rilascio della muscolatura liscia involontaria che costituisce la parete delle arterie: questo permette di aumentare il lume (diametro) delle arterie;
- ✓ rilascio degli sfinteri pre capillari che, in condizioni di riposo, hanno il compito di impedire l'afflusso di sangue in determinati distretti.

Descrizione dei vantaggi e della biomeccanica dell'apparato muscolo scheletrico coinvolto nell'attività ciclistica.

L'uso frequente della bicicletta rinforza le articolazioni e relativi legamenti, inoltre, l'aumento della tonicità muscolare consente un movimento più armonico, abituando l'apparato muscolo-scheletrico ad adattarsi meglio alle situazioni di stress meccanico.

Il profilo della colonna vertebrale, caratterizzato da curve armoniche, viene stravolto dalla posizione in sella.

La necessità di migliorare le prestazioni, quindi di ridurre la superficie corporea esposta all'aria, che costituisce la maggiore resistenza all'avanzamento, induce a posizionare il tronco più parallelo possibile al terreno garantendo una buona visibilità, determinando un completo annullamento della lordosi lombare e un aumento della lordosi cervicale con un'inversione della curva. Non a caso questi sono i distretti più colpiti da problemi.

La posizione in sella porta a distribuire in maniera anomala il carico a livello vertebrale, con la possibilità che aumentino le sollecitazioni meccaniche delle strutture articolari e dei fasci nervosi.

Questi meccanismi valgono soprattutto per la colonna cervicale che si trova ad essere atteggiata per ore in iperestensione e perché i muscoli ad essa connessi sono sottoposti a un notevole carico di lavoro dovuto al fatto che il centro di gravità della testa è più che nella posizione ortostatica (in piedi).

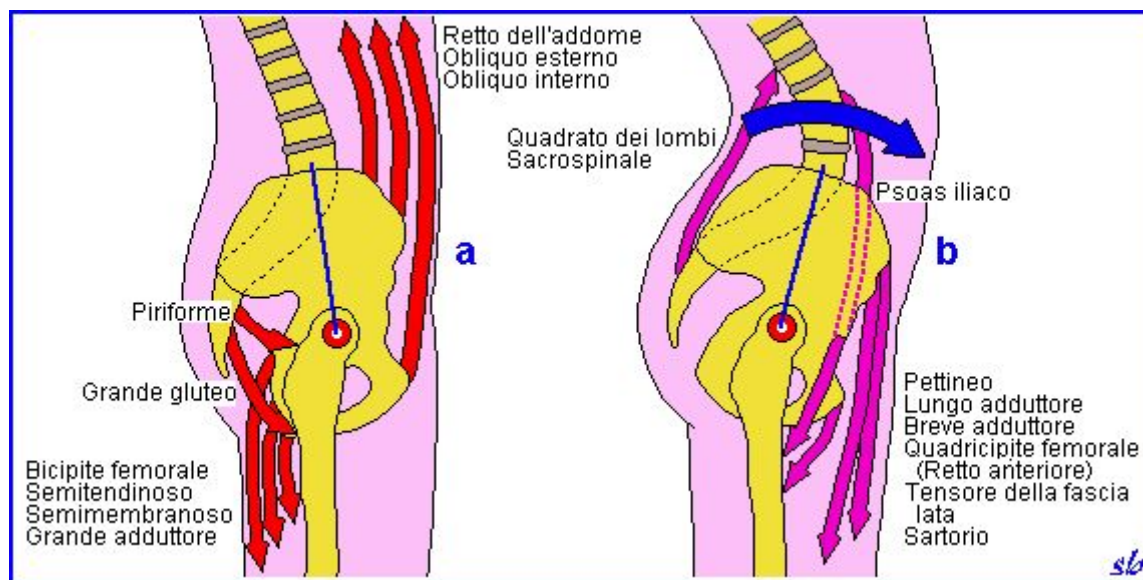
Le patologie della colonna lombare, viceversa, trovano beneficio nell'attività ciclistica perché in sella il carico ponderale sopportato da questo distretto diminuisce dal momento in cui l'appoggio è distribuito su più punti di vincolo (pedali, sella e manubrio).

Durante la pedalata la colonna viene sottoposta ad un movimento di flessione laterale in particolare a carico del tratto lombare in sincrono con le oscillazioni del bacino.

Il bacino, che ancora la colonna agli arti inferiori, viene sottoposto a sforzi destabilizzanti derivanti dall'azione di spinta sul pedale.

L'azione dei muscoli dell'arto inferiore (glutei, estensori della coscia, ecc.) tende a ruotare e spostare in alto e in dietro il bacino, così i muscoli paravertebrali, il gran dorsale ed il quadrato dei lombi del lato opposti oppongono a queste forze per evitare che questo accada.

I muscoli flessori del busto e gli estensori delle cosce (a) tendono a ruotare il bacino in retroversione (rotazione in senso antiorario rispetto alla figura), quindi hanno un'azione delordosizzante per la colonna lombare. Al contrario, i muscoli estensori del busto ed i flessori delle cosce (b) tendono a far ruotare il bacino in anteroversione (rotazione in senso orario rispetto alla figura), quindi hanno un'azione lordosizzante per la colonna lombare.



Ora vediamo in particolare le quattro fasi che compongono la rotazione bilaterale dei piedi ovvero la pedalata.

Possiamo parlare di due fasi attive (la fase 1 di spinta e appoggio anteriore e la fase 3 di trazione posteriore) e di due fasi di passaggio (fase 2 e 4) denominate punto morto inferiore (pmi) e punto morto superiore (pms).

FASE 1

E' la fase di spinta o di estensione dell'arto inferiore e va da 29° dalla verticale (pms) a 145° circa.

Per permettere una perfetta trasmissione delle forze sul pedale occorre che la posizione dello stesso sia il più orizzontale possibile.

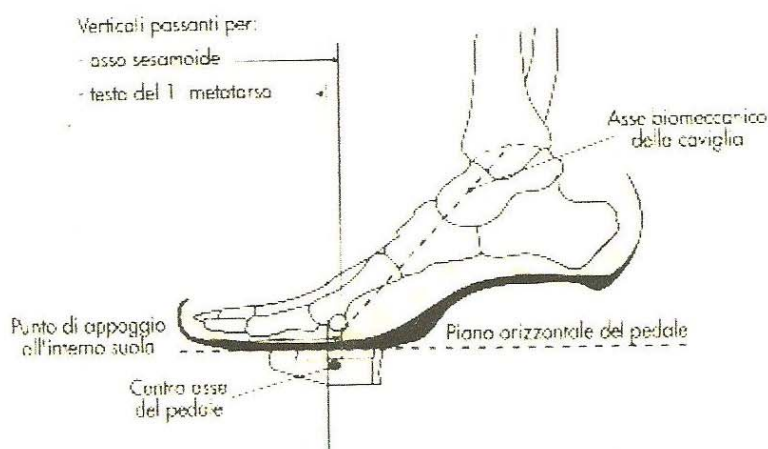


Fig.1 – Punto d'appoggio ottimale del piede.

Inoltre per ottenere un buon colpo di pedale e ed evitare problemi muscolari è opportuno che il punto di massima spinta del piede, e il centro dell'asse del pedale siano sulla stessa linea verticale che interseca il piano orizzontale del pedale (fig.1).

Oltre a dare un maggior rendimento, il pedale orizzontale in fase I, garantisce anche una dinamica meno traumatica per l'apparato osteo-muscolare dell'arto inferiore: posizioni diverse da questa, ad esempio con pedale obliquo avanti, favoriscono le patologie dell'apparato muscolo-tendineo estensore (tendinite rotulea, stiramento dei muscoli vasto laterale e retto anteriore), mentre in presenza di crollo del tallone, ovvero con pedale obliquo indietro, sono i muscoli gemelli (gastrocnemio e soleo), ischio-crurali (bicipite femorale, semitendinoso, semimembranoso) ed il tendine del bicipite femorale a soffrire maggiormente.

FASE 2

E' quella in cui vi è una transizione da una fase d'appoggio o di spinta ad una di trazione, questa fase detta punto morto inferiore va da 145° a 215° ed è quella in cui il piatto pedale diventa obliquo all'indietro.

FASE 3

Va da 215° a 325° , il piatto pedale resta obliquo e alla fine di questa fase la posizione del piede è identica a quella d'inizio della stessa, le linee di forza tendono ad inarcare la volta plantare con conseguente perdita di energia.

FASE 4

Il punto morto superiore è la fase di passaggio tra quella di trazione quella di spinta, l'appoggio del pedale passa da una fase obliqua fino a circa 325 alla posizione orizzontale raggiunta a circa 20 dopo il passaggio dalla linea verticale.

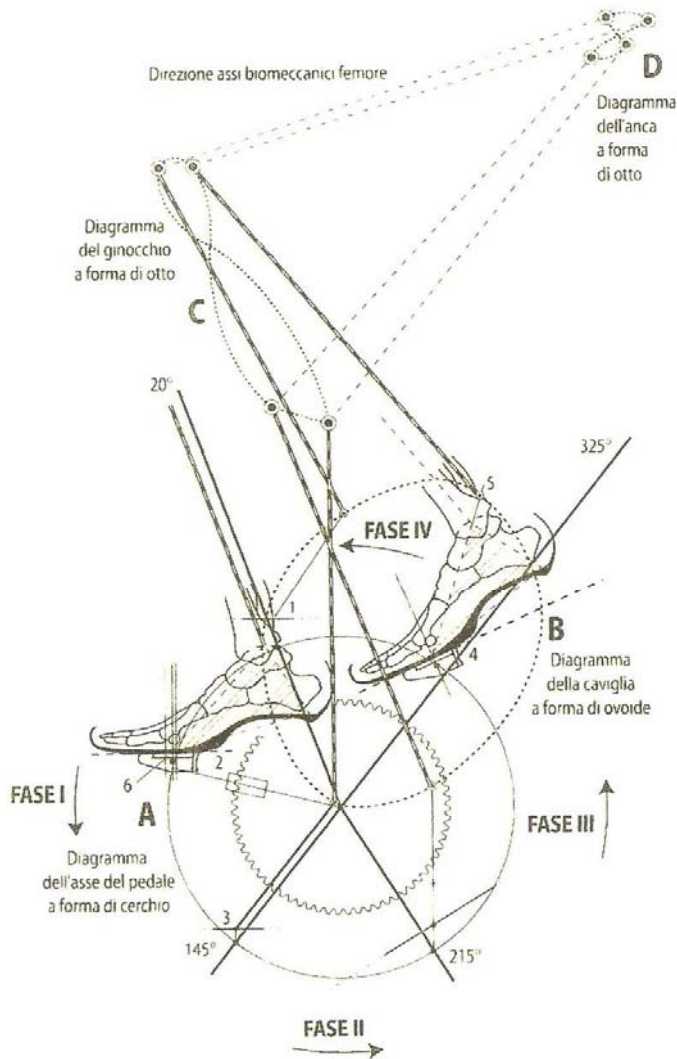


Fig.2 - Le quattro fasi della pedalata.

Il ciclismo a differenza di altri sport rappresenta una catena cinetica chiusa perché i piedi, il bacino e le mani sono praticamente fissi e i segmenti corporei devono muoversi attorno a questi.

Si possono identificare 4 diagrammi che descrivono i movimenti del ciclista:

A) dell'asse del pedale; B) della caviglia; C) del ginocchio; D) della testa femorale (articolazione femore-bacino) (fig.2).

La pedalata è un movimento formato da una successione di flesso-estensioni che coinvolgono le articolazioni di anca, ginocchio e caviglia.

Oltre ai movimenti che compiono gli arti inferiori degni di nota sono anche il lavoro del tronco, del capo, del collo e degli arti superiori.

Il movimento dell'articolazione dell'anca

La coscia non raggiunge mai un'estensione completa durante la pedalata, resta in flessione.

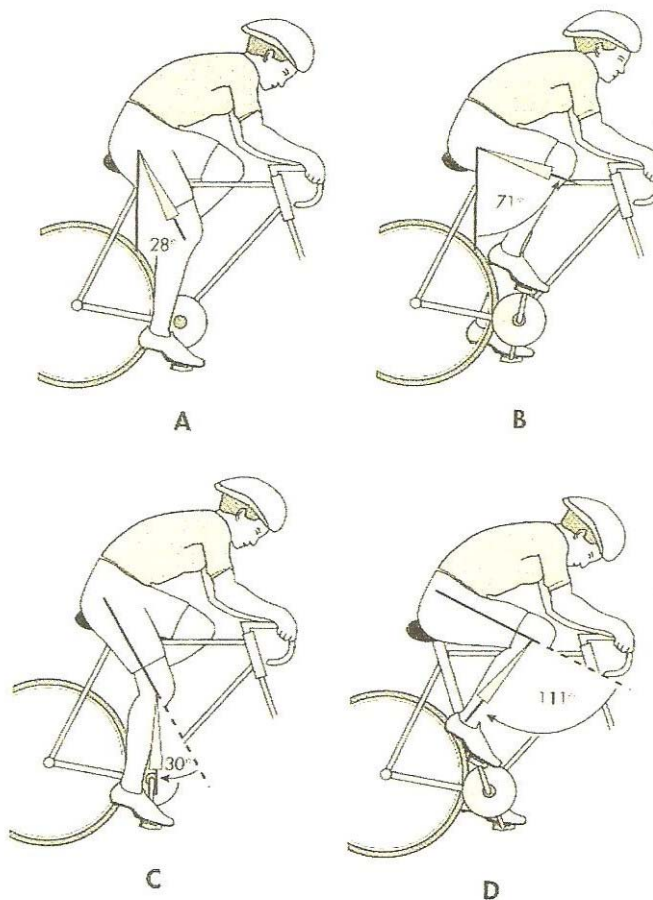


Fig.3: A – massima estensione della coscia;
B – massima flessione della coscia;
C – massima estensione della gamba;
D – massima flessione della gamba.

L'ampiezza dei movimenti varia da 70°-80° a 25-35° (fig.3 A e B); la flessione massima in corrispondenza della fase 4 mentre l'estensione massima si ha in fase 2.

L'estensione della coscia e quella della gamba rappresenta il motore della pedalata, ciò grazie al muscolo grande gluteo aiutato dai muscoli medio e piccolo gluteo, posizionati più in profondità. Tali muscoli estensori sono flessori se la coscia è estesa. Quindi per

favorire il lavoro di estensione dei glutei, la colonna e il bacini devono essere il più possibile allungati e abbassati.

I muscoli ischio-crurali (bicipite femorale, semibranso e semitendinoso) hanno sempre una funzione estensoria, quando sono messi in tensione dall'estensore del ginocchio.

L'unico muscolo dell'anca con funzione flessoria è l'ileopsoas (inserzione sulle prime 4 vertebre lombari e piccolo trocantere femorale).

Il movimento del ginocchio

Questa articolazione è quella maggiormente sottoposta a carichi di lavoro, i movimenti sono di grande ampiezza visto che l'angolo tra la coscia e la gamba varia di circa 80°-90°. Per un corretto lavoro del ginocchio l'altezza della sella deve consentire l'estensione massima della gamba sulla coscia.

Il muscolo principalmente coinvolto nell'estensione della gamba è il quadricipite femorale composto di quattro ventri: vasto laterale, vasto intermedio, vasto mediale e retto femorale. La sua azione inizia nel momento in cui, nella fase IV, il ginocchio inizia a distendersi e termina alla fine della fase I.

I muscoli coinvolti invece nella flessione della gamba sono il sartorio e il retto interno, i muscoli ischio-crurali bi-articolari.

Il movimento della caviglia

I muscoli coinvolti nell'estensione del piede sono quelli del polpaccio; il soleo, muscolo monoarticolare e i gemelli, muscoli bi articolari. Questi ultimi stendono il piede e flettono la gamba in sinergia con il bicipite femorale.

Il polpaccio è il muscolo che lavora per più tempo durante la pedalata, estende il piede in fase 1-2 e inizio 3 e impedisce il movimento di flessione causato dalla pressione della coscia e del ginocchio in fase 1.

Il lavoro del tronco

Il tronco è la parte del corpo costituita dal torace, dall'addome e dal bacino. Quest'ultimo a cui si ancorano gli arti inferiori è quello maggiormente sottoposto a forze esterne e deve essere mantenuto stabile per evitare disturbi alla colonna. Sono i muscoli paravertebrali ad evitare il basculamento del bacino, raddrizzando il tronco che viene mantenuto flesso dai muscoli degli arti sup. e del gran dorsale. L'instabilità del bacino è causata dall'azione degli addominali che lo arretrano durante la fase 1, e da quella del grande gluteo, contrastato però dal quadrato dei lombi e dal gran dorsale, il cui sforzo è fondamentale per ottenere una buona postura ed evitare sintomi dolorosi.

Il lavoro del capo e del collo

Quando siamo in piedi, i muscoli estensori del collo sono sempre in contrazione perché il centro di gravità della testasi trova davanti all'articolazione, tra la nuca e la colonna vertebrale. La posizione distesa del ciclista accentua questo squilibrio.

Le azioni dei muscoli del collo hanno un ruolo propulsivo, e si sostanziano in movimenti del cingolo scapolare e della colonna cervicale che si differenziano in: flessione-estensione della colonna durante le 4 fasi della pedalata; oscillanti rispetto al piano longitudinale del telaio; movimenti a bilanciere della nuca e del capo che producono energia cinetica segmentaria.

Il lavoro degli arti superiori

Gli arti superiori evitano la caduta in avanti del busto e guidati dagli organi sensoriali effettuano manovre di direzione e mantenimento dell'equilibrio. Le mani appoggiate sul manubrio hanno un'azione di trazione e spinta alternata e sincrona con le fasi della pedalata soprattutto in salita. I muscoli maggiormente interessati da questi movimenti sono il bicipite e il tricipite omerale, tramite la flessione e l'estensione di pochi gradi dell'articolazione del gomito.