

IV. GLI ASPETTI FISILOGICI DELLA ATTIVITÀ SESSUALE

"L'unica differenza tra l'uomo e la donna che io conosco è una di quelle cose che non si possono stampare" (Bertrand Russell)

La funzione sessuale va considerata come il momento cruciale e terminale di un complesso meccanismo cui partecipano più organi ed apparati. Essi sono il sistema endocrino, che svolge un ruolo predominante sia nella genesi sia nel mantenimento di tale funzione, l'apparato genitale maschile e femminile, organi "chiave" dell'atto sessuale, l'apparato muscolotendineo che rende possibile il compimento di tale atto e gli apparati cardiovascolare e respiratorio che, assicurando gli opportuni aggiustamenti e adattamenti funzionali, assicurano il regolare svolgimento del match. L'attenzione verso l'endocrinologia, vale a dire verso il complesso sistema di ormoni, sessuali e non, che svolge appunto il ruolo sopraddetto, è scaturita in un primo tempo dall'osservazione del diverso atteggiamento sessuale esistente nel mondo animale tra maschio e femmina.

Partendo da questo presupposto, si è attribuito agli androgeni nel maschio ed agli estrogeni nella femmina ed al diverso rapporto esistente tra queste due classi di ormoni la responsabilità della differenziazione del comportamento sessuale. Enormi progressi su questo problema si sono ottenuti successivamente come conseguenza degli studi dei recettori e dello sviluppo della neuroendocrinologia, progressi che hanno meglio permesso di correlare le funzioni periferiche con quelle centrali. Più in particolare, l'individuazione di specifici recettori per gli ormoni nel sistema nervoso centrale ha portato a considerare gli ormoni sessuali stessi quale veri e propri modulatori cerebrali. Gli androgeni vanno quindi studiati nei loro rapporti con l'intero meccanismo centrale dei neurotrasmettitori che è stato riconosciuto essere alla base delle funzioni psico-comportamentali, sempre più complesse con l'evoluzione della specie, delle quali la funzione sessuale è un aspetto. Poste queste premesse pare opportuno ora procedere con alcune considerazioni sugli steroidi sessuali in generale e sul testosterone in particolare. Il testosterone è a ragione considerato l'ormone principale della sessualità. Le sue funzioni, infatti, iniziano molto prima della nascita essendo esso responsabile della differenziazione sessuale del sistema nervoso stesso dove sono stati identificati specifici recettori per gli ormoni steroidei. Vari esperimenti, effettuati soprattutto sui ratti hanno dimostrato che nonostante il genotipo, vale

a dire il sesso cromo-somico, la sessualità viene modificata con l'aggiunta o la sottrazione di sostanze ormonali in senso maschile o femminile o viceversa a seconda del periodo in cui questo intervento di aggiunta o sottrazione venga effettuato. Numerosi sono stati gli esperimenti in campo animale atti a dimostrare la relazione tra il tasso di testosterone plasmatico e le varie espressioni dell'atto sessuale. Correlazioni tra tasso di steroidi circolanti sono state individuate anche nell'uomo in cui parimenti gli ormoni delle gonadi influenzano le funzioni del sistema nervoso centrale e quindi le espressioni comportamentali della vita fetale sino alla senescenza. Nell'uomo, infatti, si osserva un primo picco di testosterone plasmatico alla prima settimana di gestazione, un secondo picco dopo la nascita ed un terzo picco durante la pubertà. Tali picchi sono responsabili rispettivamente il primo della differenziazione dei caratteri sessuali e mascolinizzazione dei genitali e dell'identità sessuale, il secondo della programmazione dei centri ipotalamo-ipofisari che partecipano al controllo dei meccanismi di retroazione (feed-back) del livello degli ormoni delle gonadi, il terzo del corretto sviluppo puberale. I livelli di testosterone plasmatico rimangono poi stabili fino all'età di 55 anni nell'uomo e fino alla menopausa nella donna. E' ora interessante puntualizzare quali siano le relazioni esistenti tra androgeni, stress psicofisico inteso come esercizio fisico, ed alterazioni comportamentali. Come già accennato, durante l'atto sessuale, momento di elevata eccitazione psicofisica, si determinano variazioni del tasso di androgeni. In particolare, sono stati riportati studi indicanti un incremento del testosterone dopo il coito, dopo masturbazione ed anche in risposta a stimoli visivi. Ma anche al di là del campo sessuale propriamente detto, nell'uomo varie situazioni di stress psicofisico sono state oggetto di valutazione endocrina in generale ed androgena in particolare, tra cui anche l'attività fisica. Va qui fatta una precisazione sull'utilizzo del termine "stress" concetto introdotto da Hans Selye nel suo famoso libro *"The stress of life"*. Egli afferma che lo stress è lo stato caratterizzato da tutti i cambiamenti indotti nei sistemi biologici come risposta non specifica a qualsiasi stimolazione, inquadrando lo stesso nella sindrome generale di adattamento dove gli "stressors", siano essi fisici, chimici, psicologici inducono nell'organismo le tre classiche fasi di: reazione di allarme, stadio di resistenza, stadio di esaurimento. Solo quando si arriva a quest'ultimo stadio di squilibrio tra le richieste ambientali da una parte e risorse dell'organismo insufficienti dall'altra, possiamo parlare di "distress", cioè di una reazione francamente negativa. Ritornando al testosterone e ai suoi livelli, si è visto che nei fondisti il testosterone mostra una riduzione drastica del suo valore plasmatico dopo lo stress psicofisico prolungato al quale sono sottoposti gli atleti (provate a chiedere ad un maratoneta dopo l'arrivo in una finale olimpica se ha voglia di fare l'amore...). Analogamente il testosterone cala anche nei soggetti sottoposti a stress di lunga durata, di contro è stato dimostrato che esiste un aumento del testosterone in situazioni di breve ed intenso stress psicofisico. Così i vincitori di un torneo di tennis risultano avere livelli di testosterone superiori a quelli riscontrabili nei perdenti. Il testosterone, invece non è più elevato in quelli che hanno vinto una lotteria rispetto a quelli che hanno perso. Alla luce di quanto

esposto sembra quindi possibile esprimere il concetto secondo cui nello stress psicofisico di lunga durata il testosterone si abbassi laddove in quello di breve durata si alzi. L'incremento dell'ormone sembra legato all'impegno psicofisico (purché non esaustivo); resta da chiarire se sia la capacità di fronteggiare le situazioni ed il conseguente stato di impegno a determinare l'aumento del testosterone e quindi la vittoria oppure se l'aumento del testosterone sia la conseguenza del successo ottenuto. I dati riportati sui giocatori della lotteria sembrano giocare un ruolo a favore della prima ipotesi (anche se talvolta fare l'amore è un po' come vincere la lotteria). Risulta chiaro quindi che nel nostro amplesso ideale avremo, sia per gli stimoli visivi, sia per l'attività in se stessa, un aumento del livello del testosterone e quindi non sussistono problemi né controindicazioni; nel programma di allenamento specifico invece sarà nostra cura utilizzare metodiche adatte ad esaltare e non a ridurre il livello di tale ormone in preparazione al match. Infatti, nell'atleta lo stress che può incidere sulla prestazione dell'organismo è duplice: lo stress endogeno, connesso alla fatica muscolare ed allo sforzo, e lo stress esogeno connesso con i rapporti relazionali esterni. Nell'organismo si instaura dapprima una risposta adattativa, che favorisce la concentrazione psichica, la resistenza e la performance fisica, quando però la situazione diventa sfavorevole perché si protrae un'eccessiva richiesta, subentra uno stato di disadattamento o insufficienza delle risposte dell'organismo, per qualità e quantità. Tale complesso di fenomeni soggettivi e oggettivi viene definita come "fatica" schematicamente suddivisibile in: "fatica cellulare" relativa alla biochimica della cellula impegnata ad affrontare richieste metaboliche eccessive, "fatica muscolare" legata all'accumulo di una serie di scorie prodotte dall'incrementato funzionamento della cellula muscolare, "fatica nervosa" che si manifesta con una reazione di insieme dell'organismo legata a disturbi funzionali e ad un abbassamento del rendimento. Nell'ambito del complesso sistema neuroendocrino caratterizzato dall'asse ipotalamo-ipofisi e delle ghiandole endocrine, ambito specialistico in cui non ci addentreremo, un'ulteriore breve digressione si impone a proposito delle Endorfine per la molteplicità ed importanza degli effetti correlati alla pratica sportiva e sessuale. Sostanze di origine peptidica assimilabili alla famiglia della morfina, e perciò dette oppioidi endogeni, sembrano essere i mediatori chimici legati a diverse attività comportamentali, tra cui quelle sessuali e alimentari come pure coinvolti nelle risposte allo stress ed alla tolleranza al dolore. In particolare si è notato che il livello plasmatico di tali sostanze aumenta in seguito ad esercizi sia intensi e brevi sia submassimali e prolungati, inducendo benessere, buon umore ed aumento della tolleranza del dolore, caratteristiche queste che fanno parte del quadro della cosiddetta "euforia del corridore". Nella nostra visione del sesso come sport dovremo quindi immaginare che le sensazioni positive dopo l'amplesso possano in parte ricondursi a simili meccanismi il che ci porta a ipotizzare un quadro di "euforia del copulatore".

Ai fini quindi del possibile aumento delle endorfine possiamo concludere che l'attività fisica preparatoria all'incontro e l'incontro stesso possano avere un

effetto sinergico. Quasi tutte le ricerche collegate allo sport hanno evidenziato come un'elevata prestazione sportiva si raggiunga in condizioni di attivazione del sistema delle beta-endorfine il cui aumento favorisce, tra l'altro la ritmicità delle contrazioni muscolari e l'ottimizzazione del consumo energetico; al contrario, fenomeni negativi come per esempio i crampi muscolari insorgono con l'abbassarsi del tasso di beta-endorfine. Lo sport di alto livello, quello che sostanzialmente ci interessa, si va sempre più definendo come un interessante campo di sperimentazione, poiché le endorfine svolgono un ruolo decisivo soprattutto nel superamento delle prove estreme dell'uomo. Tuttavia, ripetiamo, allorché lo stimolo è troppo intenso, vale a dire ci troviamo nell'ambito del "distress", l'aumento dell'adrenalina e della noradrenalina ed un eccessivo livello di endorfine circolanti possono avere un effetto di riduzione del testosterone circolante, similmente alla cosiddetta "overdose" da oppioidi esogeni. Da qui, come dicevamo, la necessità di individuare adeguati livelli di stimoli allenanti.

Veniamo ora rapidamente agli aggiustamenti ed adattamenti che riguardano due altri importanti apparati coinvolti nel nostro amplesso ideale, quello respiratorio e quello cardiocircolatorio, riservando la trattazione di quello muscolare alla parte dedicata alla biomeccanica e quello tendineo alla parte dedicata allo stretching. Useremo come già specificato il termine "aggiustamenti" per indicare le risposte fisiologiche "acute" che a grandi linee si verificano tutte le volte che si fa sesso, e "adattamenti" ad indicare le risposte "croniche" vale a dire le modificazioni stabili che si ottengono con l'allenamento e che sono reversibili qualora cessi lo stimolo allenante.

SOMMARIO DELLE VARIAZIONI ORMONALI DURANTE ESERCIZIO E ALLENAMENTO*

Ormone	Risposta all'esercizio	Rapporti speciali	Probabile significato
Catecolamine	Aumento	Maggiore incremento con esercizio intenso, noradrenalina > adrenalina, minore incremento dopo allenamento	Aumento del glicoso ematico, regolazione del sistema cardiovascolare
Ormone della crescita (GH)	Aumento	Maggiore incremento nel soggetto fisicamente deficiente, declino più rapido nel soggetto fisicamente valido	Incerto, probabilmente ritardata liberazione di FFA
ACTH-Cortisolo	Aumento	Maggiore incremento con esercizio intenso; minore incremento con esercizio submassimale dopo allenamento	Aumento della gliconeogenesi nel fegato (rene)
TSH-Tiroxina	Aumento con esercizio prolungato di alta intensità	Incremento del turnover della tiroxina con l'allenamento, senza evidenti effetti tossici	Incerto, può esaltare il metabolismo dei FFA
LH-FSH	Nessuna variazione	Decremento con allenamento rigoroso	Amenorrea
Testosterone	Aumento	—	?
Estradiolo-Progesterone	Aumento	Incremento durante la fase luteinica del ciclo	?
Insulina	Diminuzione	Minore decremento dopo allenamento	Diminuito stimolo alla utilizzazione del glicoso ematico
Glucagone	Aumento	Minore incremento dopo allenamento	Aumento del glicoso ematico tramite glicogenolisi e gliconeogenesi
Renina-Angiotensina-Aldosterone	Aumento	Stesso incremento dopo allenamento, nel ratto	Ritenzione di sodio per mantenere il volume plasmatico
ADH	Aumento	—	Ritenzione di acqua per mantenere il volume plasmatico
PTH-Calcitonina	Nessuna variazione	—	Necessari per assicurare un adeguato sviluppo osseo
Eritropoietina	—	—	Potrebbe essere importante per incrementare l'eritropoesi
Prostaglandine	Possibile aumento	Possono aumentare in risposta a contrazioni isometriche sostenute - può essere necessario uno stress ischemico	Forse vasodilatatori locali
Endorfine	Aumento	Maggiore incremento dopo allenamento	Regolazione di altri ormoni

* Da: Terjung R. L. Endocrine systems, in: Strauss R. H. ed.: Sports Medicine and Physiology. Philadelphia: W B Saunders, 1979

Negli aggiustamenti della funzione dell'apparato respiratorio durante esecuzione di uno sforzo, la ventilazione polmonare, intesa come l'insieme di atti inspiratori e respiratori che nell'unità di tempo consentono l'ingresso dell'ossigeno e l'emissione dell'anidride carbonica, da circa 6 litri al minuto nell'adulto può passare a 150 litri al minuto con un aumento di circa 25 volte mediante un aumento di circa 4 volte della frequenza degli atti del respiro che dai 10-14 basali possono raggiungere i 50 al minuto; conseguentemente vi è un aumento dell'aria respiratoria che da 500 ml può arrivare a 3 litri. Si assiste naturalmente anche ad un incremento del flusso sanguigno polmonare, ad una riduzione della pressione media nell'arteria polmonare ed un aumentato gradiente di diffusione alveolo-capillare cioè a dire una maggior velocità ed entità degli scambi gassosi, nonché ad un aumentato lavoro meccanico tora-o-polmonare. Negli adattamenti, in seguito ad un adeguato allenamento, i parametri di base elencati in tabella, cioè CV, VEMS e MVV risultano tutti aumentati, tale valutazione può essere fatta con la spirometria, la quale, effettuata in condizioni di riposo, non consente di formulare precise indicazioni sulle capacità di prestazioni dell'atleta, ma si rivela strumento sensibile nel determinare le modificazioni della funzione ventilatoria indotte dal particolare tipo di attività sportiva, anche in rapporto alle fasi di allenamento.

PRINCIPALI PARAMETRI RESPIRATORI

CAPACITA' VITALE: volume d'aria espirata dopo una inspirazione massimale

VOLUME CORRENTE: quantità di aria che entra nei polmoni durante una respirazione normale

VOLUME ESPIRATORIO MASSIMO AL SECONDO: massimo volume d'aria che può essere espirato in un secondo dopo una inspirazione massimale

MASSIMA VENTILAZIONE VOLONTARIA: massimo quantità di aria che può essere ventilata nell'unità di tempo

PRINCIPALI PARAMETRI CARDIOVASCOLARI

FREQUENZA CARDIACA: numero di cicli cardiaci al minuto o battiti al minuto

GITTATA SISTOLICA: quantità di sangue che il ventricolo sinistro espelle in una sistole

GITTATA CARDIACA: quantità di sangue pompata dal cuore in un minuto (l/min)

Gli aggiustamenti che il cuore mette in atto durante lo svolgimento dell'esercizio fisico sono caratterizzati da aumento della frequenza cardiaca, aumento della gittata cardiaca nel mentre a livello dei vasi periferici si assiste ad una caduta delle resistenze periferiche e ad un aumentato ritorno venoso. Ciò in accordo alla necessità di un maggior e più rapido apporto di sangue ossigenato alla muscolatura scheletrica per le esigenze metaboliche e contemporaneamente di un maggior e più rapido apporto di sangue deossigenato al circolo polmonare per una rapida riossigenazione. Per quanto riguarda gli adattamenti si assiste a quella che viene definita la "sindrome del cuore di atleta" caratterizzata da bradicardia, ovverosia rallentamento a riposo della frequenza cardiaca basale per ipertono del nervo vago, aumento della massa cardiaca, aumento del ventricolo sinistro con lieve ipertrofia parietale di tipo eccentrico negli sport di endurance (con sovraccarico di volume), di tipo con-centrico negli sport di potenza (con sovraccarico di pressione), di tipo inter-medio negli sport di tipo misto; le

resistenze periferiche a livello muscolare e polmonare risultano più basse che di norma. La valutazione cardiovascolare dell'atleta oltre che con tecniche eco ed elettrocardiografiche può essere validamente effettuata con dei test ergometrici, in particolare l'utilizzazione all'ergospirometro consente di ottenere precise indicazioni integrate sull'adattamento cardio-respiratorio e quindi risulta basilare per la determinazione della capacità di prestazione assoluta. Su queste ed altre metodiche di valutazione di vari parametri che interessano la nostra trattazione ci soffermeremo più avanti come punto di partenza prima di intraprendere il nostro programma di allenamento (vedi cap. VII).

Modificazioni indotte dall'allenamento nel sistema respiratorio e in altri sistemi.

Modificazioni respiratorie

- Aumento della ventilazione minuto massimale
- Aumento del volume corrente
- Aumento della frequenza respiratoria
- Aumento dell'efficienza ventilatoria
- Aumento dei volumi polmonari
- Aumento della capacità di diffusione polmonare

Altre modificazioni

- Modificazioni della composizione corporea
 - Diminuzione del grasso corporeo totale
 - Nessuna variazione, o leggero aumento, della massa corporea magra
 - Diminuzione del peso corporeo totale
- Diminuzione dei livelli di colesterolo e di trigliceridi del sangue
- Diminuzione della pressione sanguigna in corso di esercizio e in riposo
- Miglioramento dell'acclimatazione al caldo
- Aumento del carico di rottura delle ossa, dei legamenti e dei tendini

da "Fox-Bower-Fox" modificata

Nel nostro amplesso ideale analogamente ad altri sport si assiste nella fase di eccitamento un aumento della frequenza cardiaca e della pressione arteriosa parallelamente all'aumento della tecnica di stimolazione, mentre scarse sono le variazioni a livello respiratorio, nella fase di plateau la frequenza cardiaca può oscillare tra i 100 e i 175 battiti, con aumenti della pressione sistolica di 20-60 mm Hg e della diastolica di 20-40 mm Hg con tachipnea crescente, nella fase orgasmica la frequenza cardiaca può raggiungere e superare i 180-190 battiti, la pressione sistolica aumentare sino a 80 mm Hg rispetto alla basale e la diastolica 40 mm Hg, la frequenza respiratoria può arrivare a 40 atti respiratori al minuto ed oltre con un'intensità e una profondità indicative del grado di tensione sessuale, nella fase di risoluzione si ha un graduale

ritorno alla norma.

Questo quadro riassuntivo, oltre a rendere ragione dell'analisi energetico funzionale fatta nei precedenti capitoli, ci rende ragione delle problematiche inerenti alle metodologie dell'allenamento precedentemente trattate.

Modificazioni indotte dall'allenamento rilevabili in stato di riposo

Ipertrofia cardiaca

- Aumento della cavità ventricolare (atleti di resistenza)
- Ipertrofia della parete miocardica (atleti di potenza)

Diminuzione della frequenza cardiaca

- Diminuita frequenza intrinseca del marcapasso sinusale
- Aumento del tono parasimpatico (vagale)
- Riduzione dell'attivazione simpatica

Aumento del volume di scarica sistolica

- Ipertrofia cardiaca
- Aumento della contrattilità miocardica

Aumento del volume ematico e dell'emoglobina totale

Ipertrofia della muscolatura scheletrica e aumento della densità capillare muscolare

Modificazioni indotte dall'allenamento rilevabili durante esercizio massimale

Aumento del Vo_2 max

- Aumento del flusso ematico totale (gettata cardiaca)
- Aumento della estrazione di ossigeno da parte dei muscoli
- Aumento della produzione di acido lattico
- Aumento delle attività enzimatiche glicolitiche
- Aumento della gettata cardiaca
- Aumento del volume di scarica sistolica
- Ipertrofia cardiaca (cavità ventricolare)
- Accresciuta contrattilità miocardica
- Aumento del volume cardiaco
- Diminuita stimolazione simpatica
- Diminuita frequenza intrinseca del marcapasso sinusale
- Nessuna variazione del flusso ematico per kg di muscolo attivo
- Distribuzione del flusso ematico a masse muscolari di maggior dimensione
- Minore utilizzazione di glicogeno muscolare
- Aumento dell'ossidazione di acidi grassi
- Diminuzione della produzione di acido lattico; innalzamento della soglia anaerobica
- Aumento dell'ossidazione di acidi grassi
- Diminuzione del deficit di ossigeno
- Maggiore utilizzazione di acido lattico come combustibile metabolico
- Aumento del numero e della dimensione dei mitocondri
- Aumentata contrattilità miocardica

da "Fox-Bower-Fox" modificata

