



OSTEOPATHIC MANUAL THERAPY SCHOOL
SCUOLA DI OSTEOPATIA

TESI PER IL DIPLOMA DI OSTEOPATIA (D.O.)

**“INFLUENZA DELL’ASSE DELLO STRESS (HPA)
NELL’ATLETA E TRATTAMENTO OSTEOPATICO”**

Candidato: Katherine Filippi

ANNO ACCADEMICO 2021 / 2022

fisiomedic
ACADEMY

INDICE

INTRODUZIONE	Errore. Il segnalibro non è definito.
1. LO STRESS	8
1.1. STRESS POSITIVO- STRESS NEGATIVO E STRESSORS	8
1.2. MODELLI STRESS SPORTIVI	12
1.3. LA RISPOSTA ALLO STRESS	14
1.4. LO STRESS CRONICO	22
1.5. LO STRESS E LA PANCIA.....	25
1.6. IL PLESSO SOLARE	29
1.7. I SINTOMI DELLO STRESS	30
1.8. APPROCCIO ALLO STRESS	31
2. OSTEOPATIA	32
2.1. IL TRATTAMENTO OSTEOPATICO	32
2.2. IL TRATTAMENTO OSTEOPATICO NELL'ATLETA.....	34
3. PREMessa – CASO CLINICO	40
3.1. CASO CLINICO	41
3.2. CONCLUSIONE.....	57
4. RINGRAZIAMENTI	58
5. BIBLIOGRAFIA	59

INTRODUZIONE

Lo stress è una reazione positiva di adattamento e di sopravvivenza.

Sia gli animali sia gli esseri umani hanno questo meccanismo di difesa.

In presenza di un pericolo reale si attiva una risposta di paura e quindi una reazione di attacco o di fuga come la preda che fugge davanti al predatore.

Oltre l'istinto però l'uomo possiede anche la ragione ed è questa che crea un meccanismo di ansia di fronte ad una situazione che non presenta reale pericolo o minaccia di adattamento o sopravvivenza.

Qualora il pericolo sia reale la paura è giustificata: quando la paura è presente in assenza di pericolo concreto si sviluppa l'ansia, che in casi più gravi può arrivare a manifestarsi in disturbi veri e propri, da affrontarsi con interventi psicoterapeutici.

Molti atleti che riescono a dare il meglio in allenamento non riescono poi a validare i loro record in gara. Campioni occasionali d'altra parte possono vincere proprio perché sentono di non aver niente da perdere.

Altri atleti vivono con disagio i momenti iniziali di una gara o competizione, con uno stress che arriva inaspettato a condizionare la prestazione.

In tutti questi casi sono la percezione di non essere all'altezza della situazione, l'anticipazione di un risultato negativo, una svalutazione delle proprie capacità a generare uno stato di preoccupazione che si ripercuote sull'approccio alla gara e sulla qualità di performance.

I fattori che possono predisporre ad un eccesso di stress sono:

paura della sconfitta, desiderio eccessivo di vincere, timore dell'avversario, peso delle valutazioni esterne (allenatore, amici, famiglia), paura di far bene, in quanto non ci si sente in grado di mantenere un alto livello di prestazione.

Il perdurare di tali fonti di stress, unito a inopportune strategie di gestione, a lungo andare crea una condizione di stress che ha un'impatto negativo anche in altri ambiti della vita dell'atleta e influisce pesantemente su abilità necessarie come concentrazione, sistemi motori, livello di attivazione pre-

gara, idee e pensieri positivi, consapevolezza corporea, presenza mentale e fisica nel momento della gara.

Esistono due tipi di manifestazione dello stress:

Stress somatico, che si manifesta con segnali corporei come ritmo accelerato, sudorazione, debolezza o irrigidimento muscolare, respiro corto. In genere questo sorge e accompagna l'inizio della competizione ma svanisce nel giro di qualche minuto, dissolvendosi naturalmente.

Stress cognitivo, che è invece collegato alla natura dei pensieri sulla prestazione e segue il flusso della gara, condizionando l'approccio in negativo o in positivo.

Essendo legato alle paure di insuccesso, alla previsione di un risultato negativo, lo stress di tipo cognitivo è maggiormente collegato con una prestazione al di sotto delle proprie potenzialità. Si manifesta sottoforma di pensieri o immagini destrutturanti che inducono l'atleta a vivere con scarsa autostima la competizione.

Lo stress può colpire diversi organi e apparati: cardiovascolare, respiratorio, urogenitale, gastrointestinale, muscolare, cutaneo e neuropsichico, causando disturbi gastrici o intestinali acuti cronici, cefalea da tensione, emicrania e palpitazioni.

Spesso l'atleta è sottoposto quindi anche a pesanti terapie farmacologiche, con ciò che ne consegue rispetto a eventuali effetti collaterali.

Per favorire l'atleta durante l'attività sportiva e far fronte a questo tipo di problematiche è possibile ricorrere sia a un supporto di tipo psicologico sia a strategie di integrazione alimentare, per esempio gli psicologi dello sport hanno elaborato diverse tecniche e didattiche per migliorare le abilità mentali, tra cui l'allenamento dell'attenzione, la pianificazione di routine pre-performance, l'uso di immagini mentali, la gestione del dialogo interno POS (self talk) e la tecnica del goal setting.

Innovativi studi clinici hanno poi confermato che una valida integrazione alimentare a base di ceppi batterici vivi costituenti di quel microbiota intestinale che svolge un'importante funzione di intermediazione tra il sistema

enterico e il sistema nervoso risulta utile per migliorare i disturbi associati a stress.

La tesi vuole dimostrare come anche l'approccio osteopatico sull'atleta possa portare a migliorare i disturbi associati a stress fisico e psichico, riducendo la sintesi di ormoni quali cortisolo e noradrenalina.

Le tecniche osteopatiche sull'atleta infatti nel pre-gara ma anche durante la preparazione e l'allenamento, possono portare ad una migliore regolazione della performance mentale e del metabolismo energetico, possono ridurre l'ansia da prestazione, irritabilità, aggressività e sbalzi d'umore.

Agendo a livello viscerale l'osteopatia è in grado di ridurre i sintomi gastrointestinali correlati a stress, come nausea, senso di vomito, dolore addominale, stipsi, diarrea.

Un trattamento a livello viscerale è in grado di essere un buon aiuto per sostenere le difese organiche limitando le reazioni infiammatorie e casi dell'apparato respiratorio e osteo-articolare.

Inoltre contribuisce al mantenimento di un pH tissutale compatibile con lo svolgimento delle principali funzioni metaboliche favorendo l'eliminazione di scorie acide.

La *Terapia osteopatica* è in grado di ottimizzare il rendimento della "macchina prestativa" regolando al meglio il motore biologico e biomeccanico nel rispetto della fisiologia individuale dell'atleta.

L'atleta che sceglie di essere affiancato ad un trattamento di tipo osteopatico usufruisce di un sistema con cui può ottimizzare ai massimi livelli, egli si pone in una condizione elitaria dove gli è garantito l'apice della performance psico-fisica.

1. LO STRESS

1.1 STRESS POSITIVO - STRESS NEGATIVO E STRESSORS

Hans Selye (1936), uno dei più grandi studiosi dello stress, lo ha definito come:

“condizione aspecifica in cui si trova l’organismo quando deve adattarsi alle esigenze imposte dall’ambiente”,

ossia una reazione che ognuno di noi ha di fronte a diverse richieste, difficoltà o prove.

Esistono due forme di stress:

- Stress Positivo, l'eustress, quando uno o più stimoli allenano la nostra capacità psicofisica di adattamento, permettendoci di mantenere la sensazione di controllare l’ambiente che ci circonda con tutte le sue diverse richieste. Si tratta quindi di un livello di attivazione funzionale che ci permette di affrontare difficoltà e prove, facendoci raggiungere obiettivi importanti.

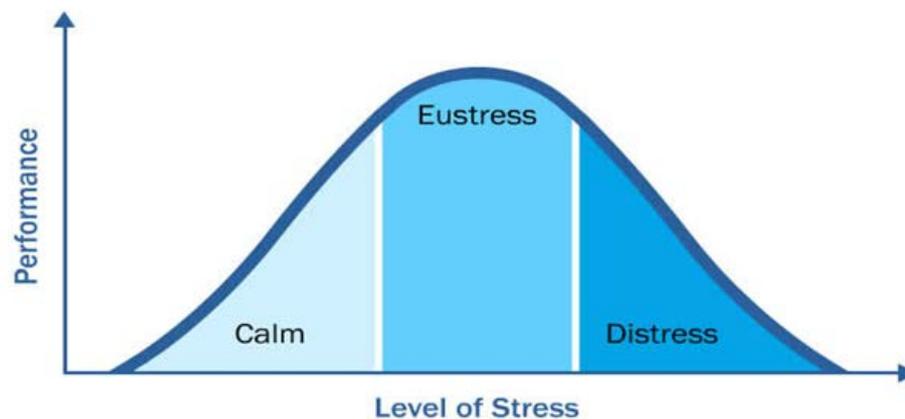
Pensiamo per esempio allo stress pre-gara di un atleta: se contenuto a un livello accettabile, gli permetterà di essere più concentrato sulla preparazione e arrivare preparato e concentrato al giorno della competizione. In gara l’Eustress (stress positivo): per chi si sente fisicamente in ottima forma e pensa di poter dare una prova positiva, la gara sarà una fonte di eustress, che può arrivare anche a realizzare il “Flow”.

- Stress Negativo, distress, quando la reazione di stress raggiungerà dei livelli troppo elevati tali da portare l’atleta a perdere il controllo su di sé, la concentrazione e la motivazione; è appunto in questo caso che questa attivazione diventerà disfunzionale e si parlerà di distress. Lo stress diventa negativo quando questa normale reazione di adattamento diventa troppo intensa, o prolungata nel tempo,

portandoci così alla percezione di non avere più il controllo su ciò che ci sta succedendo. Questa attivazione disfunzionale, se protratta nel tempo, può portare a un esaurimento progressivo delle risorse fisiche e psicologiche dell'individuo.

In gara il Distress (stress negativo): per un atleta impreparato o che pensa di non avere molte possibilità di superare la competizione, si innesca una reazione di distress, che spesso è la vera causa della perdita della gara.

LA CURVA DELLO STRESS



Sulla curva dello stress è utile domandarci dove si trova il nostro atleta, e qualora non si trovasse nella posizione ideale, è utile domandarsi come fare per creare la situazione di "eustress" così da ottimizzare la performance sportiva.

- Se l'atleta è poco stressato la sua performance sportiva sarà scadente. (Calm)
- Se l'atleta è molto stressato la sua performance sportiva sarà altrettanto scadente. (Distress)
- Ma se l'atleta è stressato nel modo giusto la sua performance sportiva sarà buona. (Eustress)

E' utile sottolineare che è valido il Principio secondo il quale:

*ogni atleta possiede la sua zona ideale di "ansia" in cui riesce a realizzare prestazioni ottimali, dove raggiunge il peak **performance**, ovvero una prestazione sportiva eccellente attraverso un'elevata concentrazione e un forte senso di coinvolgimento nell'attività.*

STRESSORS

Gli eventi stressanti, detti anche stressors, possono essere:

- **fisici** (come i cambi di stagione, gli sforzi muscolari, i fattori microbici e virali...),
- **sociali** (difficoltà con i colleghi di lavoro, con i familiari, con gli amici...),
- **psicologici** (conflitti interni, emozioni perturbanti...).

Il "*potere stressante*" dipende molto da come questi vengono valutati da ogni singolo soggetto, in base alla sua personalità e storia di vita. Il grado in cui un evento è considerato stressante varia da individuo a individuo, a seconda di quanto lo percepisca controllabile, prevedibile, e quanto una sfida alle proprie capacità e al concetto di sé. Quello che influenza la valutazione di una situazione e il peso emotivo che eserciterà sulla persona sono la novità, la desiderabilità, la controllabilità e la prevedibilità dell'evento: quanto meno un accadimento è desiderabile, controllabile e prevedibile, quanto più probabilmente verrà vissuto come stressante.

Lo *stress* è definito come la risposta psicologica e fisiologica che l'organismo mette in atto nei confronti di compiti, difficoltà o eventi della vita valutati come eccessivi o pericolosi, tali da creare uno stato di allerta e di forte tensione.

Pensieri, emozioni e comportamenti in risposta ad eventi stressanti sono amalgamati in una relazione complessa che può influenzare sia l'anatomia (struttura) sia la fisiologia (funzione) corporea.

ANSIA E STRESS

L'*ansia* è diversa dalla condizione di stress, essa non necessita dell'effettiva presenza di una situazione di imminente pericolo proveniente nel mondo esterno (può anche essere scatenata da situazioni di pura fantasia che non si verificheranno mai), è più problematica da affrontare per la difficoltà di identificare ciò che genera lo stato d'ansia.

Lo *stress* invece è una sindrome generale di adattamento (SGA) per ristabilire un nuovo equilibrio interno (omeostasi) in seguito a fattori di stress (stressors).

L'ansia è sempre negativa, mentre lo stress può essere positivo o negativo; la causa dell'ansia è difficilmente identificabile, quella dello stress no. Nell'ansia predomina la paura, nello stress invece le preoccupazioni. L'ansia si nutre di fattori interni, lo stress è spesso causato da fattori esterni. L'ansia infine rimane a lungo mentre lo stress scompare con la situazione stressante:

L'ansia è un eccesso di futuro, lo stress è un eccesso di presente.

1.2. MODELLI STRESS SPORTIVI

MODELLO DI JANKE

Janke (1976) individua **5 categorie** di stressor relativi all'ambito sportivo:

- **Stressor esterni:** legati all'ambiente (es. sport in ambienti estremi); alla deprivazione sensoriale; al rischio di infortuni (nella ginnastica artistica ad esempio, nell'esecuzione corretta degli esercizi);
- **Stressor dovuti alla deprivazione dei bisogni primari:** (es. il fuso orario può disturbare il sonno; condizioni climatiche non ottimali);
- **Stressor da prestazione:** eccessiva pressione fisica e psichica; eccessiva monotonia e ripetitività degli allenamenti; gli insuccessi;
- **Stressor sociali:** i conflitti (es con gli allenatori, i compagni, i genitori, altre figure di riferimento); l'isolamento sociale (es. continui viaggi, molti impegni possono portare a trascurare gli affetti);
- **Altri stressor:** processi decisionali difficili; incertezze sul proprio futuro agonistico, etc.

Le teorie di **Janke** sono state un ottimo punto di partenza per capire che i fattori scatenanti dello stress negli atleti sono simili per tutti gli sport di squadra. In particolare la competizione con gli altri giocatori, la pressione dell'allenatore, le assenze da casa per le trasferte, le aspettative dei fans, e non da ultimo, per gli atleti professionisti, anche la pressione degli sponsor. Questi fattori se non gestiti in modo positivo, possono portare gli atleti ad avere vari disturbi, quali ad esempio problemi di insonnia, aggressività eccessiva, abuso di alcool o droga fino all'assenteismo dagli allenamenti o dalle gare. In casi più gravi anche depressione e tentativi di suicidio.

MODELLO DI HANIN

Secondo l'approccio idiografico di **Hanin** (1980) invece ciascun atleta è influenzato in maniera personale dalle emozioni, come spiegato nella teoria della zona individuale di funzionamento ottimale (*IZOF*), *Individual Zone of Optimal Functioning*, ossia ogni atleta possiede una zona in cui il livello di ansia o di stress diventa ottimale per la sua prestazione.

L'ansia aumenta lo stato di vigilanza, influisce sull'attivazione emotiva, spingendo l'individuo ad anticipare ed affrontare gli eventi con le strategie più adeguate.

La zona è **Individual** perchè ogni atleta percepisce in maniera differente il livello di attivazione e l'ansia può essere più o meno funzionale a seconda di questo livello.

La zona – **Zone** – è un range di valori entro i quali la prestazione diventa ottimale – **Optimal Functioning** – a seguito dell'attivazione; fuori da questa zona la prestazione decade.

L'approccio di **Hanin** permette di individuare una serie di emozioni (positive e negative) che possono portare all'attivazione o disattivazione dello stato di ansia e determinare quindi quali emozioni permettono il raggiungimento di una migliore prestazione sportiva.

MODELLO DI CEI

Cei (1998) attraverso una serie di interviste fatte agli atleti, conclude che sono le emozioni positive ad attivare le migliori prestazioni perchè inducono fiducia in sè stessi e aumentano l'autoefficacia e che quindi andrebbero stimulate prima di ogni gara.

1.3. LA RISPOSTA ALLO STRESS

Indipendentemente dalla natura dell'agente stressante, il nostro corpo, quando percepiamo una minaccia (reale o no), reagisce sempre nello stesso modo, ossia attivando una reazione automatica e indipendente dalla nostra volontà, che ci ha permesso, nel corso della nostra storia evolutiva, di sopravvivere ai pericoli:

la risposta di attacco e fuga.

Posto di fronte a una minaccia, infatti, ancora prima che la nostra coscienza possa rendersi conto di quello che sta succedendo, il nostro corpo si attiva per permetterci di difenderci: scappando, o attaccando (o immobilizzandosi come un pezzetto di ghiaccio), indipendentemente dal fatto che il pericolo percepito richieda veramente una di queste due reazioni.

Ogni volta che siamo stressati, quindi, indipendentemente dalla nostra volontà, nel nostro corpo si attiva la risposta di attacco-fuga, controllata dal sistema **nervoso autonomo simpatico** e dal **sistema cortico-surrenale**, che generano nel nostro corpo molti cambiamenti.

I cambiamenti:

- Nel **cuore...**
Il battito cardiaco aumenta perché il cuore deve lavorare maggiormente per pompare più sangue, ossigeno e zucchero per fornire maggiore energia al corpo, e di conseguenza aumenta anche la pressione sanguigna.
- Nel **sangue...**
Dal momento che il corpo reagisce automaticamente come se fossimo minacciati da un pericolo fisico, la nostra pressione sanguigna promuove la costrizione dei vasi in modo tale da evitarci la morte nel caso in cui venissimo feriti, e il sangue inizia a coagularsi per lo stesso motivo. Quindi, quando siamo

stressati, la nostra pressione può alzarsi, e il nostro sangue coagula, anche se non siamo veramente feriti e la nostra incolumità fisica non è a rischio!

- Nella **digestione...**
Dal momento che quando siamo in pericolo il nostro organismo disattiva tutti quei sistemi che non sono assolutamente necessari alla sopravvivenza, il processo della digestione viene rallentato perché il corpo riduce l'apporto di sangue agli organi digestivi. Quindi, anche se si fa sport e si mangia cibo sano, se siamo costantemente stressati il nostro corpo non sarà in grado di digerire propriamente il cibo e di estrarne i nutrienti necessari perché la nostra digestione sarà rallentata. Inoltre, sempre per questo motivo, essere costantemente sotto stress potrebbe anche portarci a sviluppare acidità di stomaco e stipsi.
- Nel **sistema immunitario...**
Anche il sistema immunitario, così come quello digestivo, viene disabilitato quando siamo sotto stress. Il nostro corpo, infatti, quando siamo stressati, è troppo occupato a rispondere, scappando o attaccando, a un pericolo imminente, per spendere energie e risorse a prevenire e combattere le malattie... Questo vuol dire che quando siamo sotto stress prolungato siamo molto più vulnerabili alle malattie.
- Nel **respiro...**
Quando siamo sotto stress, il ritmo del nostro respiro cambia; da rilassato, lento, profondo e diaframmatico, diventa veloce, affannato e superficiale. Il che può portare persino all'iper-ventilazione, spesso con-causa di ansia attacchi di panico. Quando siamo sotto stress, respiriamo molto più superficialmente e frequentemente per permettere al corpo di ricevere tutto l'ossigeno che gli serve per difendersi.
- Nella **traspirazione...**
Sotto stress possiamo sudare eccessivamente. Le persone che

sono ansiose spesso sperimentano problemi di sudorazione, ma anche un normale nervosismo e stress può farci sudare di più: il corpo suda per mantenersi fresco. Quando siamo stressati il nostro corpo ha attivato la risposta di attacco o fuga, che comporta una iper-attivazione dell'organismo: quindi risponde sudando per prevenire il rischio di un iper-riscaldamento, che potrebbe causare dei serissimi problemi agli organi interni.

- Nei **muscoli...**
Sotto stress il sangue fluisce maggiormente ai muscoli, soprattutto quelli delle gambe e delle braccia, per portare un maggior apporto immediato di energia. Quando succede, mettiamo i nostri muscoli sotto pressione, perché non sono stati preparati a gestire così tanto lavoro.
- Nella **glicemia...**
Sotto stress il livello di zucchero nel sangue aumenta (il fegato rilascia più glucosio) per fornire più energia al corpo. Non tutti sono equipaggiati per gestire questo aumento di zucchero, che potrebbe portare alcuni a sviluppare seri problemi di salute.
- Nella **produzione dell'ormone** anti-invecchiamento (GH
ormone della crescita)...
Sotto stress, il corpo ne diminuisce il rilascio, quindi le nostre cellule tendono a invecchiare più velocemente.
- Nel **sistema riproduttivo...**
Così come il sistema digestivo e immunitario, anche quello riproduttivo viene momentaneamente soppresso durante l'attivazione della risposta attacco-fuga; proprio perché, di fronte alla percezione di una minaccia, il nostro corpo ha come priorità unica quella di difendere la nostra sopravvivenza. Quando siamo sotto stress, quindi, sperimentiamo un normale calo della libido, e a lungo andare potremmo anche a

sviluppare diversi disturbi sessuali (disturbo dell'eiaculazione precoce, disturbo del desiderio, anorgasmia...).

GLI ORMONI

Tutte queste reazioni sono inoltre amplificate, anche a livello psicologico, dal rilascio nel sangue di **ormoni** come:

l'adrenalina, la noradrenalina, e il cortisolo.

- L'*adrenalina* e la *noradrenalina* amplificano le sensazioni di pericolo, paura, ansia e i pensieri ansiogeni, allo stesso tempo contribuendo anche all'accelerazione del battito cardiaco, del ritmo respiratorio, all'aumento della sudorazione e al rallentamento della digestione.
- Il *cortisolo*, invece, considerato il principale ormone dello stress, è maggiormente responsabile dell'aumento della glicemia, della soppressione dei sistemi digestivo, immunitario e riproduttivo e del rallentamento del rilascio dell'ormone della crescita. La sua funzione è quella di rendere disponibili maggiori energie ai muscoli e ridurre lo stato di infiammazione con effetti anche su altri organi (cuore, polmoni, sistema circolatorio). La secrezione del cortisolo è direttamente proporzionata alla durata e all'intensità dell'esercizio fisico. La sua regolazione nell'organismo è gestita dal sistema nervoso vegetativo, il quale si divide in ortosimpatico e parasimpatico e interagisce con il sistema endocrino per stimolare la produzione degli ormoni. Eccessi livelli di questo ormone possono anche portare a una diminuzione della memoria. Il cortisolo nello sportivo aumenta se abbiamo condizioni di: superallenamento, e quando sonno, riposo e recupero sono insufficienti. Aumenta inoltre se sono stati eseguiti allenamenti in concomitanza di malesseri psico-fisici o se abbiamo una alimentazione errata.

Il cortisolo

Il **cortisolo**, ovvero l'ormone dello stress per eccellenza, inibisce le funzioni corporee non indispensabili nel breve periodo, sostenendo le funzioni degli organi vitali. Alti livelli di cortisolo si evidenziano in seguito a prolungati sforzi fisici, digiuno estremo, intervento chirurgico, determinando: sbalzi di umore, aumento dell'ansia, stanchezza ma difficoltà a riposare, aumento della minzione e sete eccessiva, ciclo irregolare e problemi di fertilità, alta suscettibilità alle infezioni, aumento rischi di fratture, osteoporosi e infortuni, dolori muscolari prolungati ed infortuni muscolari, affaticamento cronico, sete eccessiva...

Per avere un maggior controllo del cortisolo dovremmo fare attenzione:

- Al riposo = il sonno notturno deve durare almeno otto ore, l'assenza di una sana quantità di riposo è una condizione altamente stressogena. Evitiamo l'inversione dei cicli diurni.
- All'alimentazione = occorrerebbe assumere più pasti quotidianamente ma meno calorici del solito, anche fino a cinque al giorno. Importanza alle colazioni abbondanti, privilegiando cibi che contengano carboidrati complessi. Evitare sempre e comunque i digiuni, per ovviare fenomeni ipoglicemici e bere almeno due litri di acqua ogni giorno: oltre a facilitare la eliminazione delle tossine, eviteremo delle possibili situazioni di disidratazione, fonte di stress per il nostro organismo e quindi causa di rilascio di cortisolo;
- Alle buone abitudini = non trascuriamo i piccoli sintomi di malattie, evitiamo eccessivi stati di agitazione ed ansia; non utilizziamo alcol e droghe, attenzione degli agenti atmosferici eccessivi; ...
- All'allenamento = gestione corretta del carico degli allenamenti, con la giusta alternanza con periodi di riposo.

La risposta allo stress...

I componenti fisiologici principali della risposta allo stress sono quindi:

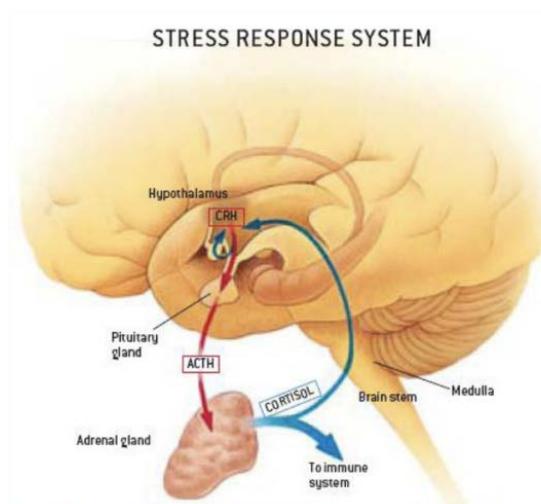
- l'attivazione dell'**asse HPA**,
- l'attivazione del **sistema nervoso autonomo**,
- la secrezione di **adrenalina** nella reazione "di attacco e fuga".

Le funzioni *ortosimpatiche* e *parasimpatiche* si alternano nell'arco della giornata per mantenere il sistema in equilibrio.

In presenza di stress prolungato, si può verificare una iper-attivazione del sistema ortosimpatico con conseguente disequilibrio del sistema.

Una risposta da stress troppo intensa o troppo protratta nel tempo può portare a un'attivazione fisiologica e psichica eccessiva, imponendo all'organismo sforzi esagerati e innaturali, portandolo a una fase di esaurimento e di estrema vulnerabilità.

L'ASSE HPA



L'Asse **Ipotalamo-ipofisi-surrene** (HPA) insieme al **sistema nervoso autonomo** giocano un ruolo fondamentale nella capacità dell'organismo di affrontare uno stress come una prestazione sportiva e agire al 100%.

L'asse HPA (sigla dell'ingl. *Hypothalamic-Pituitary-Adrenal axis*, «asse ipotalamo-ipofisi-surrene») è il principale effettore della risposta individuale di stress.

L'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (HPA) è il coordinatore centrale dei sistemi di risposta neuroendocrina allo stress.

L'asse HPA è costituito da

- **componenti ipotalamiche endocrine,**
- **dalla porzione anteriore dell'ipofisi,**
- **da un organo effettore ovvero le ghiandole surrenali.**

Dopo l'esposizione allo stress, i neuroni nel nucleo ipotalamico secernono l'ormone di rilascio della corticotropina (CRH) dalle terminazioni nervose che si trovano nell'eminenza mediana direttamente nella circolazione portale ipotalamoipofisaria.

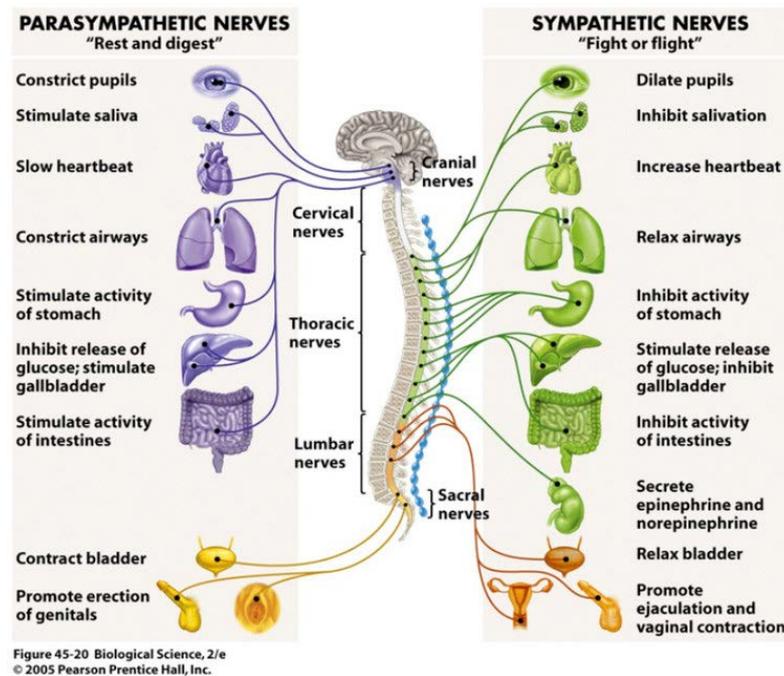
La CRH stimola la produzione e il rilascio di adrenocorticotropina (ACTH) dall'ipofisi anteriore.

L'ACTH, a sua volta, stimola il rilascio di glucocorticoidi dalla corteccia delle ghiandole surrenali.

L'attivazione dell'asse HPA (stress, infiammazione cronica, cortisonici, acidosi tissutale, squilibri nutrizionali) può causare sostanziali alterazioni a questa condizione ideale, portando alla modificazione o al vero e proprio annullamento della ritmicità circadiana della secrezione del cortisolo, con tutte le conseguenze sul metabolismo e sul mantenimento dell'omeostasi dell'organismo. Ci sono molti fenomeni che possono causare l'iperattivazione dall'asse HPA, e non si stabilizza autonomamente. Se non viene analizzato e corretto si alimenta una condizione di stress cronico che influenza negativamente altre importanti funzioni regolatorie dell' organismo.

E' molto comune inoltre l'iper-attivazione degli stress systems principali o addirittura una de-sincronizzazione della risposta autonoma riguardo alla secrezione di ormoni adrenergici (adrenalina e cortisolo).

IL SISTEMA NERVOSO AUTONOMO



Il **sistema nervoso autonomo** (SNA), conosciuto anche come sistema nervoso vegetativo o viscerale, è quell'insieme di cellule e fibre che innervano gli organi interni e le ghiandole, controllando le cosiddette funzioni vegetative, ossia quelle funzioni che generalmente sono al di fuori del controllo volontario, per questo viene anche definito "sistema autonomo involontario".

Il SNA effettua le sue funzioni tramite due sistemi ben distinti: Il sistema nervoso simpatico e il sistema nervoso parasimpatico, due sistemi che hanno un loro ritmo circadiano che può essere danneggiato dalla mancanza di circadianità dell'asse HPA.

Allo stesso modo una disfunzione dell'SNA influenza negativamente la circadianità dell'asse HPA.

Il SNA regola il funzionamento di ghiandole e organi, l'omeostasi cellulare, la capacità antinfiammatoria e quindi la risposta immunitaria.

1.4. LO STRESS CRONICO

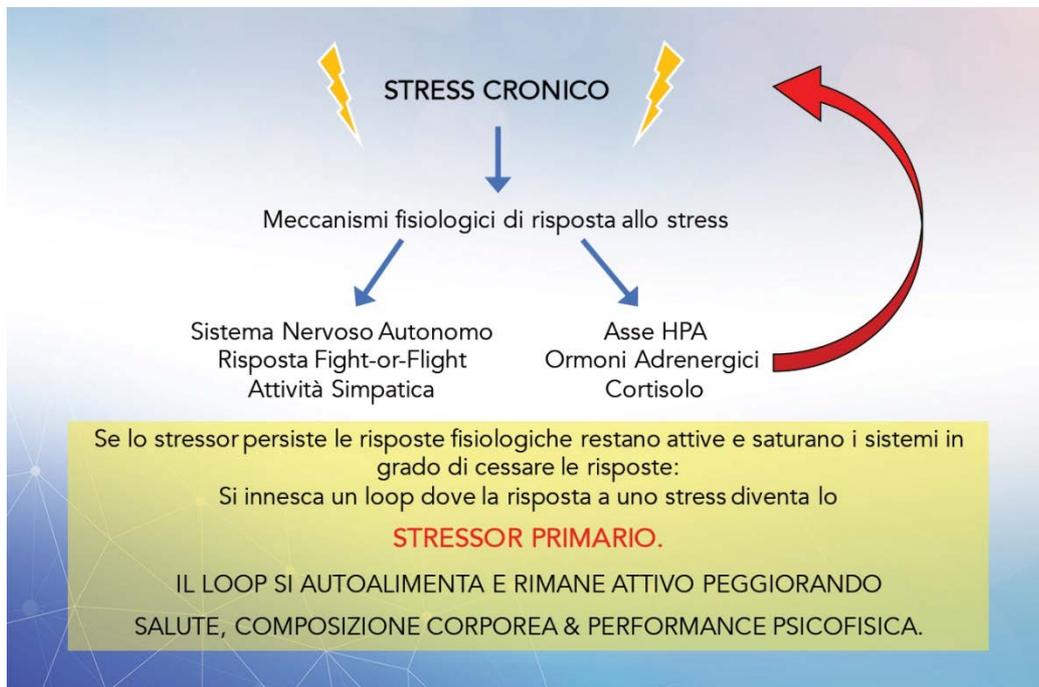
Tutti noi abbiamo la capacità di rispondere correttamente a qualsiasi stress fisico ed emotivo, ma quando lo stress diviene cronico e altera il funzionamento del nostro sistema, si entra in un circolo vizioso, dove oltre a subire i vari sintomi, si ha sempre meno capacità di adattare nuovo stress.

Non sono pochi gli strumenti fondamentali per agire sullo stress cronico, ma va comunque stabilita una priorità osservando nell'insieme corpo, psiche ed emozioni.

I più recenti studi della psiconeuroimmunologia mostrano una relazione tra lo stress e la diminuzione della risposta immunitaria, inoltre lo stress cronico può provocare e attivare disordini psicofisiologici quali ipertensione, ulcera peptica e malattie delle arterie coronarie. L'insorgenza di una malattia causata da stress è un fenomeno complesso che comprende la patologia dei tessuti (anomalie muscoloscheletriche), la risposta psicosociale e comportamentale a tale problema fisico e fattori ambientali che mantengono o rinforzano tale disabilità. Le attuali conoscenze sulle malattie indotte da stress suggeriscono che tali processi sono il risultato di una interazione complessa tra fattori genetici, fisiologici ambientali e comportamentali che influenzano la salute e la malattia.

E' stato scientificamente dimostrato inoltre che lo stress cronico, oltre a portare a disturbi psicologici come ansia e depressione, problemi del sonno e dell'appetito e sensazioni di stanchezza o irritabilità, può indurre anche disturbi fisici come ulcere, ipertensione arteriosa, malattie cardiache e danneggiare il sistema immunitario, diminuendo la capacità dell'individuo di combattere batteri e virus infettivi (Delahanty et al., 1998).

...per l'atleta...



Questo loop peggiorativo è molto comune anche negli atleti agonisti. La programmazione degli allenamenti molto spesso non tiene conto di questo tipo di diagnostica. Inoltre sono numerosi gli atleti che hanno iniziato la loro carriera sportiva già in una condizione di iper-attivazione dei due sistemi. Ogni tentativo di migliorare la propria performance psico-fisica e composizione corporea deve necessariamente tener conto dell'iper-attivazione delle risposte da stress, altrimenti si alimenta il quadro già cronico andando incontro a un'inesorabile riduzione dei benefici.

Cosa comporta per un atleta agonista ignorare queste dinamiche fisiologiche?

- Ridotta capacità risposta di adattamento allo stress acuto quando richiesto dalla prestazione con attenuazione dell'attività dei meccanismi energetici, (Riduzione del picco simpatico e conseguente ridotta secrezione di ormoni adrenergici).

- Ridotta ricostruzione cellulare (recovery), scarsa attività anabolica notturna, assenza della fase REM, ridotto smaltimento delle scorie con intossicazione tissutale, mancata ricostruzione dell'ambiente extracellulare con aumentato ricircolo di cataboliti (scarti).
- Mancato riequilibrio dei compartimenti idrici con conseguente demineralizzazione tissutale e ossea.
- Ridotta prestazione muscolare per riduzione potenziale d'azione di eccitabilità muscolare a causa di eccessiva fuoriuscita del Potassio dalle membrane cellulari.
- Ridotto collagene con sollecitazione eccessiva e usurante degli apparati tendinei come freno regolatore delle contrazioni muscolari, attività di Aging non proporzionata all'età.
- Tessuti connettivi infiammati con deciso aumento del rischio di infortuni.
- Accumulo di grasso intramuscolare, fattore pro-infiammatorio e di grande rilevanza negativa sulla qualità della contrazione muscolare.
- Alterato quoziente respiratorio e di conseguenza alterazioni in difetto a livello energetico, ridotta capacità di ossidare i grassi, aumento stress ossidativo, sensibilità aumentata a stati di ansia più o meno percepiti.

1.5. LO STRESS E LA PANCIA

Gershon (1998) afferma che:

“la chiave dello stress, dell’ansia e della tensione è nella pancia”.



Qui, infatti, si trova un vero e proprio **secondo cervello**, con importanti funzioni che si riflettono sull’intero organismo. Nell’intestino è presente una rete nervosa con oltre cento milioni di neuroni che gestiscono le attività intestinali e che si collegano al cervello tramite il sistema nervoso vegetativo. Durante la formazione dell’embrione, una parte delle cellule nervose viene inglobata nella testa e un’altra nell’addome: i collegamenti fra i due sistemi avvengono attraverso il midollo spinale e il **nervo vago**.

Il “secondo cervello” si è sviluppato perché per far passare i collegamenti con il resto del corpo, il collo avrebbe dovuto avere un diametro enorme; inoltre, subito dopo la nascita il neonato deve mangiare, bere e digerire e proprio per questo motivo è meglio che tali funzioni siano autonome. Il cervello addominale ha, infatti, una sua autonoma organizzazione e, soprattutto, non riceve solo comandi dal cervello, ma li invia anche. Come il cervello della testa, anche quello addominale, produce sostanze psicoattive che influenzano gli stati d’animo, ad esempio la serotonina, la dopamina, oppiacei antidolorifici e sostanze calmanti.

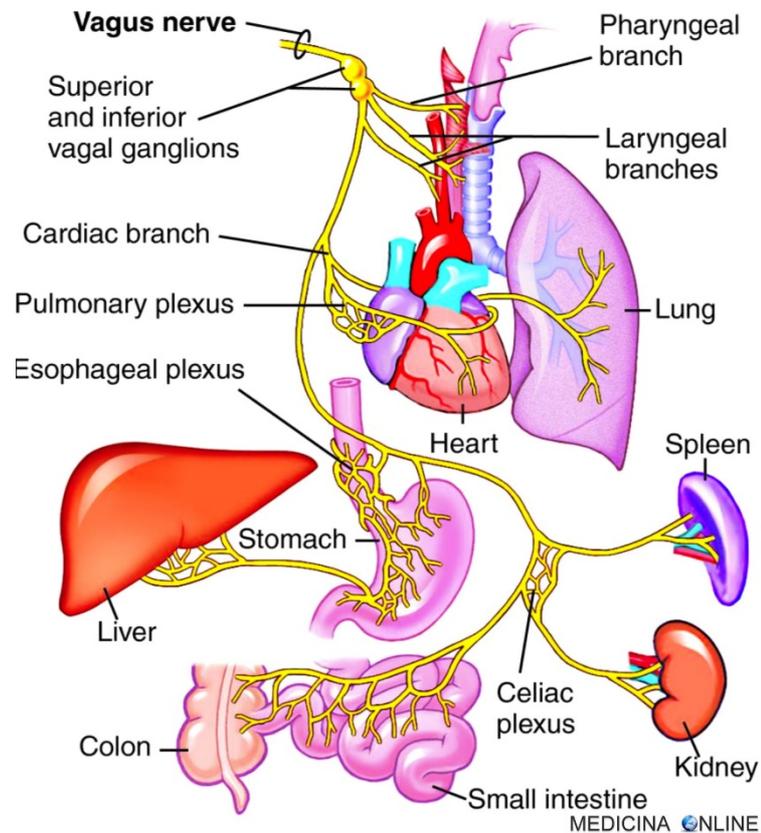
Da questo dialogo scaturiscono effetti significativi sulla salute e sull'umore.

Il cervello addominale sarebbe addirittura dotato di memoria e per fissare i ricordi usa le stesse molecole del cervello della testa: gli stress del passato si imprinono dunque sia nel cervello che nell'addome, rendendo l'asse cervello-addome ipersensibile per tutta la vita.

È importante sottolineare che se il cervello della testa percepisce tensione e paura, chiama a raccolta le cellule dell'intestino che producono sostanze irritanti come l'istamina. Questa proteina, a sua volta, attiva le cellule nervose del tubo digerente che fanno contrarre le cellule muscolari: ecco spiegati crampi o diarrea. Il segnale d'allarme va poi al cervello della testa che lo ritrasmette verso il basso, e così via. Se il livello di stress non cala, il cerchio si chiude e i sintomi si cronicizzano.

Recenti ricerche mettono in evidenza che come la fame e la sazietà influiscono sull'umore, nel cervello addominale si può celare l'origine di altri stati d'animo e tra questi anche la depressione. Ogni volta che l'intestino si contrae ed emette serotonina (neuro trasmettitore che regola umore, sonno, dolore e anche le contrazioni addominali), o altri neuromediatrici, le informazioni viaggiano lungo il nervo vago fino al cervello della testa, dove vengono tradotte in malessere o allegria, stanchezza o vitalità, umore buono o cattivo. Il cervello dell'addome racconta la sua versione al cervello della testa, crea il suo "profilo emotivo" e prepara le sensazioni anche per la notte. Durante la fase REM del sonno, quando il cervello produce onde dolci e si popola di sogni, anche le 33 viscere iniziano a ondeggiare grazie alla serotonina.

IL NERVO VAGO



Il **nervo vago** emerge dal midollo allungato, da qui, si estende attraverso il foro giugulare, penetra nella cosiddetta guaina carotidea del collo (che contiene l'arteria carotide comune e la vena giugulare interna) e raggiunge, in sequenza, i visceri del torace e quelli dell'addome.

Lungo il suo tragitto da origine a diverse diramazioni nervose, che innervano svariati organi e tessuti tra cui: cute del condotto uditivo esterno, mucosa e muscoli di faringe e laringe, trachea, bronchi, polmoni, cuore, grossi vasi sanguigni, esofago, stomaco e intestino. Le diramazioni nervose - che sono a tutti gli effetti dei nervi - prendono il nome di branche, quando concorrono alla formazione di strutture nervose più complesse, chiamate plessi. Nei plessi, confluiscono gli assoni (o fibre) di altri importanti nervi del corpo umano.

Il nervo vago interessa gran parte del nostro organismo, tant'è che molti lo definiscono una forza stimolante, un canale interno che regola il riposo e disattiva le risposte ansiose del corpo.

Nel 1921 il fisiologo tedesco vincitore del premio Nobel, Otto Loewi, scoprì che: *stimolando il nervo vago avveniva una cosa davvero interessante: si riduceva la frequenza cardiaca e veniva prodotta una sostanza molto speciale che chiamò "Vagusstoff" (in tedesco "sostanza vaga")*.

Questa "sostanza vaga" in realtà era un neurotrasmettitore ben preciso: si tratta dell'**acetilcolina**, il primo neurotrasmettitore ad essere stato individuato dalla scienza.

L'acetilcolina è una delle sostanze chimiche più importanti nel nostro organismo, perché grazie ad essa si trasmettono gli impulsi nervosi.

Il nervo vago da parte sua svolge un ruolo altrettanto essenziale e rilevante: *agisce come una forza stimolante per il sistema nervoso parasimpatico*, diventando responsabile di regolare le risposte di riposo, digestione, necessità di fuga e di rilassamento.

È per così dire una sorta di gioco di forze, in cui il benessere risiede nel proprio equilibrio omeostatico.

Psicologi clinici come Kyle Bourassa dell'Università dell'Arizona, ci spiegano che basterebbe semplicemente favorire una sana connessione del nervo vago tra l'intestino e il cervello per regolare maggiormente e in modo migliore la produzione di neurotrasmettitori come la acetilcolina e il GABA (acido gamma amminobutirrico).

Grazie a questi neurotrasmettitori, potremmo ridurre il ritmo cardiaco e la pressione arteriosa, potremmo rallentare l'attività degli organi iperattivi a causa dell'ansia (potremmo dormire meglio, godere di una digestione migliore...).

1.6. IL PLESSO SOLARE



Il **plesso solare** si trova alla bocca dello stomaco, poco più sotto del diaframma.

Per la sua posizione centrale nel corpo, il plesso solare viene spesso identificato come centro di energia e sede delle emozioni, da un punto di vista anatomico fondamentale è un insieme di fibre nervose del sistema simpatico che da qui si diramano verso tutte le altre parti del corpo.

È un complesso sistema di fibre nervose e gangli, situato tra l'ombelico e il diaframma. Fa parte del sistema nervoso simpatico e innerva gli organi addominali, compresi stomaco, intestino, fegato, reni e ghiandole surrenali.

È un plesso piuttosto grande che si estende davanti l'aorta (tra l'arteria celiaca e la mesenterica superiore) e, nello specifico, è situato a livello della 12a vertebra toracica e la prima lombare. Poi, dà origine a molti plessi secondari come quello renale, mesenterico superiore, surrenale ed epatico.

È il più grande centro nervoso autonomo nella cavità addominale, ha funzioni di controllo dei riflessi della respirazione e delle funzioni addominali ed è fortemente suscettibile a sentimenti ed emozioni.

Molto spesso lo stress e l'ansia si riversano proprio in questa sede, causando disturbi fisici come crampi, inappetenza o fame nervosa, diarrea o colon irritabile. Il famoso "pugno nello stomaco".

Rappresenta il nostro centro di energia ed è sede delle nostre emozioni. Infatti spesso ansia e stress si ripercuotono nella zona del plesso solare, causando disturbi allo stomaco o all'intestino (fame nervosa, inappetenza, gastrite, colon irritabile, dissenteria, stipsi). In questa zona ci sono moltissimi recettori nervosi che avvertono i nostri cambiamenti d'umore, anche i più piccoli.

1.7. I SINTOMI DELLO STRESS

I sintomi di una condizione di stress possono essere:

fisici (ad esempio dolori e tensioni muscolari soprattutto nella zona cervicale e cranica, coliti, tachicardia, disturbi del sonno...),

comportamentali (ad esempio bruxismo, problemi alimentari),

emozionali (sbalzi di umore, ansia, nervosismo),

cognitivi (scarsa concentrazione, perdita di memoria).

In realtà, i clinici stimano che lo stress emotivo abbia un ruolo importante in più di metà di tutti i problemi medici.

I *disturbi psicosomatici* sono infatti tutti quei disturbi fisici in cui si pensa che le emozioni giochino un ruolo centrale, anche se la natura organica della malattia rimane la stessa (un ulcera peptica causata da stress non è distinguibile da un ulcera non collegata a stress).

Nell'atleta...

Fra gli atleti i sintomi più consueti in una condizione di stress sono:

Senso di impotenza; Respirazione veloce; Sudorazione; Senso di oppressione; Tremito; Senso di stanchezza o debolezza.

Lo stress per l'atleta è spesso definito come un "soffocamento" e sta a indicare una riduzione delle prestazioni atletiche a causa di un gap tra **stress percepito** e **stress reale**.

Questo significa che il primo è decisamente superiore al secondo e quindi difficilmente controllabile.

1.8. APPROCCIO ALLO STRESS

da mente a corpo e viceversa

L'approccio all'individuo è sia tramite accorgimenti sullo stile di vita riguardo nutrizione e allenamento, sia la sua gestione psicologica degli eventi stressanti.

Nessuna strategia o cura che riguardi accorgimenti su nutrizione, sport e gestione delle emozioni può essere considerata efficace sul lungo termine se non si analizzano nello specifico le alterazioni da Stress e i sistemi regolatori implicati.

2. OSTEOPATIA

2.1. IL TRATTAMENTO OSTEOPATICO

L'approccio osteopatico considera la globalità dell'individuo come costituito da corpo e mente: quando una parte del sistema è alterata produce effetti sulle altre, creando una disfunzione. L'osteopata cerca di capire il carico allostatico dell'individuo, individuando le aree corporee disfunzionali, comprendendo la biomeccanica alterata.

Utilizza diversi approcci manuali utili a correggere le tensioni a carico del sistema

- muscolo scheletrico,
- viscerale,
- cranio-sacrale
- fasciale.

Il trattamento manipolativo lavora direttamente sul tessuto connettivo, detto anche semplicemente "fascia", sede della matrice extra-cellulare e responsabile della comunicazione locale tra cellule. È infatti importante ripristinare il naturale stato di fluidità del connettivo per migliorare la comunicazione e la nutrizione cellulare nelle zone sede di restrizione: lo stato del tessuto connettivo è influenzato dagli impatti emotivi dell'ambiente ed è in grado di modificare il corpo attraverso mutevoli adattamenti.

Il trattamento osteopatico per sua stessa natura è **personalizzato**, in base alla sintomatologia, a traumi pregressi, a patologie e alle caratteristiche della persona.

L'intervento può aiutare a riequilibrare il sistema nervoso autonomo , ridurre le tensioni muscolari, ristabilire la mobilità nelle strutture articolari vertebrali responsabili di rigidità e stimolazioni riflesse scorrette. Il trattamento osteopatico permetterà alla persona di avere una nuova percezione del corpo, respirare meglio, ridurre il dolore e migliorare la mobilità generale.

Si tratta di un'*armonia* e di un *equilibrio* dell'intero organismo, di cui fa parte anche la sfera mentale ed emotiva, alleviare gli stati di ansia, stress e nervosismo, migliorando la salute psicofisica dei pazienti.

L'intervento osteopatico mira a ridurre la nocicezione con lo scopo di diminuire lo stress e migliorare la funzione e l'obiettivo finale rimane sempre il ripristino, il mantenimento e il potenziamento dello stato di salute, e quindi la prevenzione della malattia fino al consolidamento di uno stato di benessere, basato sulle capacità di equilibrio e di recupero dell'individuo, promosso attraverso i processi di autoregolazione e autoguarigione.

2.2. IL TRATTAMENTO OSTEOPATICO NELL'ATLETA

Nel paziente sportivo è importante strutturare gli allenamenti e interferire nella preparazione di qualsiasi disciplina agonistica sportiva e monitorare le risposte dell'organismo in relazione agli allenamenti.

E' di fondamentale importanza inoltre introdurre una strategia a livello nutrizionale, motoria e degli esercizi biofeedback per poter ripristinare la massima efficienza psico-fisica. Una condizione stress-correlata che sia di matrice fisica o emotiva comunque apporta anche delle sistemazioni disfunzionali a livello strutturale e viscerale.

La *terapia osteopatica* interviene sui principali sistemi viscerosomatici: il sistema mio fasciale, osteo-articolare e gastroenterico nervoso, strutture che impattano in maniera rilevante sul rischio di infortunio.

Scopo primario del trattamento è

ripristinare la fisiologica mobilità degli organi

così da garantire loro il massimo nutrimento vascolare e la migliore funzionalità d'innervazione, (lo stress ha sempre influenze a livello di stomaco, intestino o mediastino e queste si manifestano anche a livello muscolo-tendineo).

Quando l'osteopata entra in contatto con un atleta che presenta stati dolorosi possiamo affermare che 3 degli organi viscerali da visionare attentamente saranno sicuramente lo STOMACO, IL FEGATO e il COLON.

La normale mobilità viscerale permette all'organo di assolvere appieno alle sue funzioni di assorbimento e di secrezione. Il trattamento viscerale interviene su zone e situazioni di congestione o di spasmo con tecniche drenanti, di distensione per ripristinare la normale capacità di funzione di quella specifica zona viscerale.

L'osteopata può essere di grande aiuto per lo sportivo durante i periodi di allenamento molto intensi, ma anche in prossimità di appuntamenti agonistici importanti quando ha l'esigenza di arrivare al giorno della gara nella condizione psico-fisica ideale oppure per un recupero post gara più veloce.

Il trattamento osteopatico genera una facilitazione di riequilibrio del sistema nervoso autonomo e quindi permette di affrontare la qualità del riposo notturno nel modo migliore.

Inoltre, aiuta a correggere eventuali disturbi posturali e a migliorare la funzionalità dell'organismo: condizioni che nel tempo permettono di rendere più efficace e più fluido il gesto atletico.

Nei recenti studi è stato dimostrato che l'approccio osteopatico può inserirsi in un concetto di prevenzione in un più rapido recupero da uno sforzo intenso dello sportivo professionista, in quanto si è visto avere influenza in ogni singola seduta di manipolazione osteopatica, nella riduzione e normalizzazione della pressione arteriosa (sia sistolica che diastolica), nella riduzione della frequenza cardiaca, nell'aumentare e riequilibrare l'indice vagale, e nel riequilibrare la bilancia simpato-vagale con uno spostamento della bilancia verso un tono maggiormente parasimpatico.

“la struttura regola la funzione”

Se la struttura (motore) ha un problema, la funzione relativa sarà carente o deficitaria (prestazione).

Sull'atleta per esempio, ogni movimento mal controllato può stirare in modo anomalo il sistema capsulo-legamentoso e dare origine a dolore o a patologie.

L'osteopatia può influenzare positivamente la prestazione atletica sia con interventi che tendono a risolvere problematiche già esistenti, ma soprattutto come prevenzione, una macchina ben equilibrata darà sicuramente risultati migliori e duraturi.

Possiamo affermare quindi che l'osteopatia, riequilibrando i sistemi e la postura, permette:

- Un miglioramento della prestazione atletica;
- Limita l'insorgenza di infortuni dovuti a stress e sovraccarico.

Eseguendo un trattamento osteopatico su atleti è possibile ottenere evidenti miglorie nella prestazione, la prevenzione di infortuni e non bisogna sottovalutare infine, anche i benefici che questo lavoro apporta a livello psicologico (sensazione di benessere, acquisizione di maggiore sicurezza).

L'osteopata lavorerà attentamente sulla corretta **respirazione diaframmatica** che può risultare inalterata e influenzare quindi negativamente la risposta del sistema ortosimpatico generando lo stato di ansia, (qui la ricerca dell'equilibrio tra le funzioni del sistema orto e parasimpatico sono di fondamentale importanza).

Anche lo **stomaco**, con la presenza di un diaframma "rigido" sarà attentamente da valutare .

Uno stomaco non perfettamente in salute può portare ad alterazioni miofasciali alterando la corretta respirazione con una iper-attivazione dei muscoli scaleni e dello sternocleidomastoideo(SCOM).

Inoltre a livello metabolico e ormonale questo si tradurrà in un'alterazione delle secrezioni dei succhi gastrici con relativa acidità e cattiva digestione.

L'acidità gastrica può portare ad un'inflammazione globale che interessa anche direttamente la componente muscolare.

In sintesi, Qualsiasi intervento manipolativo osteopatico, che l'operatore ne sia consapevole o meno, agisce sul riequilibrio dell'asse dello stress (HPA) e sui meccanismi di comunicazione e di regolazione sistemica.

Oltre a ciò sappiamo che l'Osteopatia stimola (Schleip 2003):

1. I corpuscoli del Pacini che sono sensibili alle variazioni rapide e alla vibrazione e che verosimilmente reagiscono a thrust e tecniche vibratorie.
2. Gli organi del Ruffini, che rispondono agli impulsi lenti e alle pressioni prolungate. Si attiverrebbero in tecniche profonde mantenute nel tempo, applicate sui tessuti molli che determinano una riduzione dell'attività del S.N.S., spiegando il profondo effetto rilassante di queste tecniche.
3. Le terminazioni nervose libere (FNE) o recettori muscolari interstiziali. Rispondono alla pressione e alla tensione meccanica.

Grazie a questo importante effetto stimolatorio sul sistema nervoso, viene così influenzato il sistema immunitario.

Esistono infatti cinque vie principali di comunicazione neuro-immunitaria:

- **Neuro-ormonale:** l'attivazione dell'asse HPA porta al rilascio di cortisolo e catecolamine che stimolano direttamente le cellule immunitarie a rilasciare citochine pro-infiammatorie.
- **Vagale:** il nervo vago, oltre ad essere il nervo principale per la regolazione parasimpatica dell'organismo, è anche il più potente sistema antinfiammatorio naturale che possediamo. Le sue terminazioni periferiche sono in grado di percepire la presenza di citochine proinfiammatorie nei tessuti, portare l'informazione al nucleo afferente del vago (*nucleo del tratto solitario*) e, tramite l'attivazione dei nuclei efferenti vagali (*nucleo ambiguo e nucleo dorsale del vago*), far sì che questo straordinario nervo rilasci acetilcolina nel tessuto infiammato. L'effetto di questa molecola in periferia è di inibire il rilascio delle citochine proinfiammatorie da parte del sistema immunitario (effetto antinfiammatorio).

- ***Sinapsi neuro-immunitarie:*** nel 1984 si è scoperto che le fibre ortosimpatiche innervano tutti gli organi linfoidi (primari e secondari). Una iper-ortosimpaticotonia (tipico effetto conseguente all'attivazione dell'asse dello stress) quindi, stimola la maturazione e il rilascio di cellule immunitarie.
- ***Comunicazione tra S.N. somatico e sistema immunitario:*** a cavallo tra il XX e il XXI secolo si è scoperto che anche le terminazioni nervose somatiche, tramite il rilascio di neurotrasmettitori e altre molecole, è in grado di influenzare direttamente le funzioni del sistema immunitario alla periferia (*infiammazione neurogena*, ossia uno stato infiammatorio locale nei tessuti periferici causato dall'attività neuronale. In altri termini, si tratta dell'azione "orchestrata" di cellule immunitarie, vascolari e neurali).
- ***Bottom-up immunitario:*** le citochine rilasciate dal sistema immunitario alla periferia possono influenzare direttamente il SNC tramite due vie: umorale e nervosa. Nel primo caso queste molecole, per via circolatoria, stimolano gli organi circumventricolari, privi di barriera ematoencefalica (BBB) e le altre aree cerebrali tramite complessi meccanismi di superamento della BBB. Nel secondo caso utilizzano i meccanismi già descritti con il nervo vago.

La stimolazione del sistema immunitario, come conseguenza, influenza gli assi neuro-endocrini. Ne consegue che alcuni assi vengono iperstimolati, come l'asse HPA.

L'osteopatia, attraverso la fascia e la stimolazione del SNA quindi, è in grado di influenzare i meccanismi biologici di comunicazione appena descritti.

Le tecniche manipolative fasciali, ripristinando una giusta ed equilibrata tensione, riducono l'infiammazione tissutale. Riguardo l'efficacia della manipolazione, inoltre, sappiamo che la sostanza fondamentale è termosensibile e, quindi, se sottoposta a calore, diventa più fluida (lo stress meccanico su precisi punti della fascia aumenta la temperatura della sostanza fondamentale, facilitando il passaggio da gel a sol) (Stecco and Stecco 2010).

Oltre a ciò, è necessario porre attenzione alle risposte vegetative (ed emozionali) che possono verificarsi tramite queste vie. Non è un caso che spesso i pazienti riferiscono sensazioni riguardanti la leggerezza o la pesantezza, il calore, o un senso di generale benessere, ed è fondamentale che l'osteopata si accorga della controparte fisica di tali vissuti: cambiamenti nell'idratazione locale, nella temperatura, nel colore della pelle, nel ritmo del respiro e dei micromovimenti degli arti, nella dilatazione delle pupille e nelle espressioni facciali.

Come ulteriore conseguenza, data dalla stimolazione degli interocettori, possono emergere risposte psico-emozionali a seguito di cambiamenti della percezione interna del corpo. In particolare, le tecniche viscerali attivano in modo significativo le vie interocettive, con significativi effetti fisiologici ed emozionali. Attraverso la fascia abbiamo una via di comunicazione diretta per la regolazione dell'asse HPA.

L'osteopatia, attraverso un riequilibrio neuro-miofasciale, è in grado di innalzare sia le capacità propriocettive che interocettive, con conseguente miglioramento dello "schema corporeo" e dell'"immagine corporea".

Tutto questo permette di avere una maggior consapevolezza del corpo, dei sentimenti viscerali e delle emozioni, in relazione all'organismo e all'ambiente esterno.

3. PREMESSA – CASO CLINICO

L'osteopata valuta l'atleta nel suo complesso, individua cause e sintomi di disfunzioni e disturbi che possono essere la causa di infortuni o impedimenti nel migliorare le proprie prestazioni, interviene su di essi in modo da ristabilire armonia ed equilibrio.

Durante la valutazione osteopatica l'osteopata non si interessa esclusivamente del dolore che può provare l'atleta ma considera questo come un'unità che deve essere valutata nel suo complesso.

Deve infatti saperne cogliere l'origine delle tensioni e dei blocchi che limitano la buona mobilità dei tessuti.

Si parte, dunque, da un'accurata anamnesi del paziente, attraverso un colloquio, e poi si passa alla valutazione generale delle condizioni fisiche dell'atleta prendendo in esame particolarmente l'apparato scheletrico e muscolare, e non solo. Segue poi quindi il trattamento utile per risolvere il problema.

VALUTAZIONE OSTEOPATICA

Prende in carico l'atleta nella sua globalità, cercando di mettere in relazione disturbi fisici con contesto psico-emozionale in cui l'atleta vive.

Indaga per esempio l'aspetto nutrizionale, lo stile di vita...

3.1. CASO CLINICO

ANAMNESI

Il caso clinico in questa tesi è molto interessante poiché tratta di un giovane paziente che non presenta alcun tipo di dolore a livello muscolare o articolatorio. Sono stati eseguiti diversi trattamenti in fase di allenamento durante la preparazione sportiva e atletica. Unitamente a questi sono stati eseguiti trattamenti in fase di pre-gara, comprendenti il giorno antecedente alla gara e/o il giorno stesso della competizione.

Le problematiche riscontrate dall'atleta preso in esame non si riferiscono a tensioni a livello fasciale o muscolare, presenti comunque a causa del notevole carico di allenamento svolto durante l'anno, ma tensioni a livello viscerale e correlate alla sfera somato-emotiva del paziente.



Nome Cognome: Mirko Filippi

Sesso: M

Età: 21 anni

Professione: Studente

Sport praticati: Enduro MTB

Anamnesi fisiologica

Pressione sotto controllo medico

Familiarità: padre con ipertensione arteriosa, madre con tachicardia

Minzione regolare

Cefalee sporadiche, riferisce quadro di cefalea persistente nei momenti di maggior stanchezza.

Non fumatore

Nessuna allergia

Il paziente riferisce nessun problema a livello digestivo

Alimentazione selettiva: presenza di carenza di vitamine contenute all'interno di alimenti come frutta e verdura.

Farmaci presi con frequenza nessuno, qualche volta utilizzo di ibuprofene.

Anamnesi patologica remota

Frattura del gomito a circa 8 anni

Trauma distorsivo alla caviglia con frattura dell'astragalo nel 2020

Il paziente non manifesta dolori di rilevante entità, sia nel momento dell'allenamento, sia nel momento del pre-gara.

La problematica principale riscontrata risiede nell'incapacità di dare la massima qualità di performance in base alle caratteristiche muscolari e fisiche che appaiono oltre i livelli di norma: l'atleta ha un'ottima massa muscolare, una capacità di recupero molto veloce, una buona escursione di mobilità e una buona capacità ossigenativa. Esegue in allenamento prestazioni di tipo eccellenti ottenendo alti valori in termini di risultati cronometrati.

L'allenamento svolto durante tutto l'anno preso in esame è di carico elevato.

Comprende esercizi a livello muscolare, di rinforzo tonico e in condizione di aerobismo e anaerobismo.

Si alimenta seguendo una corretta dieta bilanciando l'apporto nutrizionale volto all'aumento di power energetico. I valori riscontrati nell'esame della BIA

sostengono la tesi per cui l'atleta si trova in stato nutrizionale e di idratazione ottimale.

La dieta seguita è stata elaborata da un nutrizionista a specializzazione sportiva, questa consente attraverso escamotages alimentari, di introdurre tutti quegli alimenti e minerali e vitamine associati ad essi, che erano carenti in fase antecedente.

Il paziente dorme 8 ore a notte in misura regolare, non fa uso di alcolici e segue ritmi regolari e bilanciati, secondo una routine quotidiana che non dà adito a particolari momenti di stress.

L'atleta in esame è un lavoratore part-time e uno studente di Economia all'università.

La settimana tipo del paziente prevede giorni alternati tra lavoro e studio uniti da un sfondo di tipo sportivo, che include allenamenti in palestra (3|4 volte la settimana), più 1/2 uscite in bicicletta, a seconda della fase di allenamento.

Gli allenamenti così come le uscite vengono monitorate secondo un rilevatore di potenza e frequenza cardiaca preciso.

L'atleta viene seguito da figure professionali all'interno del team, e viene sottoposto a controlli in misura regolare.

Vengono svolti 3 esami del sangue completi all'anno.

Il paziente ha un lieve deficit visivo all'occhio destro (lieve miopia di 0,25).

Nella modalità di sottosforzo l'occhio sinistro, ovvero il dominante, sopperisce al bisogno dell'occhio destro (occhio carente), e ciò comporta una visione di tipo sfocato.

Durante la gara l'atleta non porta gli occhiali e non fa uso di lenti a contatto a causa della mancanza di correzione da parte della lente a contatto, che non esiste con correzione così minima.

L'atleta non ha portato l'apparecchio per la correzione delle arcate dentali, non ha fatto uso di divaricatori di palato, ma utilizza byte e mascherine per entrambe le arcate, durante la notte. Vengono mantenute circa 8 ore, per un difetto di tipo esclusivamente estetico, la masticazione non risulta inficiata.



L'atleta fa parte di una squadra di Enduro MTB, una disciplina competitiva che combina l'esigenza tecnica del downhill con la resistenza del trail. Le gare di Enduro si svolgono solitamente in una o due giornate, la gara vera e propria si svolge solo in discesa, dove vengono presi e sommati i tempi delle varie Prove Speciali. Le salite servono come trasferimenti e si ha un tempo limite per raggiungere la partenza della prova speciale.

Gli atleti di Enduro MTB non necessitano soltanto di una buona tecnica nella discesa che gli consente di guadagnare in tempistiche e secondi, ma di una buona stabilità, ottimo equilibrio, propriocezione nonché percezione del proprio schema corporeo, in staticità ma anche in dinamica.

Oltre a questo gli atleti di questa disciplina devono sviluppare una buona resistenza, una capacità di respirazione e ossigenazione efficiente e devono allenarsi per cercare di portare i tempi di recupero a livelli minimi per il proprio corpo, in quanto le gare durano giornate intere, senza la possibilità di fermarsi o recuperare.

L'atteggiamento in flessione che gli atleti hanno quando sono sulla bicicletta è il motivo principale della loro chiusura verso l'anteriorità: in genere la catena posteriore risulta molto corta, mentre sono quasi sempre in retrazione i muscoli di ileopsoas.

Altro gruppo muscolare particolarmente dolente sono in genere i pronatori e i supinatori dell'avambraccio, in quanto sono i principali stabilizzatori del polso durante la discesa: ammortizzano e permettono un maggior rilancio del manubrio durante il percorso.

La parte della mano di tenar e ipotenar spesso perde di sensibilità verso i tratti finali di una competizione, e i polsi risultano spesso dolenti al termine della prestazione.

Il gruppo muscolare maggiormente coinvolto invece nella stabilizzazione della postura sulla bicicletta risulta quello degli adduttori, le cui spesso inserzioni distali risultano dolenti alla palpazione ancora prima della competizione.

Ogni atleta però è differente, e un ruolo fondamentale oltre a tutte queste problematiche di tipo muscolo-scheletrico, lo gioca l'asse dello stress.

In questo sport in sé non emerge quello spirito di competizione classico e visibile in altri sport singoli come il ciclismo su strada, ma si avvale di uno sfondo più a livello personale.

Gli atleti instaurano una vera e propria sfida verso sé stessi, interessandosi dei tempi degli altri sicuramente, ma valutando il proprio tipo di performance al termine della discesa.

Nei giorni antecedenti alla competizione gli atleti osservano il percorso e utilizzano metodiche legate all'utilizzo di video o riprese per ideare una strategia di discesa che comporta maggior rapidità e minimo sforzo tensivo muscolare.

Utilizzano metodiche come visual training idealizzando il percorso e immaginandosi durante la Prova Speciale.

Le variabili di cui però non tengono conto sono quelle riferite al momento, ovvero: io posso idealizzare il mio percorso, posso scegliere la strada che

dovrò seguire, se passare a destra oppure a sinistra dell'ostacolo, se saltarlo se aggirarlo; quello che non posso scegliere però è il momento preciso dell'azione, che cosa il mio corpo in quel momento mi consente di fare, che reazione ha, se di attacco o fuga, o se semplicemente si muove di istinto.

L'istinto sta alla base della performance, ed è racchiuso all'interno di un quadro totale dato dall'esperienza e dalla tecnica.

Il sentiero e le condizioni climatiche sono in costante cambiamento e ogni atleta deve essere in grado di porsi nella migliore condizione di adattamento continuo.

Ogni atleta che ha le caratteristiche fisiche prestazionali adatte per poter raggiungere un buon risultato, deve però necessariamente fare i conti con un'ultima cosa che sottintende il risultato rendendolo di alto livello, ovvero lo stress. Un atleta che si allena, si prepara fisicamente e psicologicamente durante l'anno, durante la competizione deve lasciar spazio al divertimento.

La spensieratezza e il lasciare al primo posto l'istinto devono stare alla base per poter lasciare al corpo il modo migliore per affrontare la discesa.

Durante la discesa il corpo è continuamente sottoposto al pericolo: l'atleta deve essere in grado di prendere questa condizione di stress generata dalla possibilità di pericolo, e affrontarla.

Il suo corpo avrà quindi una risposta di fight or freeze, nonché una reazione di irrigidimento o di scioglimento di fronte all'ostacolo.

Un'atleta che sente maggiormente i livelli di stress durante la competizione o nella fase antecedente alla competizione, avrà come risultato un maggior irrigidimento e una prestazione dai livelli più bassi, qualunque sia la sua preparazione di tipo atletico.

Il trattamento svolto su questo atleta ha come obiettivo principale quello di creare quella condizione psico-fisica ideale tale per cui l'atleta riesca a dare il meglio delle sue potenzialità.

Il trattamento eseguito interviene quindi sui principali sistemi:

muscolare-scheletrico e **osteo-articolare** andando a togliere eventuali tensioni, **viscero – somatico**, **mio-fasciale** e **gastroenterico-nervoso**.

VALUTAZIONE

Paziente in stazione eretta



All'osservazione in stazione eretta nella visione anteriore il paziente mostra un'atteggiamento lievemente scoliotico, Test di Adams Nevagivo (non si presenta nessun gibbo).

Alla palpazione statica il paziente non manifesta nessuna zona di particolare rigidità. E' presente un lieve aumento del tono nella parte della muscolatura paravertebrale.

I triangoli di taglia appaiono asimmetrici, quello di destra appare maggiore rispetto a quello di sinistra.

L'allineamento della linea delle spalle appare asimmetrico: la spalla destra è più bassa rispetto alla controlaterale.

Non si osservano dismetrie muscolari a livello muscolare in stazione eretta.

In sezione laterale si osservano le curve del rachide normoconformate, non si osservano atteggiamenti ipercifotici a livello dorsale o anomalie a livello cervicale.



Paziente supino

Alla **Valutazione della zona cervicale** il paziente non mostra particolare zone di densità, il range di movimento passivo della rotazione del collo e inclinazione risultano liberi e ad escursione massima.

Al **Test dello spring a livello dello sterno** si percepiscono restrizioni a livello di tono e densità.

Viene eseguito un Test di Rebound dello sterno: test che si usa per discriminare una disfunzione viscerale da una strutturale: alla compressione dello sterno quest'ultimo si lascia comprimere ma il suo ritorno è limitato. Si ipotizza quindi una disfunzione viscerale della zona mediastinica.

Viene eseguito un **Test per l'esofago cervicale e toracico**: con il paziente supino la mano craniale mantiene il punto fisso mentre la mano caudale trazione verso i piedi del paziente, testando così la mobilità di questi due tratti. E' presente retrazione in entrambi i test.

Viene eseguita una **Palpazione generale a livello dell'addome**, nei 9 quadranti addominali prima in modo superficiale, poi in modo profondo in senso antiorario. Sono presenti densità nella zona dell'ipocondrio di sinistra.

I punti di reperi principali appaiono dolenti al tatto.

Sono presenti densità a livello tissutale nella zona addominale.

Valvola di Oddi dolente alla palpazione.



Viene eseguita una **Palpazione del cardias**: messa in densità al di sotto della rampa costale di sinistra in proiezione del cardias e quindi della 7 cartilagine condro-costale. Il test risulta positivo per dolore. Cardias è quindi dolente alla palpazione sia in posizione supina che in posizione sedut

Viene eseguito **Test per il piccolo omento**: mano destra sulla piccola curvatura dello stomaco, mano sinistra in proiezione dell'ilo del fegato.

Vengono eseguiti due test: il primo specifico per i fasci verticali, portando lo stomaco verso il basso e facendoli realizzare una rotazione oraria.

Il secondo specifico per le fibre orizzontali portando lo stomaco verso sinistra. E' presente restrizione del legamento epigastrico, soprattutto le due fibre orizzontali.



Test per la mobilità di stomaco: sotto rampa coste di sinistra in ascolto, mobilità poco marcata, mancata sensazione di discesa dello stomaco.

Intestino dolente alla palpazione e alla mobilizzazione passiva.

Se vengono flessi gli AAll il paziente percepisce meno dolore, ma la tensione presente risulta comunque di entità elevata.



Appaiono dolenti alla palpazione i muscoli del quadricipite e le inserzioni dei muscoli adduttori. Dolente alla palpazione lo psoas in entrambi i lati.

Sono presenti dolorabilità alla palpazione e rigidità a livello dei muscoli pronatori e supinatori dell'avambraccio con entità maggiore a livello dei pronatori.

I polsi di entrambi gli AASS appaiono rigidi alla mobilizzazione passiva.

Gli SCOM appaiono non contratti e liberi da irrigidimento articolare.

Gli scaleni non si manifestano contratti.

Il piccolo pettorale non è retratto né a destra né a sinistra, gli emilati appaiono uguali in termini di mobilità.

Il diaframma appare in chiusura in inspirazione, emerge una difficoltà nella discesa, rimane in inspirazione per la durata del respiro. Si presenta rigido al tatto e con scarsa mobilità ed escursione a livello di ampiezza.

Non sono presenti disfunzioni a livello delle coste.



Paziente prono

Vengono eseguiti spring a livello di tutta la zona del rachide, il paziente non manifesta zone con particolare incremento di densità.

Rush cutaneo: nessun cambiamento del colore della pelle o di temperatura.

Non sono presenti posteriorità a livello di spinose dorsali né lombari.

I **test di mobilità attiva e passiva del tratto cervicale** di flessione estensione, di inclinazione laterale e di rotazione risultano negativi per dolore e per restrizione di mobilità.

TRATTAMENTO

Approzzo il paziente in maniera globale trattando sempre prima la parte muscolare e muscolo-scheletrica. Tratto i pronatori dell'avambraccio, le zone di densità della mano zona tenar-ipotenar, le possibili densità a livello dei nervi ottici (in particolare quello di destra), che va ad incidere su una piccola dolorabilità a livello della zona occipitale. Tratto la parte muscolare di quadricipite e adduttori, in particolar modo utilizzando un fibrolisore. Tratto la zona del gastrocnemio e del tendine d'achille, decoatto infine l'astragalo e mobilizzo tibia e caviglia passivamente. Tratto le coste, il diaframma la muscolatura anteriore, la fascia cervicale media e l'occipite.



Successivamente approccio lo stomaco, libero le zone di inserzione con il fegato, mobilizzo la milza attraverso tecniche di drenaggio, mobilizzo con tecnica del punto neutro la zona del cardias e applico la tecnica diretta per liberare la dorsale.



Periodo di allenamento

Nel periodo di allenamento vado a lavorare in misura maggiore sulla parte muscolare-scheletrica, lasciando in ultima istanza la parte relativa all'approccio viscerale, concludendo con una manipolazione o ascolto a livello craniale.



Pre-gara

Nel periodo antecedente alla competizione il trattamento si soffermava maggiormente sulla parte di manipolazione viscerale.

In particolar modo viene data importanza alla successione delle seguenti tecniche:

- Punti di repere principali della zona addominale: Cardias, Piloro, Valvola di Oddi, Angolo duodeno-digiunale.
- Pompages del mediastino
- Tecnica per la mobilità dello stomaco
- Tecnica per il piccolo omento
- Tecnica per diaframma
- Tecnica per la mobilità del fegato
- Tecnica per la mobilità della milza unita a drenaggio.
- Rilascio del cardias
- Mobilizzazione e tecnica miofasciale per ileopsoas
- Trattamento per Nervo Vago
- Tecnica per manipolazione e release del tratto intestinale



ASPETTO PSICO-SOMATICO

Il paziente in seguito al trattamento pre-gara appare più rilassato, la densità a livello addominale diminuita e la respirazione decisamente meno affannosa e più libera.

Il paziente avverte un senso di liberazione, una sensazione di scarico del peso e una minor rigidità a livello anteriore.

La postura sulla bicicletta appare quindi più stabile e le condizioni a livello emotivo-psicologico sembrano portare il paziente verso una maggiore autoconsapevolezza del proprio schema corporeo e una maggiore percezione.

Il paziente avverte una maggiore dinamicità nello svolgere il percorso, un minor affaticamento durante la salita e una possibilità di recupero più veloce.

Il paziente appare sereno e decisamente meno stressato, i dolori o possibili crampi a livello addominale non si presentano.

Non si presentano crampi a livello dei principali componenti muscolari reclutati come quadricipiti o polpacci.

Non si presenta rigidità a livello di zona cervicale e si osserva una maggiore fluidità nei movimenti, anche nel semplice cammino.

L'aspetto psico-somatico è stato influenzato dalla manipolazione a livello viscerale ma anche da un semplice porsi in ascolto dei bisogni dell'altra persona dato dall'osteopata, che interessandosi a livello corporeo dell'atleta, ha dato modo ad esso di poter instaurare un legame con l'operatore e scaricare a livello corporeo, ormonale e mentale, le principali problematiche di stress e ansia.

L'asse dello stress ha un notevole impatto quindi sulla parte emotiva e somatica dell'atleta, e contribuisce a rendere prestazionale la performance qualora esso non sia in iper o ipoattivazione.

L'approccio terapeutico pre-gara così come quello durante l'allenamento contribuisce a creare una maggior fiducia e consapevolezza nell'atleta, il quale corpo riesce a normalizzare i livelli di produzione ormonale e arrivare, grazie al semplice tocco e approccio dell'osteopata, a una condizione ottimale di stress tale per cui la performance raggiunge ottimi livelli, non solo in termini prestazionali, ma anche in termini di sensazione e percezione personale dello stato d'animo.

3.2. CONCLUSIONE

L'Osteopatia è in grado di ottimizzare il rendimento della "macchina prestativa" dell'atleta, regolando il motore biologico e biomeccanico dell'atleta.

Il trattamento di tipo osteopatico nel pre-gara e durante la fase di allenamento pone l'atleta in un sistema attraverso il quale può ottimizzare e raggiungere massimi livelli di prestazione personale.

La performance psico-fisica non viene più inficiata dalla negatività dello stress a cui l'atleta è sottoposto, ma è possibile attraverso la manipolazione viscerale modificare l'assetto ormonale e il rilascio quindi di cortisolo, che porterà poi a una normalizzazione dell'asse dello stress HPA.

L'asse HPA non è quindi direttamente trattabile, ma si avvale di stimolazioni e vie indirette che gli permettono di essere modificato attraverso un particolare circuito.

L'atleta che non riesce a raggiungere i livelli massimi di performance ha la possibilità di potersi chiedere se è veramente la parte relativa allo stress che ne inficia la qualità.

E' possibile iniziare con un lavoro di introspezione e di tecniche a livello psicologico, eppure il motore del nostro essere risiede nel corpo, ed è proprio attraverso il corpo che le principali tensioni si accumulano. Da qui la necessità di farle uscire e sbloccare quello che risiede appunto nel nostro plesso solare, il centro del nostro corpo.

L'atleta così come ogni essere umano necessita di portare a livello zero il proprio volume di stress accumulato, soprattutto a livello del corpo. Trattamenti di tipo osteopatico possono raggiungere questo obiettivo andando a toccare i principali punti di tensione e collegamento nervoso all'interno della rete di comunicazione che compone l'essere umano.

4. RINGRAZIAMENTI

Ringrazio tutti i miei compagni di corso, in particolare Dott. Mingozi, mio fedele braccio destro, dal primo giorno, all'ultimo.

Ringrazio tutte le persone che mi hanno reso possibile questo percorso, i docenti e i tutor.

Ringrazio mio fratello Mirko per essersi prestato a far parte di questa tesi e per essere presente, al mio fianco, anche in questo giorno.

Ringrazio tutti quelli che mi hanno supportato in questi anni, che mi sono stati vicini, che mi hanno sostenuto soprattutto durante il periodo degli esami.

Grazie per aver sempre creduto in me, anche se non faccio nomi, voi capirete.

Ringrazio infine tutti quelli che in me non hanno mai creduto, tutti coloro che mi hanno detto che non ce l'avrei mai fatta, ringrazio quelli che storcivano il naso quando dicevo quello per cui stavo studiando. Ringrazio quelli che giudicavano e ringrazio quelli che non si sono mai interessati per quello in cui io credevo. Ringrazio tutti quelli che non mi hanno mai stimato e che non hanno mai creduto nelle mie potenzialità. Ringrazio quelli che non mi hanno sostenuto e ringrazio tutti coloro che mi stanno ancora domandando: "ma tu, cosa è che fai?".

Ringrazio chi mi sottovaluta, e chi non ha mai creduto e tutt'ora non crede nelle mie capacità.

Grazie di cuore, a voi devo la mia tenacia, la mia ambizione.

Senza di voi probabilmente non sarei qua.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Besedovsky H.O. and del Rey A. (2007), Physiology of psychoneuroimmunology: A personal view. In *Brain, Behavior, and Immunity* 21 (2007) 34-44.
2. Bhowmick, S. et al. (2009), The sympathetic nervous system modulates CD4+FoxP3+ regulatory T cells via TGF- β -dependent mechanism. In *J Leukocyte Biol*, 86, pp. 1275-83.
3. Bottaccioli, F. (2005), *Psiconeuroendocrinoimmunologia*, Red!, Milano.
4. Bottaccioli, F. (2008), *Il sistema immunitario: la bilancia della vita. Tecniche nuove*, Milano.
5. Bottaccioli, F. (2014), *Epigenetica e Psiconeuroendocrinoimmunologia*, Edra, Milano.
6. Costanza M et al. (2014), Prolactin: a versatile regulator of inflammation and autoimmune pathology. In *Autoimmun Rev.* 14(3):223-30.
7. Critchley (2005), Neural Mechanisms of Autonomic, Affective, and Cognitive Integration. In *J Comp Neurol*, 493, 154-66.
8. D'Alessandro G. et al. (2016), Sensitization and Interoception as Key Neurological Concepts in Osteopathy and Other Manual Medicines. In *Front Neurosci*, 100:10.
9. Felten D.L. et al. (1984), Sympathetic innervations of lymph nodes in mice. In *Brain Res Bull*, 13, pp. 693-9.
10. Field (2010), Touch for socioemotional and physical well-being: A review. In *Dev Rev*, 30, 367-83.
11. Field T. et al. (2011), Potential underlying mechanisms for greater weight gain in massaged preterm infants. In *Infant Behav Dev.*; 34(3):383-9.
12. Finnerup et al. (2003), Sensory function in spinal cord injury patients with and without central pain. In *Brain*, 126(1): 57-70.
13. Gallagher S. and Zahavi D. (2008), *The Phenomenological Mind*, Routledge, New York.
14. Hall, J.E. (2011), *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*, Saunders, Philadelphia.

15. Ingber, D.E. (2003), Tensegrity I. Cell structure and hierarchical systems biology. In *J Cell Sci*, 116, pp. 1157-73.
16. Nelson E.E. and Panksepp J. (1998), Brain substrates of infant-mother attachment: contributions of opioids, oxytocin, and norepinephrine. In *Neurosci Biobehav Rev*. 22(3):437-52.
17. Ruffini, N. et al. (2015), Variations of high frequency parameter of heart rate variability following osteopathic manipulative treatment in healthy subjects compared to control group and sham therapy: randomized controlled trial. In *Front Neurosci*, 9: 272.
18. Schleip, R. (2003), Fascial plasticity – a new neurobiological explanation: Part 1. In *J Bodyw Mov Ther*, 7 (1), pp. 11-9.
19. Serino and Haggard (2010), Touch and the body. In *Neurosci Biobehav Rev*, 34, pp. 224-36.
20. Sliz, D. et al. (2012), Neural correlates of a single-session massage treatment. In *Brain Imaging Behav*, 6, 77-87.
21. Stecco, L. (2012), *Manipolazione fasciale: per le disfunzioni interne*, Piccin, Padova.
22. Stecco, L. & Stecco, A. (2010), *Manipolazione fasciale: parte teorica*, Piccin, Padova.
23. Tadeo, I. et al. (2014), Biotensegrity of the extracellular matrix: physiology, dynamic mechanical balance, and implications in oncology and mechanotherapy. In *Front Oncol*, 4: 39.
24. Tracey K.J. (2007), Physiology and immunology of the cholinergic antiinflammatory pathway. In *J Clin Invest*, 117, pp. 289-96.