



OSTEOPATHIC MANUAL THERAPY SCHOOL  
SCUOLA DI OSTEOPATIA

---

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

**“DIAFRAMMA TORACICO”**

Candidato:

Sacco Elisa

ANNO ACCADEMICO 2015 / 2016

---

fisiomedic  
ACADEMY



# Indice

Concetti osteopatici generali	pag. 5
Introduzione	pag. 7
1. Anatomia	pag. 9
1.1 Meccanica del diaframma	pag. 12
2. Sviluppo embrionale	pag. 13
3. Relazioni del diaframma	pag. 15
3.1 Postura	pag. 17
3.2 Emozioni	pag. 17
3.3 Visceri	pag. 18
3.4 Funzione circolatoria	pag. 19
3.5 Fonazione	pag. 19
3.6 Minzione e funzioni ginecologiche	pag. 20
4. Collegamenti con organi e visceri	pag. 21
5. Problematiche	pag. 23
6. Elasticità diaframmatica	pag. 29
6.1 Diaframma contratto	pag. 30
6.2 Recupero funzionalità	pag. 30
7. La respirazione	pag. 33
7.1 Fisiologia	pag. 34
7.2 Disfunzioni	pag. 37
8. Le malattie del diaframma	pag. 39
9. Valutazione del diaframma	pag. 41
9.1 Test di mobilità	pag. 41
10. Trattamento	pag. 43
11. Caso clinico	pag. 47
Bibliografia	pag. 51



## Concetti Osteopatici generali

I principi dell'Osteopatia possono riassumersi come di seguito:

- Interdipendenza struttura-funzione e funzione-struttura
- Unità di funzione: il corpo tutto funziona o globalmente bene o globalmente male.
- Auto-difesa: il corpo possiede in sé le capacità di superare la malattia, fintanto che struttura e funzione restano in stato d'equilibrio reciproco.

Da qui si desume che il ruolo dell'osteopata consiste nello scoprire in quale punto struttura e funzione sono entrate in disequilibrio e nel riarmonizzare gli elementi strutturali e funzionali turbati.

*“Se vogliamo comprendere questo meccanismo, dobbiamo comprendere e sentire come il corpo si comporta in stato di salute e in stato di malattia. Dobbiamo apprendere attraverso lui; dobbiamo funzionare come funziona lui; dobbiamo pensare come pensa lui; e dobbiamo sperimentarlo con le nostre mani: dobbiamo sperimentare la maniera in cui questo corpo si comporterebbe se fosse sano. Non dobbiamo limitarci ad esplorare la regione dei sintomi: dobbiamo cercare intorno, dappertutto attraverso questo corpo vivo, e trovare ciò che lui vorrebbe e come gli piacerebbe vivere.”*

Il metodo osteopatico **“Non si spiega, non si insegna, non si apprende: lo si sente, lo si comprende e lo si sperimenta... E' proprio lì il segreto: non pensare, non giudicare: Sperimentare.”**



## Introduzione

In campo osteopatico sono considerati tre diaframmi: *il tentorio del cervelletto* (un lembo di dura madre che separa il cervelletto dai lobi occipitali del cervello), *il diaframma toracico* e *il diaframma pelvico* (il cosiddetto pavimento pelvico).

Ci limiteremo a descrivere la funzione del diaframma toracico, estremamente importante nella vita.

Andrew Taylor Still, padre dell'osteopatia e grande conoscitore dell'anatomia umana, descrivendo il diaframma toracico disse: "*Per mezzo mio vivete e per mezzo mio morite. Nelle mani ho potere di vita e morte, imparate a conoscermi e siate sereni*".

Sicuramente la frase di Still è di assoluto effetto e lascia presagire ed intendere parecchi concetti. Il diaframma è una parte fondamentale del nostro organismo e, se si presenta libero da restrizione, permette al corpo stesso di essere in buona salute.

Still conferisce quindi una grande importanza a questo diaframma. Esso divide il petto dall'addome: dal compartimento superiore rappresentato dal torace, da quello inferiore dall'addome.

Still infatti diceva anche che: "*tutte le parti del corpo sono in relazione diretta o indiretta con il diaframma.*"



# 1. ANATOMIA

Il diaframma o diaframma toracico è un muscolo impari, cupoliforme e laminare che separa la cavità toracica da quella addominale. Il diaframma ha la forma di una cupola la cui convessità è rivolta superiormente verso il torace e la cui concavità è rivolta inferiormente verso l'addome.

In posizione eretta a riposo, la cupola del diaframma a destra si proietta a livello del IV spazio intercostale, a sinistra a livello del V.

Guida la mobilità viscerale.

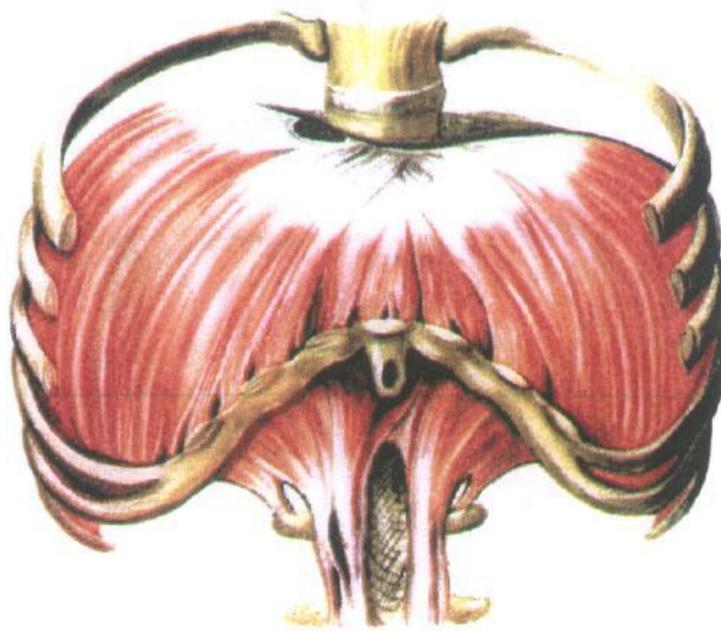


Fig. n° 1. Fig. presa da: Internet

Costituito da due parti:

- Centrale → tendinea
- Periferica → muscolare

Le parti tendinee si incrociano per formare il tendine centrale detto *centro frenico*.

E' a livello di C3-C4-C5. Il centro frenico è un ampio tendine centrale posto nel punto di massima convessità della cupola diaframmatica e dal quale si irradiano i fasci carnosì del muscolo.

La sua forma ricorda molto quella di un trifoglio e permette di distinguere per questo:

- una foglia destra, o laterale
- una foglia sinistra o laterale
- una foglia centrale o mediale

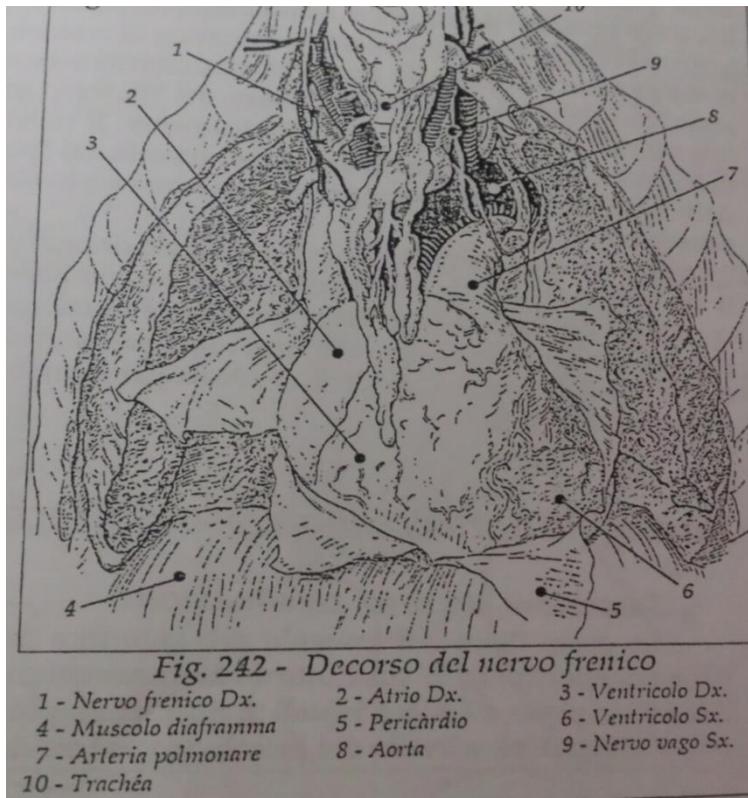


Fig. n° 2. Presa da: L'organizzazione connettivale

La lamina muscolare viene distinta in tre settori:

- **Parte sternale:** è la porzione di minor estensione, ha origine dalla superficie interna del processo xifoideo ed è costituita da fibre muscolari più chiare, quindi meno vascolarizzate, rispetto ad altre, e continua nel centro frenico;
- **Parte costale:** origina dalla faccia interna delle coste, dalla settima alla dodicesima, con alcuni prolungamenti che si intersecano con le digitazioni del muscolo trasverso dell'addome; Le inserzioni costali determinano la formazione di 3 arcate aponevrotiche, le *arcate di Sénac*, che uniscono l'apice delle ultime 3 coste all'apofisi trasversa di L1;
- **Parte lombare:** prende inserzione con i pilastri destro e sinistro sul tratto lombare. Il destro si inserisce sui dischi intervertebrali L2-L3, e talvolta L3-L4, invece il sinistro sul disco L1-L2, L2-L3

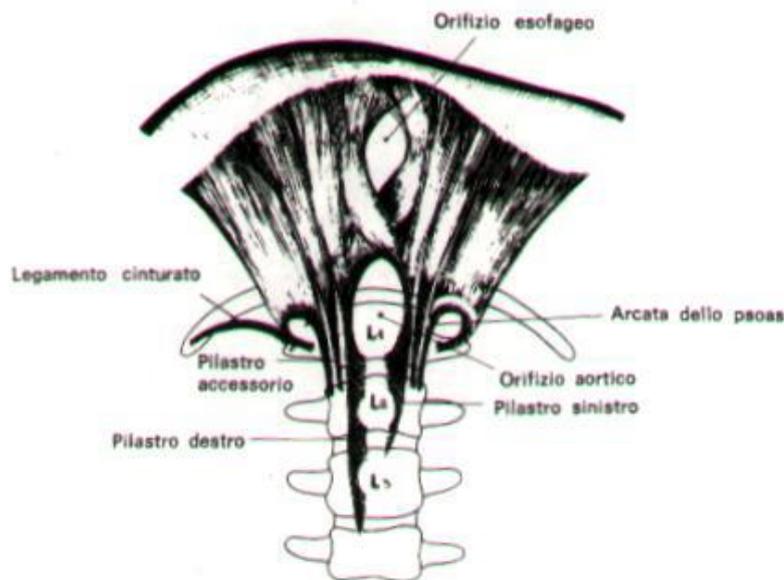


Fig. n° 3. Presa da: "Il Diaframma" P.E. Soushard. Ed. Marrapese

Rappresenta il muscolo fondamentale per la respirazione.

La sua contrazione, che ha l'effetto di abbassare la cupola diaframmatica, determina, assieme all'elevazione del torace operata dai muscoli inspiratori, l'espansione della cavità toracica e dei polmoni necessaria al richiamo d'aria nelle vie aeree durante l'inspirazione.

### ***1.1 Meccanica del diaframma***

Quando le fibre del diaframma si contraggono, abbassano il Centro Frenico.

Però questo abbassamento del centro frenico è rapidamente limitato dalla messa in tensione degli elementi del mediastino e soprattutto a causa della presenza della massa dei visceri addominali.

A partire da questo momento il centro frenico diventa il punto fisso e le fibre muscolari che meccanicamente agiscono dalla periferia di questo centro diventano elevatrici delle costole inferiori.

Sollevando le costole inferiori, il diaframma aumenta il diametro trasverso della parte inferiore dell'addome, ma contemporaneamente, per mezzo dello sterno, innalza anche le costole superiori e conseguentemente aumenta anche il diametro antero posteriore.

## 2. SVILUPPO EMBRIONALE

Questo muscolo si sviluppa in fase embrionale e la cupola diaframmatica si forma dalla migrazione di strutture che partono dal tratto cervicale (C3-C5).

Inizialmente situata nel miotoma cervicale, il setto trasverso, futuro diaframma, migra progressivamente verso il basso durante lo sviluppo dell'embrione, per prendere la sua posizione definitiva.

Innervato inizialmente dal nervo frenico, se lo porta dietro durante la sua discesa.

*Questo stretto rapporto tra tratto cervicale e diaframma fa intuire come un dolore cervicale possa essere causato dal diaframma bloccato e viceversa.*



### 3. RELAZIONI DEL DIAFRAMMA

Le due facce del diaframma (toracica e addominale) sono rivestite da un'esile fascia diaframmatica di cui la lamina superiore si fonde con la pleura e quella inferiore con il peritoneo.

*Il diaframma rappresenta dunque una continuità fasciale tra la base del cranio, il collo, il torace e l'addome.*

Il diaframma assume particolare importanza per i rapporti che contrae con importanti strutture.

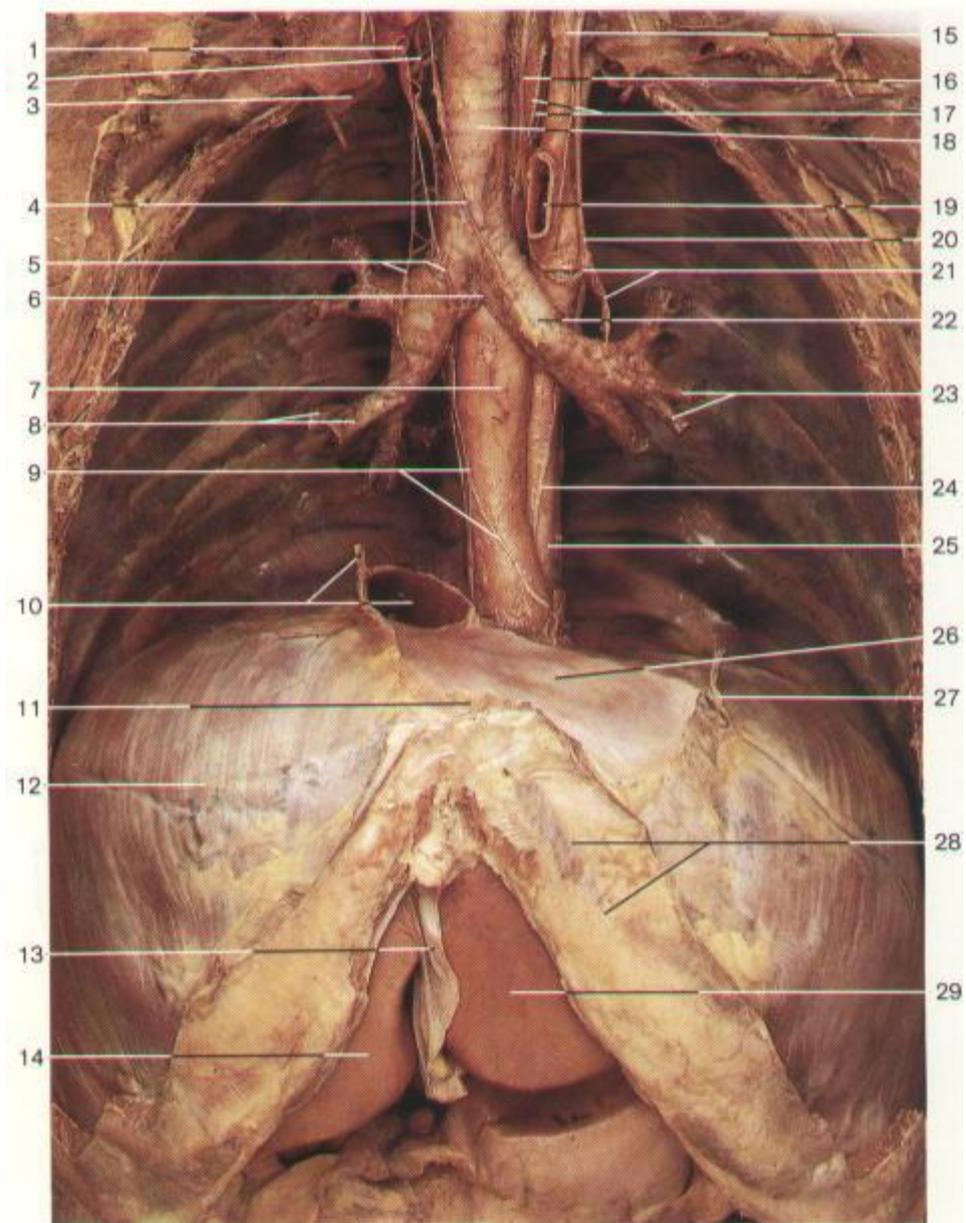
E' in relazione al torace con il cuore ed i polmoni mentre nell'addome è in relazione con il fegato, lo stomaco, il pancreas, la milza, le surrenali, i reni, il colon e il plesso solare.

- Attraverso il passaggio dell'esofago, gli alimenti attraversano il diaframma;
- attraverso l' aorta, il sangue arterioso attraversa il diaframma;
- attraverso la vena cava inferiore, il sangue venoso attraversa il diaframma;
- attraverso il dotto toracico, la linfa attraversa il diaframma;
- attraverso i nervi vaghi destro e sinistro, il sistema nervoso autonomo attraversa il diaframma.

Queste due componenti nervose fanno parte del sistema di regolazione di tutta la vita vegetativa, quindi l'irritazione di uno dei due può creare dei disturbi riflessi.

Le relazioni pressorie tra torace e addome sono quindi fondamentali per una corretta fisiologia.

Se tali pressioni vengono ad essere alterate anche il meccanismo respiratorio si altera.



**Diaframma e organi del mediastino (veduta anteriore).** Il cuore ed i polmoni sono stati asportati; l'arco costale è rimasto in situ. È in evidenza il diverso decorso del nervo vago sinistro rispetto al destro.

Fig. n° 4. Fig. presa da: "Atlante di fisiologia umana", Giunti

### **3.1 Postura**

Il diaframma svolge un ruolo importante sulla postura, dato che, i pilastri del diaframma sono connessi alla parte lombare della colonna vertebrale e che il sistema sospenditore del diaframma collega il centro frenico alla zona cervicale. La contrazione del diaframma trazione in avanti queste due parti della colonna vertebrale, che tendono ad assumere una forma eccessivamente arcuata, che viene definita iperlordosi.

Ogni disequilibrio posturale della curva cervicale si ripercuote direttamente sulle cavità di risonanza, pregiudicandone la rilassatezza e mobilità.

Si osserva spesso un'iperestensione del tratto lombare:

- alto in soggetti con una respirazione di tipo alto (in espirazione): in presenza di un diaframma che tende a rimanere in una posizione relativamente alta le trazioni continue verso l'anteriorità trasmesse dai pilastri sugli attacchi lombari possono creare di conseguenza delle accentuazioni della curva lombare nella porzione alta;
- basso in soggetti con una respirazione di tipo basso (in inspirazione), il diaframma tende a rimanere in una posizione relativamente bassa. Per esempio in soggetti con una grossa ptosi addominale, si osserva una perdita delle curve fisiologiche associate ad una accentuazione della lordosi lombare bassa.

### **3.2 Emozioni**

Il diaframma riveste una grande importanza anche sul piano emozionale, quindi gli shock emotivi, così come quelli fisici, condizionano inevitabilmente questa struttura e possono essere memorizzati dai tessuti.

Ogni episodio traumatico sul corpo umano può procurare vari tipi di lesioni ed essere “memorizzato” a più livelli. Questo significa che anche traumi precoci alla nascita, nell’infanzia, possono procurare alcuni danni.

### **3.3 Visceri**

Ad ogni contrazione il diaframma scende appoggiandosi e “massaggiando” i visceri sottostanti (stomaco, fegato, intestino, cisterna linfatica, etc.), che ne traggono grande beneficio.

Importante è il ruolo del diaframma sulla meccanica della digestione: ha una funzione che facilita la peristalsi degli organi sotto diaframmatici (in particolare lo stomaco), grazie al suo movimento continuo di pompa. Persino la funzione peristaltica dell’intestino trae vantaggio da questo “pompaggio”, garantendo così regolarità intestinali.

Al suo interno passa l’esofago. L’esofago è un condotto muscolo membranoso che si estende dalla faringe allo stomaco, per circa 23 centimetri di lunghezza, passando all’interno del diaframma; esso assicura il transito degli alimenti dalla cavità faringea a quella gastrica.

L’esofago transita lungo il tratto cervico-dorsale della colonna, fino a D3-D4, fissandosi ad esso, alle pareti della cavità toracica ed agli organi che lo circondano per mezzo delle espansioni muscolari e fibro-elastiche. L’esofago è dunque saldamente ancorato a ciò che lo circonda, pertanto i suoi movimenti avverranno concomitanti alle strutture cui aderisce.

L’esofago giunge nello stomaco attraverso la valvola dello stomaco stesso, detta cardias, che si situa all’altezza di D10-D11.

Nell’esofago, il transito del bolo alimentare è assicurato dall’azione delle fibre muscolari proprie dell’esofago e del diaframma, il quale

abbassandosi nell'inspirazione, fa risalire il cardias e, mediante la sua azione di "pompaggio", provoca la dilatazione dell'esofago. Una volta raggiunto lo stomaco, il bolo alimentare è "lavorato" mediante i movimenti peristaltici prodotti dalla muscolatura liscia dello stomaco stesso e dal "massaggio" del diaframma. Quest'ultimo, inoltre funge da sfintere tra esofago e stomaco, evitando la risalita del bolo alimentare durante violente contrazioni-distensioni, tipo starnuti o colpi di tosse.

### **3.4 Funzione circolatoria**

All'interno del diaframma decorrono l'aorta, la vena porta cava e il sistema linfatico, rappresentato dal dotto toracico.

Il movimento "di pompaggio" che il diaframma esercita sia a livello toracico, sia a livello addominale nella respirazione, coadiuva la corretta funzione circolatoria sanguigna, favorendo il flusso arterioso, il ritorno venoso e la circolazione linfatica, che sfrutta l'azione di spinta e depressione sulla cisterna di Pecquet, inducendo così svuotamento e riempimento di questa vescichetta.

Nell'arco dell'intera giornata, il diaframma movimentata una quantità di sangue quattro volte superiore a quella del cuore.

In particolare il suo movimento provvede alla rimozione delle stasi circolatorie della cavità addominale, della pelvi e degli arti inferiori, dove sono contenute grandi quantità di sangue.

### **3.5 Fonazione**

La funzione respiratoria del diaframma è inoltre associata alla funzione fonatoria, generata dall'azione collaborativa tra diaframma, laringe, corde vocali e faringe. La fonazione si concretizza grazie ad un atto

inspiratorio, cui segue un flusso espiratorio dell'aria, controllato dalla risalita del diaframma, nella laringe che permette alle corde vocali di produrre il suono laringeo.

Il suono si modifica all'interno della faringe, della bocca (che assicura l'articolazione del linguaggio) e del naso (che dà il timbro personale).

La necessaria fissazione del diaframma e del centro frenico durante la fonazione, deve obbligatoriamente essere limitata nel tempo poiché, nelle suddette condizioni, la funzione respiratoria essenziale non è garantita.

### **3.6 *Minzione e funzioni ginecologiche***

Il diaframma toracico è in rapporto sinergico di movimento con il diaframma pelvico, costituito dalla muscolatura perineale.

Ogni contrazione del diaframma corrisponde ad un'iperpressione intra-addominale che pesa sul perineo e lo tende, mentre ogni espirazione determina una depressione e lo detende.

Durante la minzione, contraendo il diaframma, si può esercitare un'indiretta compressione della vescica, esercitando una tensione degli addominali per favorire una veloce fuoriuscita dell'urina.

Inoltre, il diaframma riveste un ruolo essenziale nella fase espulsiva del parto, esso rappresenta il motore d'espulsione del feto.

Ad ogni blocco inspiratorio, quando il centro frenico è punto fisso, corrisponde una trazione anteriore che i pilastri diaframmatici esercitano sulle vertebre lombari, ciò aumenta il grado di nutazione del bacino, che consente di attrarre in avanti la regione lombare e d'innalzare le coste inferiori per favorire una spinta efficace sull'utero. Durante il parto è dunque importante che il centro frenico si abbassi al massimo grado.

## 4. COLLEGAMENTI CON ORGANI E VISCERI

- La parte superiore del diaframma è collegata al cuore il cui pericardio parietale aderisce intimamente alla fogliolina anteriore del centro frenico per mezzo dei *legamenti freno-pericardici*.
- Anteriormente il diaframma è in contatto a livello costale con i polmoni mediante i foglietti parietali delle logge pleuro-polmonari destra e sinistra.

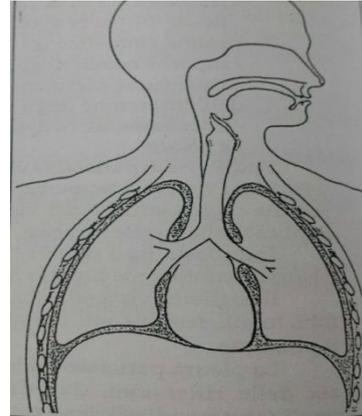
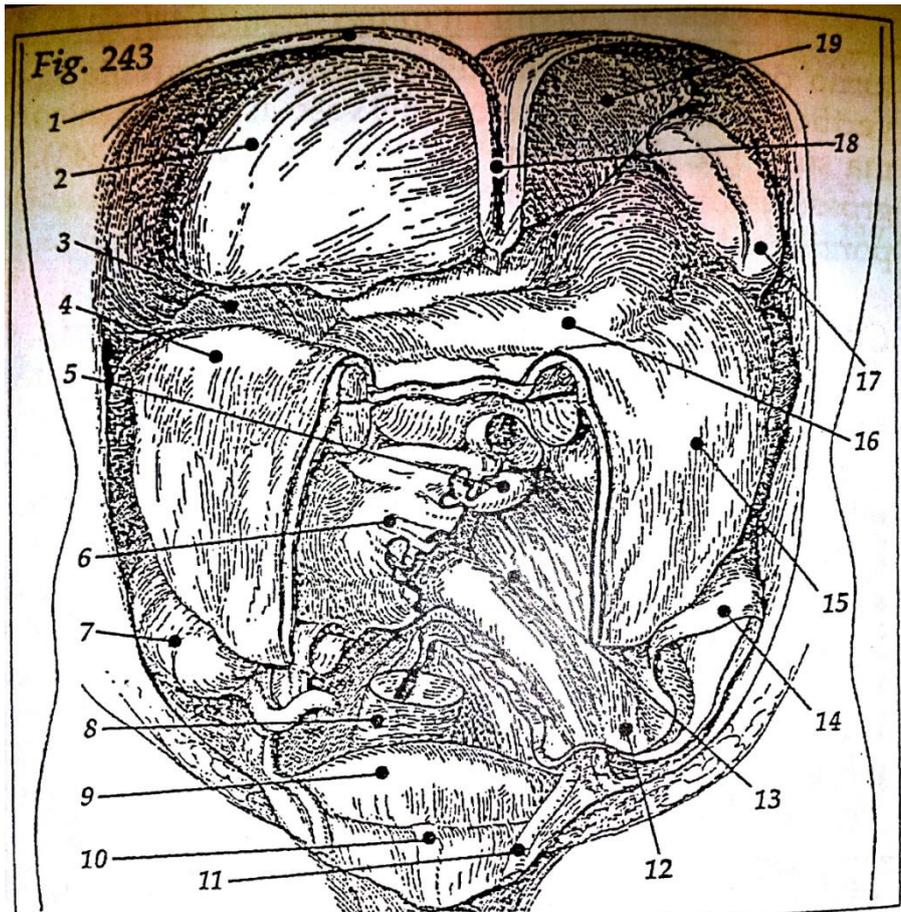


Fig. n° 5 . Presa da: L'organizzazione connettivale

- Inferiormente il diaframma è tappezzato in gran parte dal peritoneo che aderisce al centro frenico. Con il fegato è collegato tramite il *legamento falciforme* ed i *legamenti triangolari*.
- Lo stomaco è in rapporto in sospensione al diaframma grazie al *legamento gastro-frenico*.
- La milza è connessa al diaframma attraverso il *legamento freno-splenico*.
- Il colon, nel suo tratto trasverso a sinistra è collegato al diaframma grazie al *legamento freno-colico*.
- Posteriormente il diaframma è collegato con le capsule surrenali, con il pancreas e con i poli superiori dei reni.



**Fig. 243 - "Contatti" viscer-organo-diaframmatici**  
 1 - Muscolo diaframma 2 - Lobo epatico Dx. 3 - Rene Dx. 4 - Grande omento  
 5 - Duodéno 6 - Mesentere 7 - Cieco 8 - Retto 9 - Vescica 10 - Legamento  
 ombelicale mediale 11 - Legamento ombelicale laterale 12 - Mesocolon sigmoidéo  
 13 - Peritonéo parietale 14 - Colon discendente 15 - Grande omento 16 - Stomaco  
 17 - Milza 18 - Legamento falciforme 19 - Lobo epatico Sx.

Fig. n°6 . Presa da: L'organizzazione connettivale

## 5. PROBLEMATICHE

Un piccolo difetto di funzione del diaframma, protratto negli anni, per miliardi di movimenti, può creare disfunzioni nel sistema muscolare, articolare, respiratorio, digestivo, circolatorio, cardiaco, linfatico, urinario, etc.

*“La corretta funzionalità del diaframma determina la qualità della nostra vita”.*

Questo muscolo risulta essere molto sensibile ad ogni tipo di emozione, problema, dolore, apprensione, etc. Se si è in ansia, preoccupati, arrabbiati, lui tende a rimanere in tensione; se questo stato di tensione permane troppo a lungo nel tempo, allora il diaframma, anziché rimanere semplicemente in tensione, tenderà a fissarsi in tale stato in modo permanente.

Diverrà retratto, ovvero bloccato in posizione corta al solo scopo di evitare di fare troppa fatica a rimanere in tensione.

Tale condizione di blocco diventa irreversibile; esiste solo una possibilità per farlo sbloccare, attraverso manovre e tecniche particolari.

Quando il diaframma diventa retratto, inevitabilmente perde anche parte della sua capacità di svolgere il suo compito di mantice: è ipofunzionante.

Questa limitata funzionalità creerà problematiche non solo alla ventilazione polmonare, ma anche agli organi ed apparati a cui è collegato.

Quando il diaframma si irrigidisce e si trova troppo in basso, l'apparato digestivo ne viene immediatamente coinvolto.

Lo stomaco viene “compresso” anziché “massaggiato”; da qui il famoso detto “ho un mattone sullo stomaco”.

Il fegato viene compresso e lo stesso fenomeno lo subiscono l'intestino, la vescica, gli organi genitali interni.

Ci sono casi in cui l'incontinenza urinaria è causata da compressioni esercitate dal diaframma.

Questa compressione sui visceri, in alcuni casi può rendere difficoltosa la risalita del sangue venoso e della linfa dagli arti inferiori, causando stasi linfatiche e venose, soprattutto con il caldo.

Inoltre, l'abbassamento cronico del diaframma, può causare tensioni cardiache non indifferenti.

Bisogna sapere che il mantello del cuore, il pericardio, è intimamente connesso con il diaframma, fondendosi addirittura con lo stesso.

Quando il diaframma è teso, il cuore risente di una tensione fastidiosa, fino ad essere dolore che si può propagare da sotto il costato fino al collo.

Quando il diaframma viene adeguatamente trattato e fatto risalire nella sua sede, tali disturbi si riducono e scompaiono.

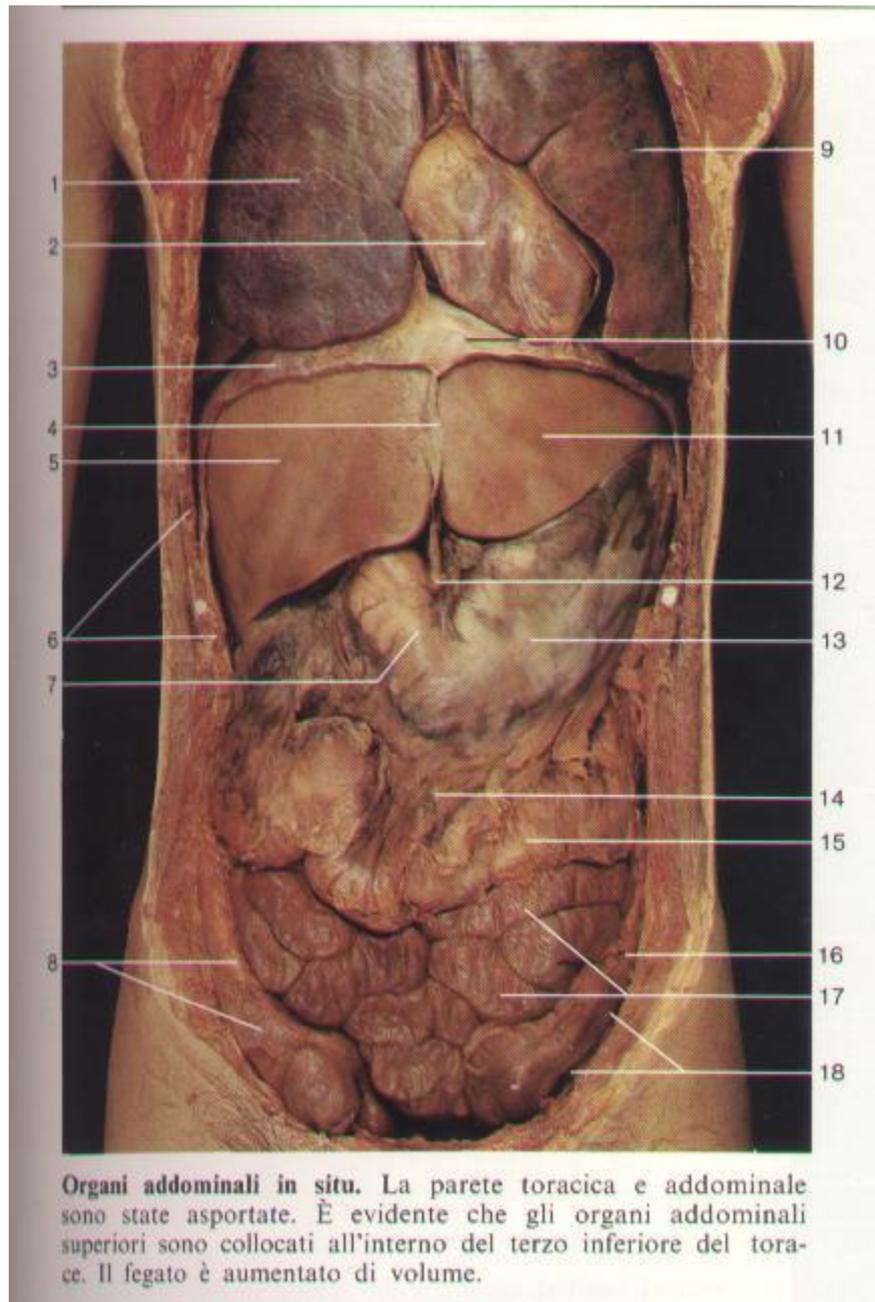


Fig. n° 7. Fig. presa da: "Atlante di fisiologia umana", Giunti

Non si devono dimenticare le patologie della colonna che sono causate dalle tensioni che il diaframma esercita sulla zona lombare e sul tratto cervicale attraverso i muscoli respiratori accessori.

Lo stile di vita moderno, sottoposto a innaturali stress psichici e fisici, conduce a una respirazione errata.

In modo particolare, la maggioranza della popolazione, oggi esegue una respirazione costale con carenza di espirazione, accelerata, superficiale. In pratica si è in inspirazione quasi permanente, col diaframma circa fisso in posizione abbassata, con conseguente sua retrazione.

In particolare, in caso di blocco diaframmatico inspiratorio, date le sue inserzioni a livello vertebrale, si avrà una tendenza alla iperlordosi lombare.

Una disfunzione diaframmatica è in grado di innescare un circolo vizioso che conduce a ulteriore stress psico-fisico, in grado di facilitare alterazioni di tipo ansiogeno e alterazioni posturali con conseguenti problematiche muscolo scheletriche e, dato lo stretto rapporto con importanti organi, anche problematiche organiche:

- *problemi respiratori* (asma, falsi enfisemi ecc.),
- *problemi all'apparato digerente* (ernia iatale, difficoltà digestive, stitichezza),
- *disfunzioni relative alla fonazione*,
- *problematiche ginecologiche e di parto*,
- *difficoltà circolatorie*.

E' scientificamente riconosciuto che la respirazione addominale rappresenta un'ottima prevenzione nei riguardi delle affezioni croniche respiratorie e delle polmoniti.

Tecniche di rieducazione respiratoria vengono utilizzate nella ginnastica correttiva, col fine di eliminare atteggiamenti viziati e paramorfismi, e in terapie psichiche, allo scopo di suscitare sblocchi emotivi liberatori e combattere l'ansia.

In sintesi una respirazione adeguata consente di:

- mantenere in salute l'apparato respiratorio
- migliorare i processi metabolici e circolatori dell'intero organismo
- ottenere una postura migliore
- prevenire l'insorgenza degli stati di ansia tramite un maggior controllo dell'emotività e dello stress, una maggiore capacità di concentrazione e rilassamento.

Si tratta in sostanza di rimparare a respirare.

Il ripristino della corretta funzionalità diaframmatica, tramite apposita rieducazione respiratoria ed eventualmente specifici trattamenti manuali, è pertanto di grande importanza per la salute psico-fisica.

Bisogna tener presente che, come un'alterata respirazione è in grado di influenzare l'apparato muscolo-scheletrico, gli organi interni e la psiche, lo stesso accade al contrario.

Una rieducazione posturale, alimentare e mentale porteranno a un miglioramento della respirazione e quindi di conseguenza si innesca un circolo virtuoso del benessere generale della persona.



## 6. ELASTICITA' DIAFRAMMATICA

Nella sua attività di contrazione e rilascio (inspirazione ed espirazione), il diaframma è costantemente in movimento e la sua capacità di rispondere alle esigenze respiratorie dipende dalla sua elasticità. L'elasticità di un muscolo viene misurata confrontando la condizione di massima contrazione e la condizione di massimo rilascio.

Ci sono vari motivi per cui il diaframma tende a mantenersi contratto e quindi a limitare il proprio rilascio: oltre al fatto che stando in piedi per il diaframma è più facile scendere che salire (e quindi è più facile inspirare che espirare), va ricordato che il diaframma si contrae energicamente (anche se per pochi istanti) ogni volta che compiamo uno sforzo violento, quando proviamo delle emozioni intense e, in generale, in tutte le situazioni emotivamente o fisicamente stressanti.

Dopo queste situazioni di emergenza, tutto dovrebbe tornare all'equilibrio iniziale, ma, dato che è più facile contrarre un muscolo che rilasciarlo, se non badiamo a favorire un ottimale rilascio, ogni volta che contraiamo il diaframma, rischiamo che esso resti un po' contratto.

Anche l'età e la postura hanno una profonda influenza sul diaframma. Col passare del tempo le fibre di tutti i muscoli del corpo umano tendono ad accorciarsi quindi il diaframma resta corto e basso.

Senza un corretto allineamento della colonna vertebrale, inoltre, il diaframma tende più facilmente a scendere che a risalire (e l'addome a dilatarsi anziché a rientrare).

## **6.1 *Diaframma contratto***

Perdendo elasticità il diaframma si mantiene contratto e non si rilascia, non risale nella gabbia toracica ed i polmoni non si svuotano, quindi la espirazione tende ad essere incompleta.

Se i polmoni non vengono svuotati da una buona espirazione, non c'è posto per nuova aria e la inspirazione viene avvertita come inadeguata alle esigenze respiratorie, provocando il senso di una fame d'aria che non può certo essere soddisfatta aumentando la contrazione del diaframma, perché questo muscolo è già contratto, né pretendendo di espandere ulteriormente i polmoni, che non possono riempirsi se non vengono svuotati.

La perdita di elasticità del diaframma porta conseguenze negative in diversi ambiti.

## **6.2 *Recupero funzionalità***

Per ritrovare progressivamente un'ottimale funzionalità respiratoria, è meglio che, prima di cercare una contrazione del diaframma, questo muscolo sia messo in condizione di giungere ad un completo rilascio, risalendo fino ad una posizione più alta di quella gradualmente assunta con il sedimentarsi di occasioni di incompleto rilascio.

Rilassando e riportando in una postura corretta il diaframma, si avverte subito la possibilità di una inspirazione più profonda, un piacevole rilassamento della gola e la possibilità di migliorare la postura del collo e della schiena.

Se il diaframma si contrae a seguito di un ottimale rilascio, l'azione inspiratoria inizia con la contrazione della sua parte vertebrale, o pilastri del diaframma.

È per questo che spesso una buona inspirazione viene avvertita a livello lombare, senza che lo spostamento dei visceri sia troppo evidente.

Al contrario, se si inspira senza aver prima ben rilasciato il diaframma, l'inspirazione coinvolge soprattutto la parte più anteriore del diaframma e si può notare un movimento dei visceri molto evidente.



## 7. LA RESPIRAZIONE

E' il meccanismo vitale di scambi gassosi, tra ambiente esterno e organismo (respirazione esterna o ventilazione) e tra liquidi circolanti e cellule e tessuti dell'organismo (respirazione interna), che consente, tramite l'assunzione di ossigeno, di liberare l'energia necessaria ai processi vitali dalle sostanze nutritizie.

Le vie della respirazione esterna si classificano:

- vie aeree superiori (naso, cavità orale, rinofaringe);
- vie aeree inferiori (laringe, trachea e bronchi).

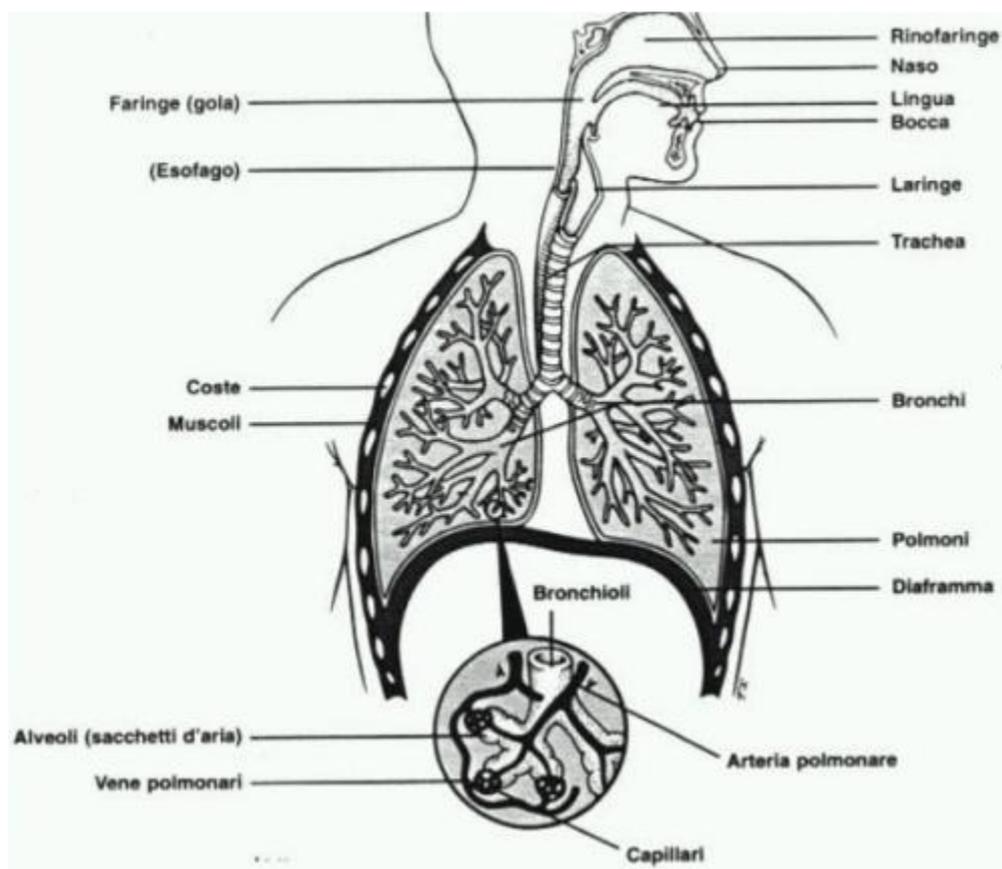


Fig. n° 8. Fig. presa da: Philippe Emmanuel Souchard, La Respirazione

I centri respiratori sono situati nel midollo allungato.

La respirazione viene influenzata fortemente dal contenuto di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e di ossigeno (O<sub>2</sub>) nel sangue.

Inoltre, i centri respiratori vengono attivati anche da qualsiasi movimento corporeo così da anticipare un probabile fabbisogno supplementare di ossigeno.

Ulteriori fattori condizionanti l'attività respiratoria sono ormoni, pressione sanguinea e temperatura corporea nonché la postura, lo stile di vita ecc..

## **7.1 Fisiologia**

La respirazione è costituita da due fasi:

- inspirazione
- espirazione

Nell'inspirazione l'aria entra ricca di ossigeno mentre nell'espirazione l'aria esce ormai povera d'ossigeno e ricca d'anidride carbonica, prodotta dal processo metabolico dell'organismo.

E' stato calcolato che, ad ogni inspirazione, immettiamo in torace circa mezzo litro di aria e normalmente in un minuto, compiamo dai 12 ai 16 atti respiratori.

Quando aumenta la frequenza respiratoria, c'è il rischio che il respiro diventi superficiale e che non garantisca sufficiente ossigenazione.

L'aria dovrebbe sempre essere inalata attraverso il naso, sia per poter essere riscaldata e filtrata prima di raggiungere i bronchi, sia per garantire una buona profondità del respiro.

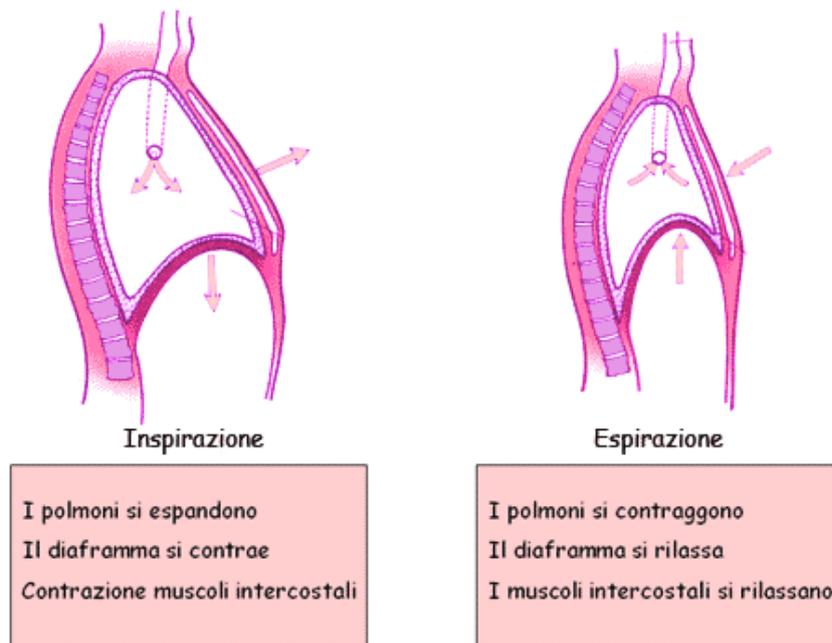


Fig. n° 9. Fig. presa da: Philippe Emmanuel Souchard, La Respirazione

Ad ogni inspirazione, i nostri polmoni si gonfiano e questo determina un aumento del diametro toracico, anteriormente, posteriormente, lateralmente e verticalmente.

Il lavoro muscolare necessario a tutto questo è svolto principalmente dal diaframma.

Divide la cavità toracica da quella addominale e la sua paralisi rende praticamente impossibile la respirazione.

E' estremamente importante che, quando sia richiesta una profonda inspirazione, questa avvenga lentamente, per consentire all'aria di raggiungere anche la parte inferiore del polmone, di solito meno utilizzata. Invece se l'inspirazione è troppo rapida, l'aria tende a riempire subito la parte superiore.

L'expiratione tranquilla avviene passivamente, mentre un'expiratione forzata o un colpo di tosse richiedono il lavoro di alcuni muscoli, tra cui gli addominali.

Questo meccanismo è favorito anche dall' inconsapevole elevazione delle spalle ed estensione del capo. Questi ultimi movimenti sono inutili per la respirazione corretta e contribuiscono ad aumentare il dispendio di energie, quindi il consumo di ossigeno.

L'inspirazione è una fase attiva nella quale il muscolo diaframma si abbassa, aumenta il volume del torace, espande i polmoni e consente all'aria di raggiungere gli alveoli polmonari.

L'espirazione è, invece, una fase passiva nella quale il semplice rilassamento dei muscoli respiratori consente l'espulsione dell'aria.

Per entrambe le fasi è possibile aumentare i volumi d'aria impiegando forzatamente tutta la muscolatura respiratoria.

Durante la contrazione il diaframma si abbassa ed eleva le ultime coste, amplia la cavità toracica comportandosi come un muscolo inspiratorio, e determina un aumento della pressione addominale.

Il diaframma però non lavora da solo.

Nell'inspirazione intervengono anche i muscoli intercostali esterni e medi, in sinergia con gli altri muscoli inspiratori del torace (scaleni, sternocleidomastoidei).

I movimenti delle costole sono di due tipi: uno a "*manico di secchio*", che porta in espansione il torace, l'altro definito a "*leva di pompa*", che porta in elevazione la gabbia toracica.

Nella fase espiratoria il diaframma si decontrae ritornando alla sua forma di cupola verso l'alto, i muscoli toracici inspiratori si rilassano, le costole si abbassano e il torace ritorna al volume iniziale.

Nell'espiazione non dovrebbe esserci un'eccessiva attivazione muscolare, in quanto tutto avviene perché si rilassano quelle parti che nell'inspirazione si sono attivate contraendosi, permettendo ai polmoni di tornare al volume iniziale.

## **7.2 Disfunzioni**

LA DERMALGIA DEL DIAFRAMMA è C4, nella zona sotto-clavicolare.

### **Disfunzione in inspirazione o bassa**

Il diaframma è contratto e mantiene una posizione bassa rispetto al punto neutro, riducendo l'escursione espiratoria: le coste basse tendono a restare aperte durante l'espiazione.

Le cause possono essere: ptosi viscerale, trazione fasciale verso il basso in seguito a disfunzione strutturale o traumatica, ipotonia muscolatura addominale o perineale, esiti di gravidanza o parto.

### **Disfunzione in espiazione o alta**

Il diaframma è contratto e mantiene una posizione alta rispetto al punto neutro, riducendo l'escursione inspiratoria: le coste basse tendono a restare chiuse durante l'inspirazione.

Le cause possono essere: trazione fasciale verso l'alto in seguito a disfunzione strutturale o traumatica, disfunzione patologica (ernia iatale, ulcera gastrica) o funzionale (gravidanza, ipertonicità addominale, emozionale).

## SINTOMATOLOGIA

### dolori diretti:

- lombare alto
- dorsale basso
- costale basso o xifoideo

### dolori riferiti:

- cervicali o toracici alti lombalgie
- edemi, gonfiori, parestesie cefalee

Nelle inspirazioni di grande ampiezza, la fissità del centro frenico permette al diaframma di trazionare la colonna vertebrale.

Ogni blocco in inspirazione corrisponde ad una iperlordosi (cerniera D11-L2).

Quando si contrae vigorosamente insieme agli addominali, il diaframma lordosizza la colonna con l'aiuto di psoas e trasverso.

Il diaframma tende a mantenere una costante posizione inspiratoria.

Questo comporterà:

1. un ventre appiattito (addominali validi)
2. iperlordosi lombare, orizzontalizzazione del sacro con problemi L5-S1 e sacro-iliaci (le ali iliache tenute indietro dagli ischiocrurali non seguono il sacro).

## 8. LE MALATTIE DEL DIAFRAMMA

Fra le malattie del diaframma sono importanti le ernie diaframmatiche. Consistono nella protrusione di uno o più visceri addominali in cavità toracica; possono essere utilmente distinte in ernie traumatiche ed ernie spontanee.

Le ernie traumatiche sono dovute ad un trauma diretto sull'addome, che lede la continuità del diaframma e rende possibile il passaggio delle viscere verso il torace.

Le ernie spontanee sono suddivise in ernie embrionarie, ernie fetali ed ernie dell'adulto, a seconda dell'età alla quale si manifestano; sono tutte dovute a un difetto congenito del diaframma.



Fig. 34 B  
Ernia da scivolamento



Fig. 34 C  
Ernia per rotolamento

Fig. n°10. Presa da "Il Diaframma" Marrapese

Le ernie dello stomaco, dette ernie iatali, provocano spesso dei sintomi molto evidenti: il succo gastrico refluisce infatti facilmente nell'esofago, determinandone una dolorosa infiammazione.

Il paziente, soprattutto se ha consumato un pasto abbondante, o se, dopo pasto, ha assunto una posizione rannicchiata, avverte un intenso bruciore dietro allo sterno e un sapore acido in bocca, dovuto ad un rigurgito del succo gastrico. Queste ernie, se provocano disturbi, devono essere corrette chirurgicamente.



## 9. VALUTAZIONE DEL DIAFRAMMA

Il test di valutazione diaframmatica consiste nell'osservazione della respirazione per esaminare il corretto movimento dell'addome nell'inspirazione ed espirazione, la simmetria della gabbia toracica ed i movimenti del diaframma.

Una volta identificato il problema verrà utilizzata la tecnica più appropriata per ristabilire una situazione di normalità e buon funzionamento diaframmatico.

Se ad esempio il diaframma ha una pari mobilità da entrambi i lati significa che questo muscolo lavora correttamente, in caso contrario il lato più bloccato è considerato in disfunzione e non permette al centro frenico di risalire, in questo caso l'obiettivo è di sbloccare questa situazione.

### 9.1 Test di mobilità

Il terapeuta pone i pollici sotto il diaframma a livello sottocostale, equiparando la densità o la tensione, le altre dita sono aperte sulla griglia costale. Si chiede una respirazione normale e si valuta il movimento costale:

- se in inspirazione le costole restano chiuse rispetto alle controlaterali: *lesione inspirazione alta*
- se in espirazione le costole restano aperte: *lesione inspirazione bassa.*



## 10. TRATTAMENTO

Occorre verificare che il movimento del diaframma sia libero da tutte le forzature.

### TECNICHE MUSCOLARI INIBITORIE

#### ▪ INIBIZIONE DIAFRAMMATICA

Fig. n°11. Presa da: appunti personali

Il soggetto è in decubito supino. Si pone una mano sotto un emitorace con i polpastrelli che penetrano sotto la griglia costale in contatto con l'inserzione muscolare, con l'altra mano si

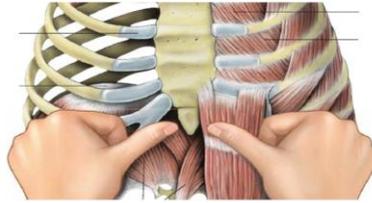


stabilizza la parte inferiore della gabbia toracica. Durante l'inspirazione si mantiene una pressione costante in direzione craniale laterale con le dita sul bordo del diaframma. Vengono eseguiti alcuni cicli respiratori guadagnando in direzione della barriera ad ogni espirazione poi si lavora l'emitorace controlaterale.

## ▪ VARIANTE BILATERALE

Fig. n°12. Presa da: materiale didattico

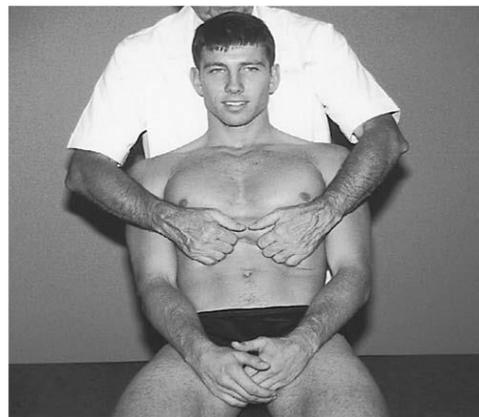
Il soggetto è in decubito supino con gli arti inferiori piegati e i piedi appoggiati sul lettino. Il terapeuta si posiziona lateralmente guardando cefalicamente. Con le mani leggermente aperte prende maggior contatto possibile con le basse coste e i pollici diretti verso l'appendice xifoidea. Accompagna con le mani i movimenti toracici. La tecnica consiste nel riarmonizzare un emitorace in rapporto all'altro, poi il torace nel suo insieme, in modo da avere un movimento armonioso in tutti i piani dello spazio.



## ▪ TECNICA INIBITORIA DIRETTA

Fig. n°13. Presa da: appunti personali

Il terapeuta si posiziona dietro con i polpastrelli ed entrambe le mani in presa sottocostale bilaterale. Il soggetto è seduto e si appoggia al terapeuta lasciando flettere il busto in avanti. Si resiste all'inspirazione del soggetto mantenendo la pressione sul diaframma e “guadagnando” delicatamente la nuova barriera al termine della espirazione.



- **POMPAGE TORACICO BASSO**

Presa a due mani. Durante le inspirazioni si mantiene e si fa una compressione durante le espirazioni. Si accumulano le tensioni per più atti respiratori, fino a rilasciare bruscamente durante una inspirazione.

- **POMPAGE TORACICO ALTO**

Presa a due mani e compressione durante le espirazioni. Durante le inspirazioni si mantiene. Si accumulano le tensioni per più atti respiratori, fino a rilasciare bruscamente durante una inspirazione.

- **LO STERNO**

E' una zona dove la fascia è direttamente in contatto con l'osso. Nel piano profondo si aggiunge il pericardio, che è una zona particolarmente sensibile allo stress e ciò implica che saranno frequentemente riscontrate distorsioni fasciali.

### L'induzione

Il soggetto è in decubito supino e il terapeuta si pone dietro la testa del paziente con una mano sullo sterno cercando di prendere il più contatto possibile. Incontreremo a questo livello dei movimenti di torsione, inclinazione,

Fig.n° 14. Presa da: "L'organizzazione connettivale"



attrazione posteriore, contrazione assiale dello sterno, o la combinazione di alcuni di questi. Si riarmonizza lo sterno in tutti i suoi parametri, affinché esso fluttui in tutta libertà.

Tecnica diretta

Il soggetto è in posizione supina e si esegue una pressione scivolamento lungo lo sterno, nella sua parte mediana, lungo i suoi bordi laterali. Si fa un ascolto induzione.

Spesso saremo in presenza di un dolore molto forte.

Occorrerà dosare correttamente la pressione, altrimenti il paziente potrà risentire per qualche giorno un dolore persistente, tipo puntura o bruciatura. Questo può essere un male minore se cessa nel giro di qualche giorno, tuttavia se la pressione è stata troppo forte, il dolore può durare più settimane e diventare veramente fastidioso per il paziente, se non angosciante.

**Il lavoro sullo sterno può migliorare notevolmente le palpitazioni, le tachicardie, lo stress e le ansie.**

## 11. CASO CLINICO

La paziente ha 26 anni e lavora come impiegata.

Pratica palestra. Non ha avuto incidenti o traumi e operazioni chirurgiche. Non assume farmaci.

### MOTIVO DELLA CONSULTAZIONE

La paziente presentava cervicalgia con formicolio al braccio dx e cefalea muscolo tensiva seguita ogni tanto da episodi di vertigini. Tachicardia con attacchi di panico frequenti. Soggetto ansioso e stitico. Leggero dolore lombare.

Ha avuto un periodo di forte stress emotivo e lavorativo.

### ESAMI SVOLTI

RX – RSM rachide cervicale e lombare: si riscontra aumento della curva fisiologica lombare e cervicale.

Elettromiografia - visita neurologica: esiti negativi.

### VALUTAZIONE OSTEOPATICA

Restrizione di mobilità nella cerniera cervico-dorsale, muscolatura cervicale contratta, mobilità scapolare ridotta. Iperlordosi lombare. Diaframma in inspirazione.

### TRATTAMENTO

Tecniche miofasciali sul tratto cervico-dorsale e lombare, scollamento delle scapole. Trattamento dello sterno e del tendine centrale. Trattamento del diaframma toracico e pelvico, riequilibrio cranio-sacrale.

- Il lavoro è stato rivolto alla normalizzazione del diaframma toracico e pelvico e del tratto cervico-dorsale e lombare con tecniche miofasciali. Trattamento dello stretto toracico superiore, dello sterno e del tendine centrale.

Trattamento cranio-sacrale.

Alla quinta seduta presentava un miglioramento dei sintomi.

Dichiarava di aver avuto sempre meno attacchi di panico. Il lavoro è continuato con tecniche miofasciali sulla cervicale e lombare e normalizzazione del diaframma.

Il lavoro svolto ha ottenuto dei riscontri positivi.

## CONSIDERAZIONI

Si è potuto notare che le zone di maggior tensione erano il diaframma toracico e il collo.

Le membrane craniche il pericardio e il diaframma, sono strutture correlate e influenzabili dallo stato psichico ed emotivo del soggetto, di conseguenza la tensione fasciale del pericardio aveva portato squilibrio alla cerniera cervico-dorsale (sua zona di ancoraggio) e allo stretto toracico superiore, con relativa brachialgia.

La memoria che il cervello conserva del trauma può produrre:

- Reazioni emotive: ansia, paure, fobie;
- stati depressivi, disturbi del comportamento;
- disturbi del movimento, della coordinazione e dell'equilibrio.
- disturbi neuro-vegetativi:
  - respiratori: blocco del diaframma, attacchi di panico;
  - squilibrio fra fase inspiratoria ed espiratoria;
  - diminuzione della capacità vitale;
  - cardiovascolari: extrasistolia, tachicardia, alterazione della pressione arteriosa, diminuzione della perfusione e scarsa ossigenazione dei tessuti;
  - digestivi: dispepsia, colon irritabile, etc..



## Bibliografia

- Adriana Rigutti, *Atlante di Fisiologia umana*, Giunti Editore
- I.A. Kapandji, *Fisiologia Articolare*, Vigot Publishing, Monduzzi Editore
- Philippe Emmanuel Souchard, *Il Diaframma*, Editore Marrapese
- Philippe Emmanuel Souchard, *La Respirazione*, Editore Marrapese
- Internet
- Appunti personali
- Appunti professori:
  - materiale didattico
  - appunti personali
  - Iginio Furlan, Erio Mossi - coadiutore: Francis Peyralade, *L'organizzazione connettivale, Correlazioni anatomo fisiologiche e funzionali del movimento*