

# Diaframma

## VIP

**L'importanza del principale muscolo respiratorio nell'apnea** a cura di Federico Mana

**N**el panorama apneistico si sente parlare sempre più frequentemente di «respirazione diaframmatica». Questa respirazione infatti consente di migliorare in modo significativo le capacità ventilatorie di chi la pratica.

Il diaframma è un muscolo striato coinvolto in prima linea nella respirazione. Di forma ellissoidale e appiattita separa i polmoni dagli intestini e, con i suoi movimenti, è deputato a ottimizzare l'espulsione dell'aria in fase espiratoria e l'ingresso della stessa in fase inspiratoria.

Se osservato frontalmente, si denota che la sua forma a cupola è particolarmente accentuata nelle fasi di espulsione dell'aria, mentre tende a contrarsi e appiattirsi durante il ciclo inspiratorio.

Tra gli apneisti il diaframma è mediamente conosciuto come mezzo per ottimizzare i volumi polmonari durante le fasi di ventilazione e come «pompa», utile ad agevolare la compensazione di orecchie e maschera in profondità.

Il diaframma invece, oltre ad avere funzioni correlate principalmente alla volumetria polmonare, gioca un ruolo fondamentale anche nella circolazione venosa e quindi nell'ossigenazione del sangue e di ogni nostra cellula.

Ricordiamo che una buona apnea non nasce esclusivamente dalla capacità di immagazzinare grandi quantità di aria durante l'ultimo atto respiratorio, ma è fondamentale utilizzare tutto il tempo di preparazione per ventilarsi correttamen-

te, rilassarsi e ossigenare ogni cellula del nostro corpo.

Il diaframma ha pertanto tre ruoli importantissimi nella preparazione di una prestazione in apnea:

Ottimizzazione della volumetria polmonare nelle fasi di ventilazione;

Ottimizzazione della circolazione sanguigna con conseguente ossigenazione cellulare;

Ottimizzazione delle capacità compensatorie in immersioni a quote impegnative.

Per incrementare le prestazioni apneistiche in termini sia numerici che di confort, è bene imparare il modo corretto di respirare usando questo potente mezzo, il diaframma appunto.

Sicuramente molti avranno sentito parlare di respirazione diaframmatica anche se, soprattutto nel modo occidentale, capita spesso di fare confusione con altre tipologie di respirazione.

Inoltre il "controllo" del muscolo diaframmatico avviene in modo indiretto, in quanto questo muscolo è di carattere involontario e come dice la parola stessa non può essere controllato volontariamente.

I movimenti che riusciamo a fargli compiere sono correlati al movimento dei muscoli accessori alla respirazione come i muscoli intercostali, gli addominali e i muscoli toracici.

Si tratta ora di comprendere come imparare ad utilizzare al meglio il diaframma al fine di sfruttare ogni sua potenzialità.

### Consapevolezza Diaframma

Come già detto, maggiore sarà la mobilità diaframmatica maggiori saranno le possibilità di immagazzinare molta aria prima della prestazione in apnea. Una buona riserva inspiratoria consente infatti di migliorare i tempi di apnea, ma risulta anche molto utile ai fini compensatori in sommozzate o battute di pesca profonde!

Dato che il muscolo diaframmatico è di natura involontaria, un passaggio molto utile consiste nell'imparare ad ascoltare le sensazioni abbinate al suo movimento e individuare le possibili posizioni che può assumere, imparando a riconoscerne lo stato di contrazione o di rilassamento.

Un esercizio fondamentale per la presa di coscienza del lavoro diaframmatico consiste nell'imparare a frammentare la ventilazione nelle sue varie fasi, in modo da concedersi il tempo di «ascoltare il diaframma».

Con questo lavoro si mettono in relazione i volumi polmonari, l'azione dei muscoli accessori della respirazione e la posizione del diaframma. Come già accennato il diaframma è un muscolo involontario, innervato dal nervo frenico, ma la sua attività è anche modificabile volontariamente. Proprio perché involontario ne risulta difficile il controllo e senza l'opportuno esercizio è anche difficoltoso sentirne il posizionamento. Attraverso la respirazione



Atleta che esegue espirazioni subacquee per rinforzare il muscolo diaframmatico

frammentata si ottengono delle importanti informazioni sensoriali che aiutano il processo di consapevolezza respiratorio.

Il diaframma come tutti i muscoli del corpo presenta un tono muscolare. Questo significa che in condizione di riposo il diaframma non è né completamente contratto e neppure completamente disteso, ma si trova in una condizione di mezzo.

Proprio come una mano in condizione di riposo non è né chiusa a pugno e neppure con le dita tese a ventaglio, ma si tro-

va in una posizione intermedia alle due. Il tono muscolare ci consente pertanto di individuare quali fasi, durante un movimento sono attive e quali passive. Nel caso della mano se, partendo dalla posizione di rilassamento, decidiamo di distendere le dita a ventaglio dovremmo compiere un movimento attivo. Interrompendo lo stimolo alla distensione, il ritorno in posizione di partenza sarà invece associato a un movimento di carattere passivo.

Analogamente se chiudiamo la mano a pugno la contrazione sarà associata

ad un movimento attivo mentre il ritorno in posizione neutra sarà nuovamente passivo

Il diaframma lavora esattamente allo stesso modo:

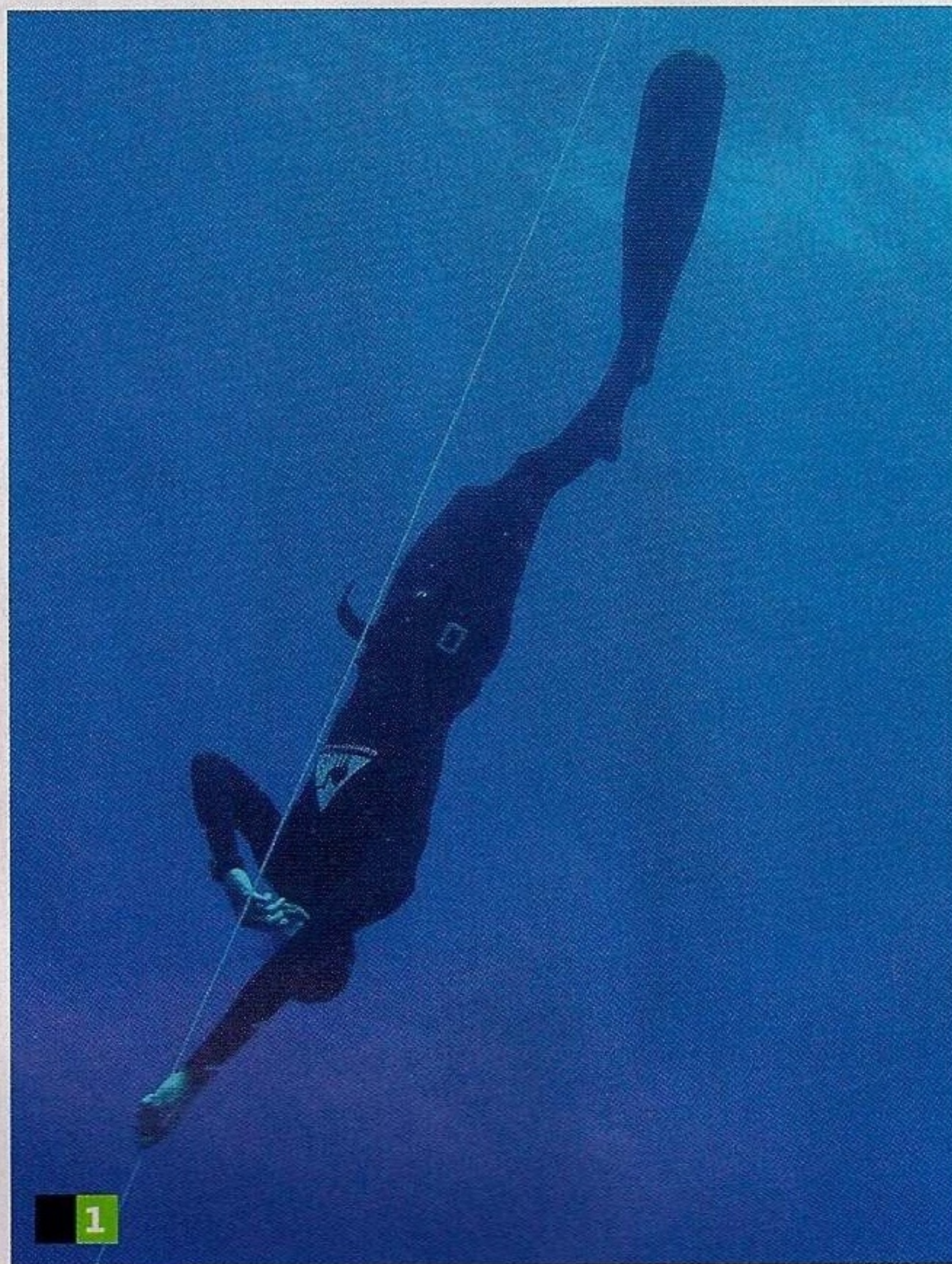
partendo dalla posizione neutra cerchiamo di inspirare al massimo (arrivando all'apice del volume di riserva inspiratoria) il diaframma compierà un movimento attivo che d'ora in poi chiameremo: «Inspirazione Attiva». In questa condizione il diaframma si è appiattito riducendo al minimo la sua conves-

sità, parallelamente i muscoli toracici si troveranno in una condizione di massima distensione.

Nella condizione di massima inspirazione i polmoni si troveranno in una condizione di sovrappressione interna, perciò sarà sufficiente aprire le vie aeree per lasciare uscire l'aria senza l'intervento della volontà. In questo movimento il diaframma ritorna nella sua condizione di tono muscolare in modo automatico, con un movimento passivo che d'ora in poi chiameremo Espirazione Passiva.

Dalla posizione di neutralità, è possibile a questo punto espirare al massimo portando il diaframma ad aumentare al massimo la sua convessità (arrivando all'apice del volume di riserva espiratoria) interessando anche l'azione dei muscoli toracici e dei retti addominali. Anche in questo caso il diaframma compie un movimento attivo che d'ora in poi chiameremo Espirazione Attiva.

Nella condizione di massima espirazione i polmoni si troveranno in una condizione di depressione interna, perciò sarà sufficiente aprire le vie aeree per



lasciare entrare l'aria senza l'intervento della volontà. In questo movimento il diaframma ritorna nella sua condizione di tono muscolare in modo automatico, con un movimento passivo che d'ora in poi chiameremo Inspirazione Passiva. Compreso il meccanismo che alterna movimenti attivi e passivi della respirazione, ci si può accingere nell'esecuzione della respirazione frammentata.

## Respirazione frammentata totale

Esecuzione:

Disporsi in una postura confortevole che permetta una buona libertà di movimento del torace; fare alcuni respiri lenti e profondi per predisporre fisicamente e mentalmente alla pratica dell'esercizio.

Eseguire un'Inspirazione Attiva con riempimento polmonare massimo.

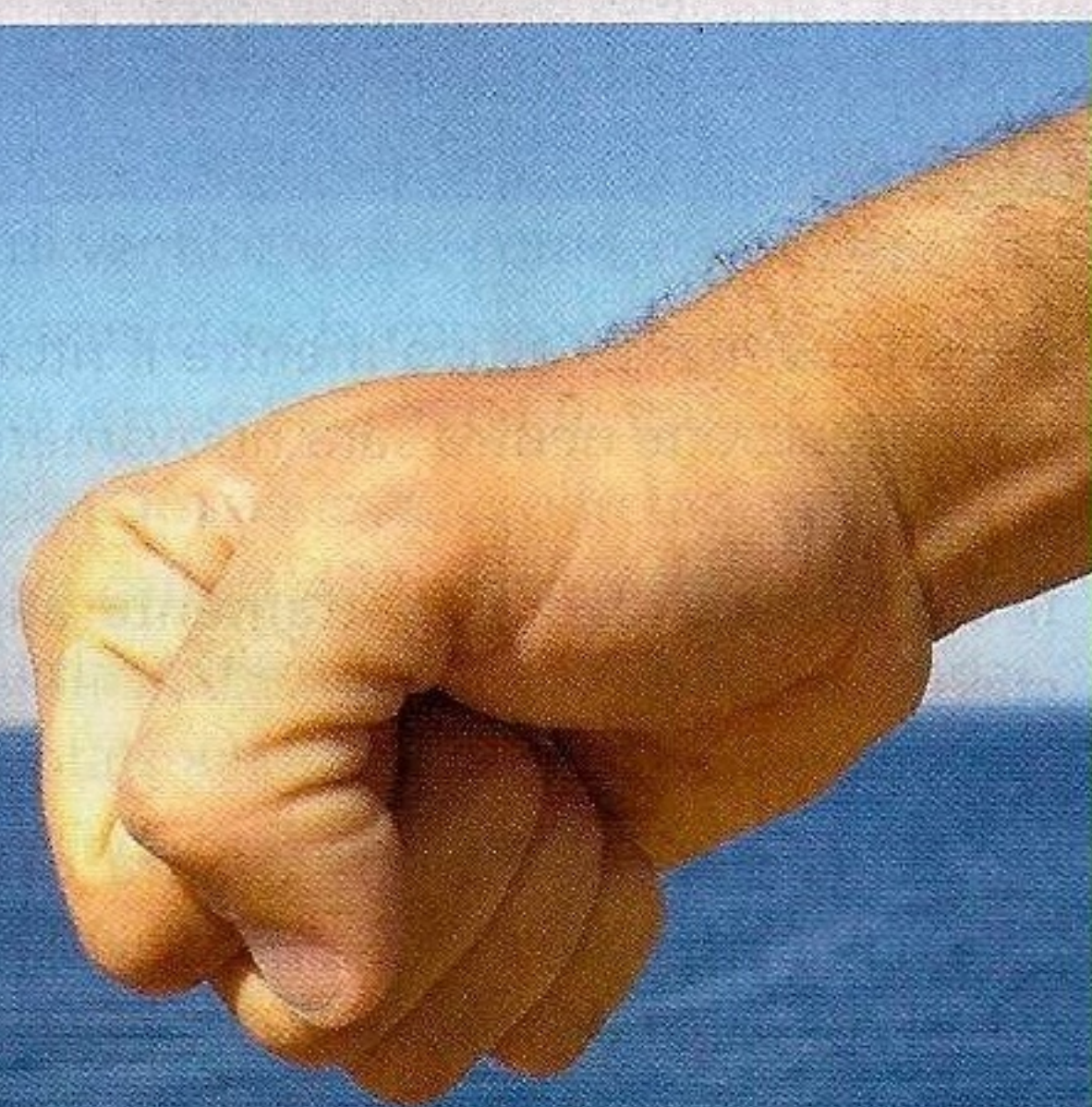
Eseguire un'apnea a polmoni pieni di alcuni secondi e ascoltare la distensione diaframmatica e lo stiramento dei muscoli respiratori accessori.

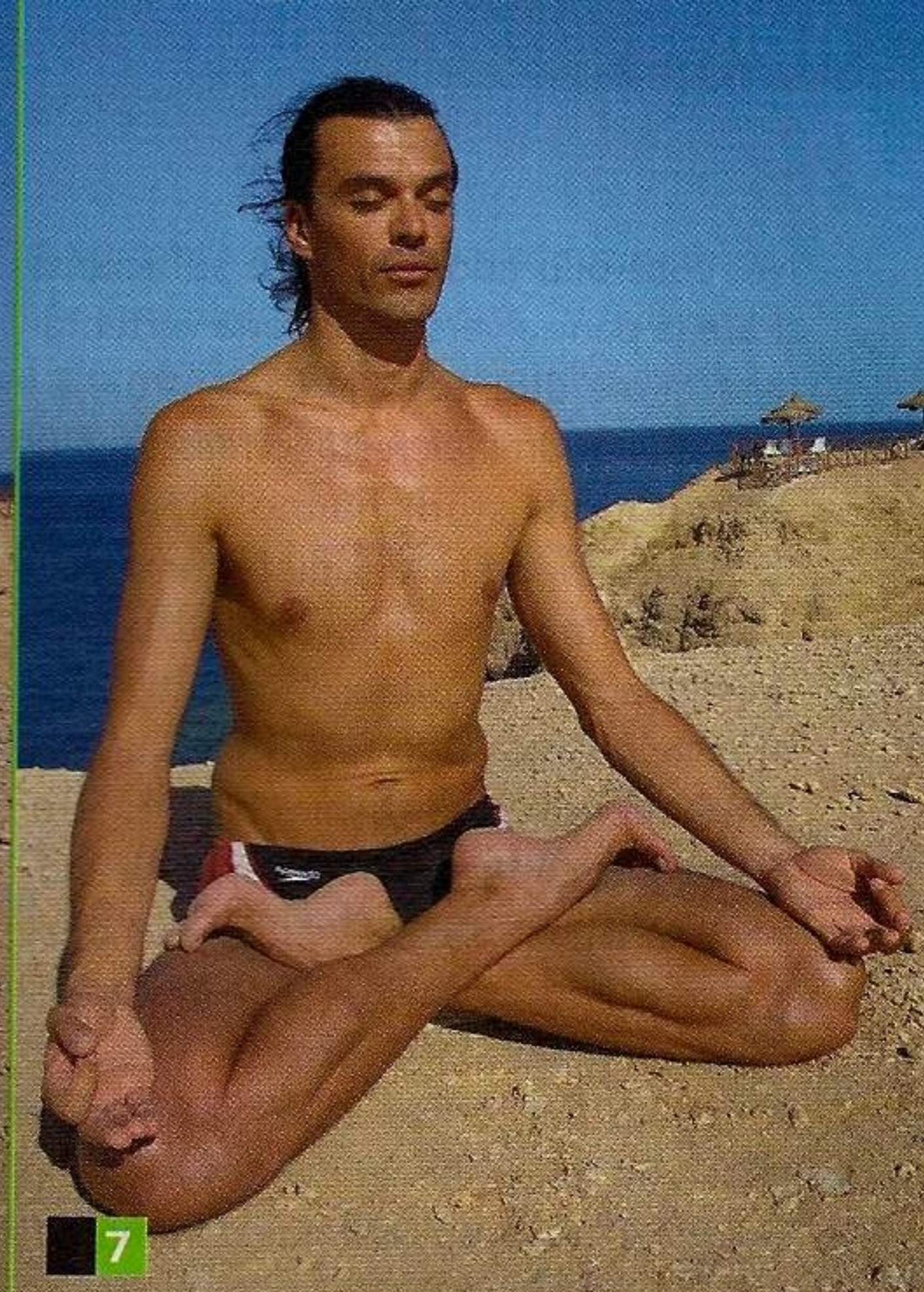
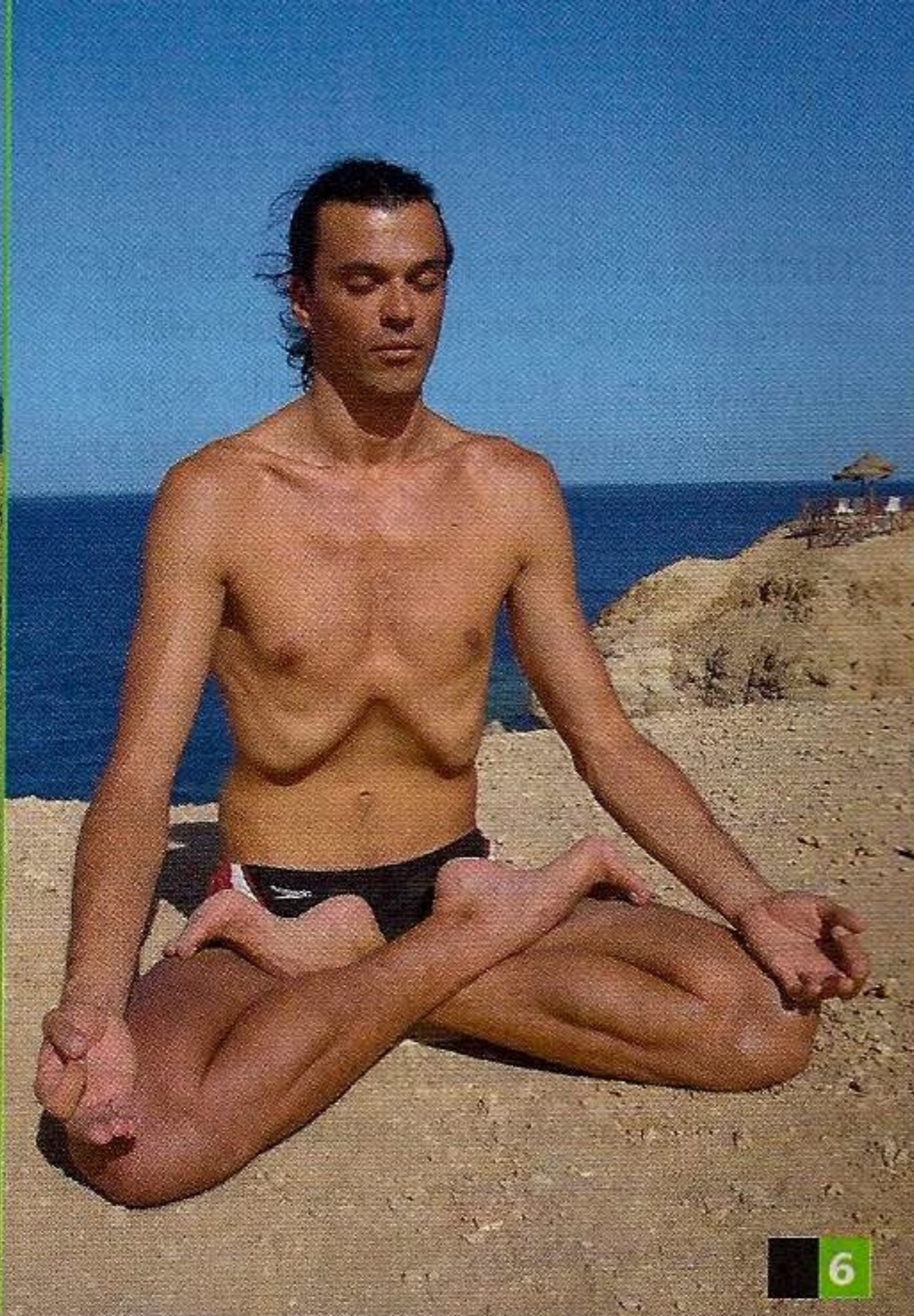
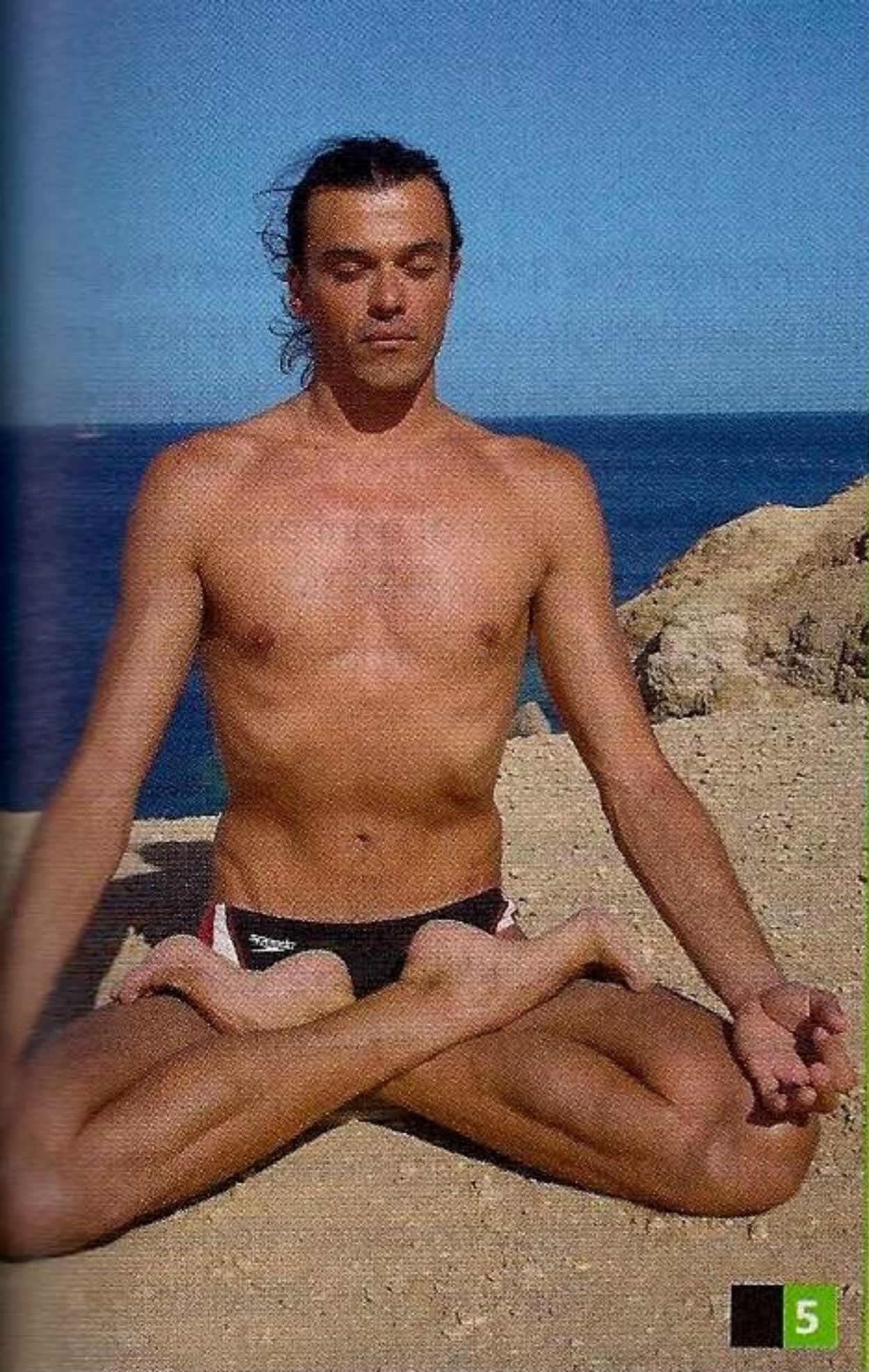
Aprire le vie aeree e lasciare che l'aria esca attraverso una Espirazione Passiva fino a quando il diaframma ritorna in posizione neutra.

Eseguire un'apnea di alcuni secondi e ascoltare il posizionamento neutro del diaframma e il rilassamento dei muscoli respiratori accessori.

Eseguire una Espirazione Attiva con svuotamento polmonare massimo, ascoltare la contrazione diaframmatica e quella dei muscoli respiratori accessori, compresi i retti addominali.

Eseguire un'apnea a "polmoni vuoti" (resta il volume residuo) di alcuni secon-





di prestando attenzione all'effetto che l'apnea espiratoria induce su diaframma e muscoli addominali (il diaframma si rilassa e tende a innalzarsi ulteriormente, i muscoli addominali si rilassano e il ventre tende verso la colonna vertebrale ed il torace si apre a livello delle costole fluttuanti).

Aprire le vie aeree e lasciare che l'aria entri attraverso una Inspirazione Passiva fino a quando il diaframma ritorna in posizione neutra.

Eeguire un' apnea di alcuni secondi e ascoltare il posizionamento neutro del diaframma e il rilassamento dei muscoli respiratori accessori.

Continuare a esercitarsi fino ad una gestione confortevole dell'esercizio.

- Effetti della respirazione frammentata:
- Consapevolezza respiratoria
  - Elasticizzazione del diaframma
  - Potenziamento diaframmatico
  - Elasticizzazione dei muscoli accessori della respirazione
  - Potenziamento dei muscoli accessori della respirazione
  - Miglioramento delle capacità inspiratorie
  - Sviluppo di capacità espiratorie con volumi polmonari prossimi al volume residuo
  - Sviluppo di automatismi respiratori utili alla compensazione in profondità

**1\_ L'utilizzo del diaframma può agevolare la compensazione profonda**

**2\_ Mano chiusa a pugno**

**3\_ Mano in posizione neutra**

**4\_ Mano aperta a ventaglio**

**5\_ Respirazione frammentata in inspirazione - estroflessione porzione alta dell'addome**

**6\_ Respirazione frammentata al termine di una espirazione attiva - Posizione diaframmatici alta**

**7\_ Respirazione frammentata al termine di una inspirazione passiva - Posizione diaframmatica alta**

**Diaframma e circolazione**

È fondamentale essere consci che il diaframma, se utilizzato in modo opportuno, gioca un ruolo fondamentale anche nell'ossigenazione del sangue e di conseguenza di ogni cellula.

Abbiamo appena visto che il diaframma ha grandi potenzialità motorie, la respirazione diaframmatica però viene ancora spiegata in modi spesso molto differenti tra loro.

In questa sezione cercheremo di comprendere come dovrebbe essere e perché!

**Il controllo della fascia addominale**

«Il controllo della fascia addominale è di primaria importanza nella respirazione diaframmatica». Detta in questo modo, e così direttamente, questa frase po-

trebbe creare rigidità nel lettore che, forse, fino a oggi ha sentito opinioni diverse. Cercheremo di chiarire alcuni principi relativi a questo argomento, che si trova a essere oggetto di molte accese discussioni. La cultura occidentale ha portato in molti casi a pensare che la respirazione addominale, eseguita mantenendo al cintura addominale rilassata, fosse la tecnica corretta per respirare. Ipotizzando, infatti, che attraverso lo sfiancamento addominale il diaframma potesse scendere di più, permettendo quindi una maggior espansione polmonare, questa tecnica viene ancora oggi insegnata, e a volte anche confusa, con la respirazione diaframmatica.

Il punto di partenza, anche se può inizialmente risultare scomodo e azzardato, è il seguente: «È indispensabile eseguire la respirazione diaframmatica controllando la cintura addominale». Una prima distinzione, e che ci permetterà di non fare confusione, va fatta sulla parola «controllando». La fascia addominale controllata non significa contratta e le sensazioni associate sono profondamente differenti. La contrazione addominale avviene irrigidendo le pareti addominali con un accenno di estroflessione dei muscoli stessi (la sensazione è simile a quando ci si appresta a defecare, scusate l'esempio, ma è quello che meglio riproduce la sensazione di parete addominale contratta).

Nel controllo addominale è sufficiente tirare la pancia verso la colonna vertebrale, si suole dire «pancia in dentro», e i muscoli addominali restano rilassati.

Approfonditi studi hanno dimostrato che la mobilità del diaframma non è agevolata dallo sfiancamento addominale, anzi, in molti esperimenti è stato invece dimostrato che la caduta della pressione intrapolmonare (caduta di pressione che avviene quando il diaframma si abbassa ed i volumi polmonari si espandono) risulta maggiore quando l'addome è controllato.

A questo punto non resta che vedere quali altri effetti benefici ha, a livello fisiologico, una respirazione diaframmatica eseguita correttamente.

Sarà stupefacente vedere come il dia-

framma agisce anche sulla circolazione migliorando l'eliminazione di tossine, aumentando il flusso sanguigno e agevolando una miglior ossigenazione di tutto il corpo.

### 1\_Schema espirazione

### 2\_Schema inspirazione con sfiancamento addominale

### 3\_Schema espirazione con azione addominale

### 4\_Schema inspirazione con controllo della cintura addominale

### 5\_Istruttore che segue un allievo

### nell'esecuzione di esercizi diaframmatici

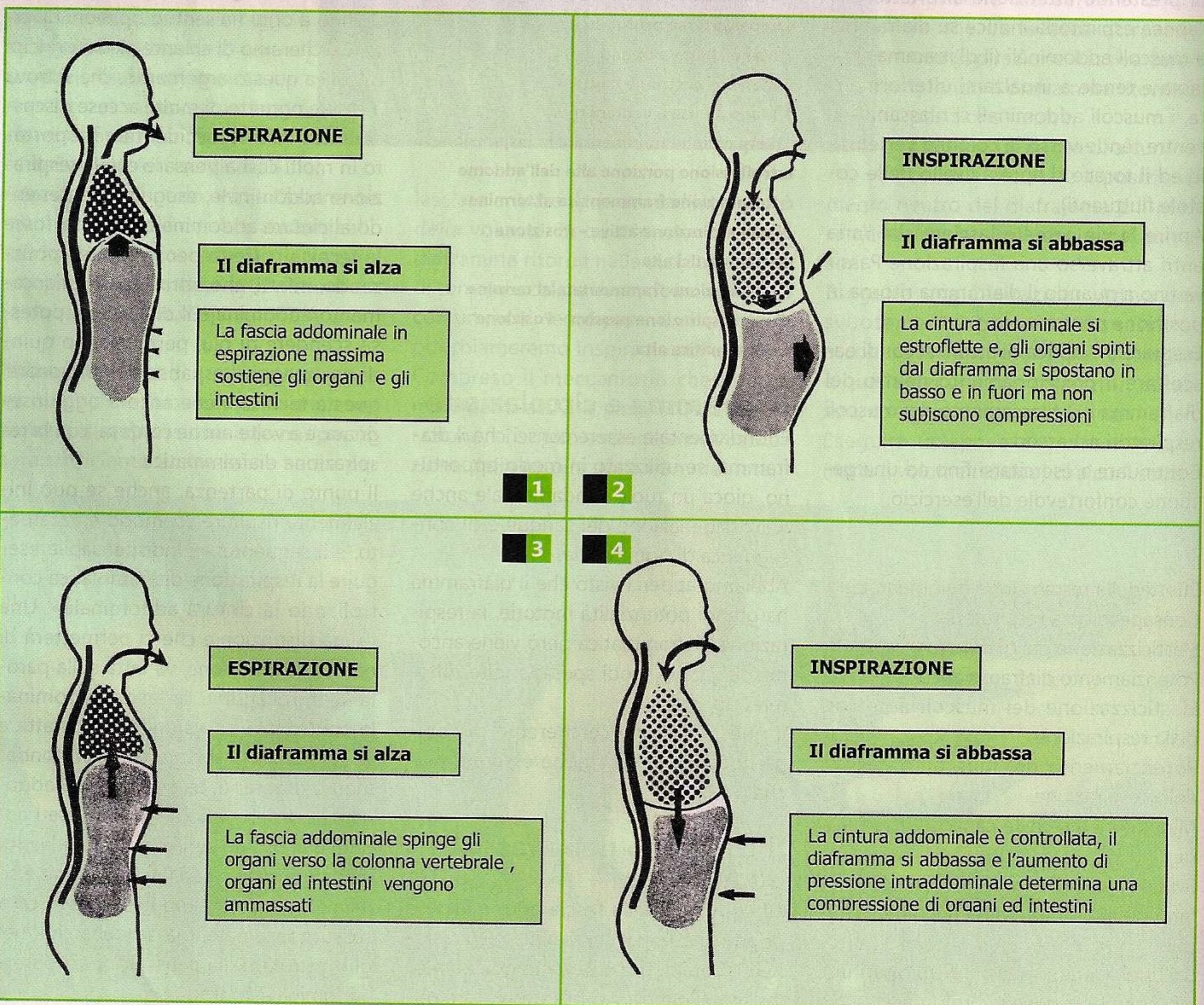
### 6\_Gruppo di apneisti che pratica la respirazione frammentata prima delle esercitazioni in acqua

### 7\_Esercitazioni diaframmatiche in apnea espiratoria

Ricordiamo che il nostro obiettivo di apneisti non è solamente quello di partire con i polmoni pieni d'aria, ma è quello di creare le migliori condizioni di ossigenazione cellulare prima di ogni prestazione. Mettiamo ora a confronto le due tipologie di respirazione per capire cosa accade esattamente.

## Respirazione a fascia addominale rilassata

Come illustrato nelle figure sottostanti si può vedere che in fase inspiratoria la discesa del diaframma non determina alcun effetto di schiacciamento a livello viscerale. L'estroflessione addominale con conseguente sfiancamento della pancia determina infatti una semplice traslazione di organi e intestini. Non



solo non vi è utilità, ma un atteggiamento respiratorio prolungato di questo tipo può compromettere il tono muscolare addominale.

## Respirazione a fascia addominale controllata

Osservando l'immagine relativa alla fase inspiratoria, si può notare come anche con la fascia addominale controllata il diaframma è libero di abbassarsi agevolmente e l'estroflessione addominale si potrà percepire minimamente nella porzione più alta dell'addome stesso (sfiancamento sopra la linea dell'ombelico).

Con questa manovra il volume polmonare in inspirazione non viene assolutamente compromesso, inoltre, si aggiungeranno innumerevoli benefici a livello circolatorio che in fase di preparazione per un'apnea ci agevoleranno nell'ottimizzare l'ossigenazione cellulare.

A ogni inspirazione infatti il diafram-

ma comprime fegato, milza e intestino mandando in circolo una maggior percentuale di sangue.

Si ricorda infine che questi due organi in condizione di basse temperature (es. sessioni di allenamento in lago o battute di pesca invernali) possono trattenere dal 30 al 50% del volume di sangue circolante con conseguente riduzione dell'ossigenazione di tutti gli altri distretti.

Durante la fase di espirazione il diaframma assume un ruolo da protagonista nella circolazione venosa. Infatti, ogni volta che si innalza, funge come una perfetta pompa che spinge, attraverso la vena cava, sangue ricco di detriti verso il piccolo circolo e agevolando il cuore nel suo compito.

Gli yogi definiscono il diaframma come un secondo cuore venoso, infatti, in un soggetto medio il diaframma compie circa 18 escursioni al minuto per un to-

tale di 1000 compressioni dei vasi all'ora. Il "cuore diaframma" batte 24.000 volte al giorno e ci agevola nel migliorare l'ossigenazione di tutti i nostri distretti.

## Imparare la respirazione diaframmatica

Dopo la lunga premessa non dovrebbe essere difficoltoso immaginare come dovrebbe avvenire la respirazione diaframmatica. Come sempre, sarà innato cercare di esercitarsi immediatamente nella respirazione diaframmatica.

Gradualità e capacità di percorrere le fasi intermedie sono fondamentali nel processo di apprendimento. Gli esercizi di respirazione frammentata sono fondamentali, perché agevolano molto il meccanismo di autoascolto e consapevolezza respiratoria.

Una volta acquisiti automatismi e buone capacità di controllo respiratorio la respirazione diaframmatica risulterà di semplice esecuzione.



### Per saperne di più

Al fine di poter vedere e mettere a confronto la respirazione fatta con addome rilassato e la respirazione diaframmatica (ad addome controllato) è possibile visionare due filmati rappresentativi ai seguenti link:

#### Respirazione Addominale:

<http://www.youtube.com/watch?v=jYayQpkSOWc>

#### Respirazione Diaframmatici:

[http://www.youtube.com/watch?v=aucOe-8\\_z3E&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=aucOe-8_z3E&feature=related)