

LA VIA FINALE COMUNE: LA SINDROME DA IPERVENTILAZIONE

*Traduzioni e adattamento di Andrea Di Chiara, Odontoiatra
Ortopedia Cranio-Cervico-Mandibolare e
Terapia Ortopedica Dentale delle Disfunzioni Posturali*

Presidente di AIPRO – Associazione Italiana per la Prevenzione della Respirazione Orale

A cominciare dalla Guerra Civile Americana (1860 – 65) i medici militari, osservando gli effetti dello stress da combattimento sui soldati, hanno descritto una sindrome caratterizzata da fame d'aria o senso di soffocamento, confusione o stordimento, affaticamento importante, intolleranza all'esercizio fisico, intorpidimento, parestesie e dolori toracici.

In seguito alla sindrome sono stati dati altri nomi, tra cui “cuore irritabile”, “cuore del soldato”, “sindrome di Da Costa”, “sindrome da sforzo”, “astenia neurocircolatoria” e, più di recente, sindrome da iperventilazione.

Dalla prima volta in cui venne descritta, si sa ora che la disfunzione respiratoria nota come iperventilazione colpisce molte persone alle prese con lo stress della vita di tutti i giorni.

È interessante notare che si manifesta non solo in individui particolarmente ansiosi o depressi, ma anche in quelli che esternamente ostentano una certa calma in quanto abituati a dissimulare o bloccare l'espressione emozionale.

Molto spesso non è possibile obbiettivare in questi individui la presenza di malattie organiche; nonostante questa rassicurante considerazione da parte dei medici e l'eventuale allontanamento dell'individuo dalla fonte stressogena più ovvia, è molto frequente la persistenza dei sintomi anche per periodi piuttosto prolungati.

Sebbene è facile riconoscere i sintomi di una fase *acuta* della sindrome da iperventilazione sia da parte di medici che di persone comuni, *le forme ricorrenti o addirittura croniche non vengono quasi mai riconosciute* _ di cui in questa sede vogliamo occuparci _, sia per il fatto che una evidente iperventilazione manifesta e continua non si osserva mai, sia perché ci si concentra volta per volta su questo o quel sintomo momentaneo senza indagare in senso longitudinale o sull'anamnesi, sia per il fatto che la sindrome viene poco nominata o considerata durante gli studi universitari nelle facoltà di medicina.

Ancora nel 1975, come riferisce Lum, alla voce “sindrome da iperventilazione” i testi standard inglesi di medicina interna riferivano solo la classica triade sintomatologia comprendente l'iperventilazione massiva, le parestesie e la tetania. Ma la tetania spontanea è una delle più rare manifestazioni dell'iperventilazione anzi, sempre

secondo l'esperienza di Lum, avverrebbe nell'1 % dei casi. Questa non è che la punta dell'iceberg: il restante 99 % (di cui non c'è riferimento nei suddetti testi inglesi) si manifesta con una serie di sintomi bizzarri, aspecifici, apparentemente privi di correlazione reciproca, che possono interessare virtualmente ogni parte o sistema del corpo, a seconda della costituzione dell'individuo.

Sono così diverse le possibilità che il paziente finisce in visita dagli specialisti più diversi, e a causa della mancanza di comunicazione tra loro è estremamente raro che la diagnosi finale possa essere onnicomprensiva e corretta ai fini di una corretta terapia.

Tra l'altro non è nemmeno abitudine mentale per i dottori quella di controllare la fisiologia del respiro: si controllano le caratteristiche del battito cardiaco, i toni polmonari, la temperatura, la pressione cardiaca, il sangue, l'urina, le feci, ma i medici non sono abituati a controllare le modalità respiratorie del paziente, i muscoli che utilizza, la postura preferenziale ecc.

Infine le caratteristiche del fenomeno sono sottili da osservare nel breve tempo che si ha di solito a disposizione per una visita medica: l'ipocapnia e l'alcalosi respiratoria caratteristiche della sindrome, una volta instauratesi, possono mantenersi indefinitamente mediante un'iperventilazione anche impercettibile all'indagine clinica, per esempio facendo ogni tanto un sospiro profondo a intervallo di un ritmo respiratorio per altro normale. Nell'ignoranza di quest'ultima peculiarità, il medico può anche avere sotto gli occhi una forma di iperventilazione cronica senza riuscire a riconoscerla o, pur considerandola come possibile diagnosi, può scartarla perché i classici sintomi acuti di iperventilazione in quel momento sono assenti.

Dopo numerose visite presso questo o quel medico, e dopo l'esclusione di patologie organiche conclamate, questi pazienti vengono etichettati come nevrotici, ansiosi, depressi, ipocondriaci o isterici, nonostante il perpetuarsi dei sintomi che possono significativamente compromettere la qualità della vita.

Nel 1969 Gottlieb verificò che il 40 % dei pazienti che si presentavano alla sua osservazione non avevano patologie organiche conclamate: ma l'elenco dei sintomi che riferivano è praticamente identico all'elenco dei sintomi da iperventilazione.

Virtualmente tutti i pazienti "liquidati" con terapia farmacologia a base di ansiolitici sono iperventilatori cronici.

SINTOMI E SEGNI TIPICI (tra parentesi quelli che denotano una cronicità di lunga data)

- **Generali:** debolezza, affaticamento, disturbi del sonno, visione offuscata
- **Ematologici:** ipofosfatemia, uricemia aumentata, glicemia aumentata, alterazioni elettrolitiche, lipemia aumentata
- **Psichiatrici:** ansia, depressione, fobie (spesso claustrofobia), sensazioni di irrealtà, attacchi di panico

- **Neurologici:** parestesie delle estremità o periorali, stordimento, confusione, disorientamento, attacchi epilettici, sincopi, mal di testa, sudorazione eccessiva, irrequietezza
- **Cardiocircolatori:** palpitazioni, tachicardia, dolori precordiali, fenomeno di Raynaud , (dolori tipo angina, prolasso mitralico, infarto del miocardio, sindrome di Wolfe-Parkinson-White, ischemia cerebrale, rigetto di bypass coronarici, ectopia ventricolare destra, ipertensione)
- **ECC:** onda T piatta o invertita
- **Respiratori:** dispnea spesso non provocata, caratterizzata dall'incapacità di effettuare una inspirazione pienamente soddisfacente, respirazione toracica esagerata, sospiri, sbadigli, fiato corto, asma
- **Gastrointestinali:** bocca secca, gonfiori, eruttazioni, flatulenze, disfagia, dolore epigastrico (ernia iatale, spasmi duodenali, sindrome del colon irritabile, colon spastico)
- **Muscolari:** crampi, spasmi, dolori muscoloscheletrici alla parete toracica (sindrome della parete toracica), tetania (raro)

La fame d'aria è un sintomo comune e può essere descritta come l'incapacità ad inspirare profondamente in maniera soddisfacente. Può manifestarsi come respiri profondi soprattutto di tipo toracico, sospiri e sbadigli. La dispnea accompagnata da sospiri non è manifestazione di insufficienza cardiaca. Sebbene la sindrome da iperventilazione raramente si presenti con un aumento evidente della frequenza respiratoria, ad un attento osservatore non sfugge un aumento nello sforzo inspiratorio toracico. Paradossalmente, per quanto molta gente faccia respiri profondi con l'intento di rilassarsi, possono provocarsi effetti esattamente contrari. La dispnea propria della sindrome può innescarsi a partire da muscoli affaticati da sforzi respiratori eccessivi e cronici. Per la diagnosi differenziale da altri tipi di dispnea è importante ricercare gli altri sintomi, dal momento che è raro che la dispnea da iperventilazione si presenti come sintomo unico.

È fondamentale sottolineare che la presenza della sindrome non esclude quella di malattie organiche: infatti i sintomi della sindrome possono anche essere la reazione a quelli provocati dalla malattia organica.

IPERVENTILAZIONE E/O ANSIA

L'iperventilazione viene spesso etichettata _ o meglio stigmatizzata _ come stato ansioso. Nell'esperienza di Lum l'ansia risulta la conseguenza della sindrome da iperventilazione, non la causa. L'ansia è il più frequente fattore scatenante la catena di sintomi, e frequentemente questo fattore inganna i medici che non riconoscono la profonda alterazione biochimica alla base degli eventi. In più il paziente, posto di fronte all'assenza di patologie organiche riscontrabili, viene lasciato nel dubbio di essere diventato un "malato immaginario"; l'ansia che proviene da questo stato di

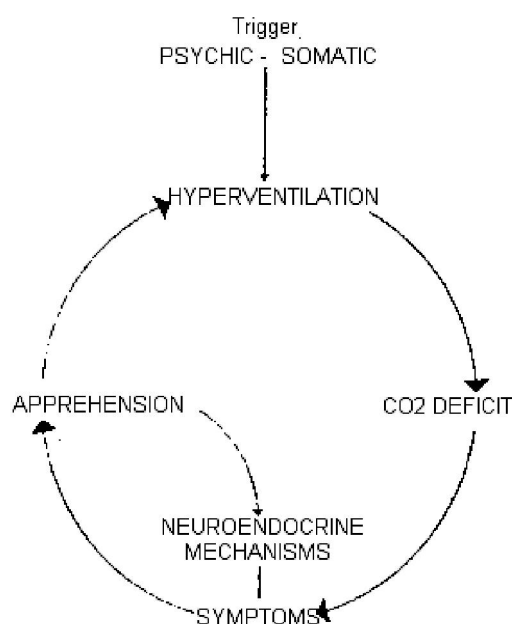
cose può innescare un circolo vizioso psicosomatico. Di fatto l'organismo interpreta l'aumento del ritmo respiratorio come se stessimo vivendo una situazione di pericolo o di necessità (risposta flight or fight); ciò mette in funzione il sistema nervoso simpatico che, se rimane in funzione cronicamente, determina le malattie croniche degenerative tipiche della moderne società occidentali.

PATOGENESI

Come si sviluppa la sindrome da iperventilazione? Anche se l'iperventilazione può avere cause organiche o fisiologiche, in genere nella sindrome si trova associata a *fattori scatenanti emotivi e alla tendenza a respirare solo col torace*. Di fatto molte persone costituzionalmente nervose, stressate o depresse hanno modalità respiratorie di tipo iperventilatorio e si lamentano di non riuscire ad inspirare tutta l'aria che vorrebbero. L'ansia, la rabbia e altre emozioni producono incrementi sia di ritmo che di profondità della respirazione, e ciò è probabilmente mediato da uno stato iperadrenergico. Una volta che la modalità iperventilatoria si sia instaurata, gli stress della vita di tutti i giorni o quelli comunque legati alla sindrome creano un circolo vizioso che ne autoalimenta la forma cronica.

Le persone che iperventilano mostrano comunque tratti caratteriali tipici: si tratta generalmente di individui ossessivi, troppo consci del proprio corpo, fobici, con sentimenti di inadeguatezza o di insofferenza in molte situazioni della vita.

Lum ritiene comunque che, ai fini dell'instaurarsi definitivo della forma cronica, sia fondamentale la tendenza, da parte dell'individuo, a respirare prevalentemente con la muscolatura toracica.



After Lewis

Schema della patogenesi e dei meccanismi di automantenimento dell'iperventilazione

LA DESTABILIZZAZIONE BIOCHIMICA E LA TEORIA DI BUTEYKO

Buteyko, un medico sovietico, scoprì negli anni '50 che l'iperventilazione cronica è causa di *dissesto biochimico generale nel corpo*, tale da essere responsabile di tutti i sintomi suddetti. Vediamo come.

Una conseguenza di iperventilazione temporanea che tutti conosciamo è come ci si sente dopo aver gonfiato con la bocca un materassino quando stiamo in spiaggia: ci si sente storditi e strani. Ciò che contribuisce a farci sentire in questo modo è la combinazione di due eventi fisiologici: la vasocostrizione dei vasi cerebrali e la riduzione del rilascio di ossigeno da parte dell'emoglobina ai tessuti cerebrali. In queste condizioni l'apporto di ossigeno al cervello può ridursi del 50 %. L'inspirazione profonda, se occasionale come nel caso del materassino, non comporta problemi; se invece diventa un'abitudine inconscia, allora si parla di iperventilazione cronica.

PATOFISIOLOGIA DELL'IPERVENTILAZIONE

Attraverso quali meccanismi l'iperventilazione cronica può essere così dannosa?

Buteyko, studiando per molti anni il legame tra respirazione e salute, ha scoperto che, *invece che un gas di scarto, l'anidride carbonica è essenziale per la vita*. Se il ritmo del respiro è troppo rapido, se ne espira via troppa. Che non sia necessario respirare così tanto è dimostrato dal fatto che la percentuale di ossigeno nell'aria che respiriamo è del 21%, mentre nell'aria espirata è del 14%: utilizziamo dunque solo un terzo dell'ossigeno acquisito con l'aria, e ne restituiamo i due terzi !

Tutto ciò è causa di almeno tre problemi basilari:

- 1- meno ossigeno raggiunge i tessuti.* L'ossigeno che respiriamo, passando dai polmoni al sangue, si lega all'emoglobina. Questo sistema chimicamente è così efficace che quando esce dai polmoni tutta l'emoglobina disponibile è legata ad ossigeno. Di fatto, coi livelli di saturazione dell'emoglobina al massimo, è la quantità di emoglobina nel sangue a determinare quanto ossigeno può essere trasportato. Per questo motivo "respirare profondamente per ossigenare di più il corpo" è illogico, perché un aumento della quantità di aria respirata non può determinare un aumento dell'emoglobina disponibile. Contrariamente a quanto si crede, respirando più aria del necessario non aumenta la quantità di ossigeno che entra nel sangue, ma aumenta solo la quantità di anidride carbonica che esce dal corpo con l'espiazione. Mentre c'è limite alla quantità di ossigeno che possiamo utilizzare, l'anidride carbonica può invece sfuggire facilmente e basta respirare troppo per perderne in eccesso. Quello che realmente è importante, invece, è che l'emoglobina rilasci l'ossigeni ai tessuti, e che lo faccia non a caso, ma laddove vi sia maggiore richiesta di ossigeno. *Per rilasciare l'ossigeno l'emoglobina ha bisogno di un segnale, e questo segnale*

è l'anidride carbonica. Le cellule che usano ossigeno producono anidride carbonica, e l'anidride carbonica è il segnale che significa che l'ossigeno usato è anche finito. Ora, *l'iperventilazione cronica causa una importante riduzione della concentrazione dell'anidride carbonica nell'aria espirata; di conseguenza lo stimolo per l'emoglobina a rilasciare l'ossigeno ai tessuti si riduce e l'emoglobina, pur carica di ossigeno, non lo cede, lasciando i tessuti in una condizione di ipossia cronica.* Questo fenomeno è noto come **Effetto Bohr**; venne scoperto nel 1905 (anche se i russi ne reclamano la paternità da parte di Werigo, che se ne accorse alla fine dell'Ottocento), ed è un fenomeno descritto su tutti i libri di fisiologia che si studiano al secondo anno di medicina. Ci troviamo di fronte ad un paradosso: respirare eccessivamente priva il corpo di ossigeno!

2- Contrazione della muscolatura liscia. La seconda conseguenza di una bassa pressione di anidride carbonica è la contrazione della muscolatura liscia che circonda tutti gli organi a forma di tubo che abbiamo nel corpo (vasi sanguigni, tubo digerente, polmoni, bronchi, organi cavi in generale ecc.). In particolare, la contrazione della muscolatura liscia che ricopre le pareti bronchiali _ responsabile dell'asma _ in quest'ottica sembra invece un meccanismo endogeno di protezione dalla perdita incontrollata ed eccessiva di anidride carbonica, che sarebbe letale. Restringendo il lume dei bronchi si riduce il volume di aria espirata e quindi di anidride carbonica che perdiamo con essa. Se la reazione generale è quella di contrarre la muscolatura liscia, quale tratto di essa si contrarrà ? Da ciò dipende la localizzazione e il tipo di patologia individuale: per esempio, se si contrae la muscolatura periarteriosa si avrà ipertensione; se quella dei capillari vicini alla pelle si avranno mani e/o piedi freddi; se quella bronchiale si avrà asma; se quella dell'intestino si avrà costipazione, colon irritabile ecc.

3- Alterazione della funzione e della composizione del sangue. Il sangue è leggermente alcalino, con un pH di circa 7,4. L'eccessiva perdita di anidride carbonica che si accompagna all'iperventilazione determina un innalzamento del pH del sangue (*alcalosi respiratoria*), la cui compensazione richiede il ricorso ad aggiustamenti fisiologici di protezione: i reni eliminano bicarbonato con le urine; il sangue si libera di sali di magnesio e di calcio; si incrementa la produzione di istamina; certi organi immettono acidi (come l'acido lattico, ad esempio) nel sangue (*acidosi metabolica*). Conseguentemente cambiano la composizione e quindi le proprietà del sangue, e ciò influenza praticamente tutto, dagli enzimi ai minerali, alle vitamine, agli ormoni. A che tipo di malattia si assisterà ? Dipende dalla costituzione _ e quindi dai punti deboli _ del singolo individuo !

DIAGNOSI: IL VOLUME MINUTO

Il volume di aria respirata nell'unità di tempo può essere misurato considerando il volume minuto del paziente, ossia la quantità di aria respirata in un minuto esatto. La

norma per un individuo sano (secondo la WHO, Organizzazione Mondiale della Sanità) è di 5 litri di aria al minuto. Buteyko ha scoperto che molte persone abitualmente respirano molto di più, senza nemmeno accorgersene. Invece di respirare 5 litri di aria al minuto, ne respirano magari 10, 12 o addirittura 15 litri. Ciò è associato ad un'abitudine disfunzionale acquisita, quella che Buteyko chiama "respirazione profonda" (deep respirazione), l'iperventilazione appunto.

LA RICERCA SCIENTIFICA UFFICIALE

Soprattutto in Unione Sovietica, ma anche Australia, Canada, Gran Bretagna ecc. la medicina ufficiale (ossia i rappresentanti della medicina occidentale moderna organizzati nei servizi sanitari nazionali e nelle università) ha preso in considerazione le conseguenze dell' **effetto Bohr** e ha voluto testare i risultati della terapia Buteyko in particolare sull'asma, mettendoli a confronto con quelli che si hanno impiegando i farmaci sintetici standard (broncodilatatori e cortisonici).

Dei trias in doppio cieco condotti dall'Università di Brisbane in Australia fin dal 1994 hanno dimostrato che gli asmatici che hanno cambiato, in base a queste scoperte, il modo di respirare (da iperventilazione cronica di 10 – 15 atti espiratori al minuto a respirazione fisiologica di 4 – 6 atti al minuto) **hanno potuto ridurre del 90 %, in sole 3 settimane, l'uso dei broncodilatatori, e del 50 % quello del cortisone.** Questi studi sono stati confermati da un altro trial in doppio cieco su larga scala presso l'Ospedale di Glasgow in Gran Bretagna.

Sebbene quasi tutti i medici non attribuiscono particolare attenzione alla quantità di aria respirata (volume minuto) dai loro pazienti asmatici e **ritengono semmai che l'iperventilazione non sia la causa ma l'effetto dell'asma,** è stato accertato, con grande meraviglia degli specialisti, che **tutti gli asmatici che hanno partecipato alla sperimentazione respiravano in eccesso anche quando non avevano l'attacco d'asma. La quantità d'aria da loro respirata si aggravava sui 15 litri al minuto, circa tre volte la quantità normale.** La stessa sperimentazione ha accertato che i pazienti sottoposti al trattamento Buteyko avevano diminuito l'iperventilazione da 15 a 9 litri al minuto e, di conseguenza, avevano potuto ridurre sensibilmente i farmaci. Nel gruppo di controllo, che aveva continuato a iperventilare, non si era invece registrato alcun miglioramento.

MANAGEMENT DELLA SINDROME

La suddetta sindrome, tra le altre cose, **è causa della catena di eventi che porta a respirare abitualmente con la bocca invece che col naso (respirazione orale); a sua volta la respirazione orale innesca un circolo vizioso che accentua il perdurare della sindrome da iperventilazione, rendendone impossibile la risoluzione spontanea.** Respirando con la bocca, infatti il volume minuto di aria respirata aumenta e con esso

la perdita di anidride carbonica (effetto Bohr). ***Per questo motivo un punto cardine della terapia Buteyko è la rieducazione alla respirazione nasale***

Dal momento che le cause dell'iperventilazione sono sottili, così come gli effetti subdoli, l'unico modo di convincere i pazienti affetti da malattie croniche degenerative causate dalla sindrome da iperventilazione a considerare questa causa, e quindi ad accettare le terapie eziologiche proposte, è farli confrontare con la relazione causa-effetto tra l'iperventilazione e i loro sintomi. Ciò si realizza facendo respirare il paziente ad un ritmo di 30-40 atti al minuto. La maggior parte dei pazienti riconosceranno la comparsa di almeno alcuni dei loro sintomi nel giro di alcuni minuti o addirittura secondi. È importante evitare questo tipo di dimostrazione negli iperventilatori cardiopatici, per il rischio di scatenare, ad esempio, una crisi anginosa.

Diverse sono le strategie terapeutiche impiegate per rieducare il paziente ad una respirazione corretta. Si consiglia a questo proposito la lettura dell'articolo "Aasma e respirazione" della Dott.ssa Fiamma Ferraro (questo sito, www.aipro.info , "Approfondimenti").

BIBLIOGRAFIA

- Evans DW, Lure LC: Hyperventilation: An important cause of pseudoangina. Lancet 1977; 1: 155-157
- Heistad DD, Wheeler RC, Mark AL, et al: Effects of adrenergic stimulation on ventilation in man. J Clin Invest 1972; 51:1469-1475
- Lary D, Goldschlager N: Electrocardiographic changes during hyperventilation resembling myocardial ischemia in patients with normal coronary arteriograms. Am Heart J 1974; 87:383-390
- Lum LC: Hyperventilation: The tip of the iceberg. J Psychosom Res 1975; 19:375-383
- Magarian GJ: Hyperventilation. syndromes: Infrequently recognized common expressions of anxiety and stress. Medicine 1982; 61:219-236
- Pfeiffer JM: The aetiology of the hyperventilation syndrome. Psychother Psychosom 1978; 30:47-55
- Bass C, "The hyperventilation syndrome", Respiratory Diseases in Practice, VOL , Oct/Nov 1990, 13-16
- Bowler S, Green A, Mitchell C, ["Buteyko breathing and asthma: a controlled trial"](#), Medical J. of Australia, VOL 169, December 1998, 575-578
- Brasher RE, "Hyperventilation Syndrome", Lung, VOL 161, 1983, 257-273
- Clarke PS, Gibson J, "Asthma, hyperventilation and emotion", Australian Family Physician, VOL 9, 1980, 715-719
- Cluff RA, "Chronic Hyperventilation and its treatment by physiotherapy: discussion paper", J of the Royal Society of Medicine, VOL 77, September 1984, 855- 861
- DaCosta JM, "On irritable heart: a clinical study of a form of functional cardiac disorder and its consequences.", Am J Med Sci, VOL 61, 1871, 17-53
- Demeter SL, Cordasco EM, "Hyperventilation syndrome and asthma", The American Journal of Medicine, VOL 81, December 1986, 989-994
- Donnelly PM, "Exercise induced asthma: The protective role of CO2 during swimming", The Lancet, VOL 337, 19 January 1991, 179-180
- Gayraud P, Orhek J, Grimaud C, Charpin J, "Bronchoconstrictor effects of deep inspiration in patients with asthma", Am Rev Respir Dis, VOL 111, 1975, 433-439

- Guyton AC, Hall JE, "Textbook of medical physiology", Chemical control of respiration, PUBLISHER: WB Saunders; ISBN:0-7216-5944-6; 1996; EDITION: 9; PAGES: 527-528.
- Hibbert GA, Pilsbury DJ, "Demonstration and Treatment of Hyperventilation Causing Asthma", British J. of Psychiatry, VOL 153, 1988, 687-689
- Kazarinov VA, "Buteyko Method: The experience of implementation in medical practice", [The biochemical basis of KP Buteyko's theory of the diseases of deep respiration](#), EDITOR: Buteyko KP; PUBLISHER: Patriot Press Moscow; 1990; PAGES: 198-218. [Translation available from <http://www.wt.com.au/~pkolb/biochem.htm>]
- Magarian GJ, Middaugh DA, Linz DH, "[Hyperventilation Syndrome: a diagnosis begging for recognition](#)", West J Med, VOL 138, 1983, 733-736
- McFadden WR, Lyons HA, "Arterial-Blood Gas Tension in Asthma", The New England Journal of Medicine, VOL 278:19, 9 May 1968, 1027-1032
- Mck Jefferies, MD FACP "Safe uses of Cortisol." PUBLISHER: Charles C. Thomas - Springfield. ISBN:0-398-06621-3; 1996; EDITION: 2;
- Morgan WP, "Hyperventilation Syndrome: a review", Am Ind Hyg Assoc J, VOL 44:9, 1983, 685-689
- Neill WA, Hattenhauer M, "Impairment of Myocardial O₂ supply due to Hyperventilation", Circulation, VOL 52, November 1975, 854-858
- Nixon PGF, "Hyperventilation and cardiac symptoms", Internal Medicine, VOL 10:12, December 1989, 67-84
- Pfeffer JM, "Hyperventilation and the hyperventilation syndrome", Postgrad Med, VOL 60(Sup.2), 1984, 12-15
- Sher TH, "Recurrent chest tightness in a 28-year-old woman", Annals of allergy, VOL 67, September 1991, 310-314
- Tavel ME, "Hyperventilation syndrome - Hiding behind pseudonyms?", Chest, VOL 97, 1990, 1285-1288
- Waites TF, "Hyperventilation - chronic and acute", Arch Intern Med, VOL 138, 1978, 1700-1701
- Wheatley CE, "Hyperventilation syndrome: A frequent cause of chest pain", Chest, VOL 68:2, August 1975, 195-199
- Fiamma Ferraro, "Asma e respirazione", www.geocities.com/fiafer/asma.html
www.buteyko.eu/Buteyko_s_Theory.html
- Cooper S, Osborne J, Newton S, Harrison V, Thompson-Coon J, Lewis S, Tattersfield A, "Effect of two breathing exercises (Buteyko and Pranayama) in asthma: a randomized controlled trial.", Thorax, VOL 58, 2003, 674-679
- McGowan J, "Health Education: Does the Buteyko Institute Method make a difference?", Thorax, VOL 58/Sup3, December 2003, p28
- McHugh P, Aitcheson F, Duncan B, Houghton F, "Buteyko Breathing Technique for Asthma: an effective intervention.", The Medical Journal of New Zealand, VOL 116, 12 December 2003,
- Opat AJ, Cohen MM, Bailey MJ, Abramson MJ, "A Clinical Trial of the Buteyko Breathing Technique in Asthma as Taught by Video", J. of Asthma, VOL 37(7), 2000, 557-564