

IL CICLO NASALE, L'ATTIVITA' CEREBRALE E IL SISTEMA NERVOSO AUTONOMO

*adattamento e traduzioni 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

SINTESI: *Prendetevi un attimo per ascoltare il vostro modo di respirare. È estremamente probabile che stiate respirando utilizzando una sola narice. Strano, ma questo è il nostro modo di respirare, con una narice per volta! Raramente usiamo entrambe le narici nello stesso momento. Perché allora la natura ci ha dato due narici? non ne bastava una sola? e visto che abbiamo due narici, perché allora ne usiamo una sola alla volta? ma allora respirare col naso è davvero così importante? cosa perdiamo (e cosa ci succederebbe) se respirassimo sempre con la stessa narice per anni o, peggio, se addirittura respiriamo con la bocca?*

FATTI STRANI MA VERI

Ci vuole un secondo, ed ecco che l'ossigeno che abbiamo appena respirato con l'aria pervade l'intero nostro corpo. E mentre si muove in direzione degli alveoli polmonari, la corrente d'aria accarezza il nervo olfattivo, il più corto di tutti i nervi a contatto diretto col cervello (nervi cranici).

Notizia curiosa: si è scoperto recentemente che *chi fa meditazione da molti anni sviluppa un ispessimento in regioni specifiche della corteccia cerebrale di destra.*

Dato il legame tra emisferi cerebrali e ciclo nasale _ di cui si parlerà tra poco _ se chi medita abitualmente sviluppa maggiormente l'emisfero destro, allora consciamente o inconsciamente assume una postura tale da aprire la narice sinistra.

Cosa significa questa affermazione sibillina? Confrontiamola per un attimo con quest'altro dato di fatto: *quando si inizia una seduta di meditazione, respirare con la narice sinistra consente di raggiungere più rapidamente lo stato meditativo iniziale.*

E ancora: *quando ci si sente agitati, arrabbiati o particolarmente eccitati _ perché magari si sta respirando con la narice destra _ e si prende a respirare con la narice sinistra, dopo alcuni minuti è facile accorgersi del predicibile effetto calmante di questa strana pratica.*

Ma come fare per *spostare coscientemente la respirazione da una narice all'altra?*
Ci vengono in aiuto i "trucchi" degli yogi indiani, noti da migliaia di anni.

Se si vuole respirare con una narice che però risulta bloccata (ad esempio, perché congestionata), mai tentare di sbloccarla occludendo l'altra con un dito e sforzandosi di respirare attraverso quella bloccata.

Invece, *basta spostare il peso del corpo dallo stesso lato della narice aperta: dopo pochi attimi si sente la narice bloccata aprirsi, e quella poco prima aperta occludersi; è tutto ciò automaticamente!*

Oppure, *basta comprimere un cuscino piccolo o una palla da tennis sotto un'ascella, e dopo pochi secondi si apre e prende a respirare selettivamente la narice dal lato opposto!*

Se siete in fila all'ufficio delle poste e state perdendo la pazienza, dunque, è sufficiente spostare il peso del corpo sulla destra, così da aprire la narice sinistra, attivare l'emisfero cerebrale destro ottenendo il prevedibile effetto calmante.

Allo stesso modo, spostando il peso sulla natica destra rende più facile e più rapido il dare inizio alla seduta di meditazione.

Di fatto *un individuo qualunque, senza alcuna istruzione specifica, può modificare a suo piacimento la sua attività cerebrale (e quindi il suo metabolismo) spostandola da un lato all'altro.*

Così come esiste una *dominanza* per le mani (mancini o destrimani) e per gli occhi, esiste *anche per le narici*. Ognuno di noi si sente a proprio agio respirando più con una narice che con l'altra.

I due emisferi cerebrali sono sede di due tipi di intelligenza e di abilità diverse, apparentemente opposte, in realtà complementari.

Tali forme di intelligenza separate localizzate in ciascun emisfero richiedono un supporto metabolico accresciuto del lato opposto del corpo e ciò suggerisce, per la prima volta, una *relazione dimostrabile fra modificazioni dello stato mentale e specifiche funzioni metaboliche*, come si vedrà nel capitolo riguardante le ricerche mediche.

Diventa ora decodificabile l'importanza della scienza yogica della respirazione il cui fine, visto dal punto di vista occidentale, è *realizzare la coerenza neurologica tra i due emisferi cerebrali*.

DEFINIZIONE DI CICLO NASALE

Non si respira contemporaneamente da entrambe le narici, ma da una sola per volta, mentre l'altra rimane in uno stato di ipofunzionalità finché non viene il suo turno.

Il ciclo nasale è l'alternarsi ritmico delle due narici come sede del passaggio dell'aria respirata. La narice attraverso cui passa l'aria è in uno stato di decongestione, mentre quella a riposo si trova congestionata.

Tale ritmo è regolato dal sistema nervoso autonomo (simpatico e parasimpatico).

Recenti scoperte nel campo delle neuroscienze hanno dimostrato che il ciclo nasale è legato in maniera complessa al ritmo ultradiano di alternanza dell'attività degli emisferi cerebrali.

Tuttavia, sebbene la sua esistenza sia riconosciuta, il fenomeno ha suscitato in generale poca curiosità nei ricercatori della medicina occidentale moderna. Viceversa, la respirazione a narici alternate è di importanza centrale in varie pratiche mediche arcaiche quali pranayama e yoga, oltre che in vari sistemi moderni di medicina naturale.

STORIA

Le prime osservazioni storicamente documentate sul processo di relativa congestione/decongestione delle narici vennero compiute dal fisiologo tedesco Kayser verso la fine del secolo diciannovesimo. Kayser descrisse questo fenomeno come "ciclo nasale", collegandolo all'alternarsi del tono vasomotorio periferico sui due lati del corpo. Kayser notò altresì come il ciclo nasale fosse collegato ad altre manifestazioni: la relativa dilatazione/contrazione delle pupille, la maggiore o minore attività delle ghiandole salivari e le secrezioni mucose nasali. Questi risultati di Kayser sono contenuti in una serie di articoli che rappresentano il primo documento scientifico che attesta la conferma delle conoscenze della medicina yogica da parte della scienza occidentale. Il ciclo nasale venne in seguito studiato in diversi laboratori sparsi per il mondo; e fu oggetto di articoli su varie riviste scientifiche; ma fu solo nel 1951 che uno studioso di nome Beickert riprese l'esplorazione simultanea di diverse manifestazioni fisiologiche correlate tra loro e soggette al controllo del sistema nervoso.

Beickert fece delle osservazioni simili a quelle di Kayser, descrivendo le suddette manifestazioni fisiologiche come "ritmi bipolari dell'innervazione vegetativa" (half-sided rhythms of vegetative innervation); e andò al di là delle conclusioni di Kayser suggerendo l'esistenza di simili cicli anche nella circolazione cerebrale (un'ipotesi che tuttavia non riuscì a dimostrare), e riscoprendo anche un articolo di Springorum e Centenaro, del 1957, che conteneva dei risultati sperimentali che dimostravano l'andamento ciclico del flusso renale.

Il ciclo nasale veniva nel frattempo studiato soprattutto dagli otorinolaringoiatri, con finalità più applicative che teoriche. Tali ricerche erano infatti orientate alla terapia delle ostruzioni nasali croniche, sia monolaterali che bilaterali, e per alleviare le congestioni nasali. Ciò portò ad una conoscenza più approfondita dell'anatomia e della fisiologia che stanno alla base del ciclo nasale. Venne ad esempio constatata l'alternanza del predominio delle innervazioni del sistema simpatico e di quelle del sistema parasimpatico, che sono presenti nelle mucose delle due narici, sottolineando come questo avvicendamento determini il ciclo nasale. Il predominio del simpatico

sulla narice destra causa la vasocostrizione e la conseguente decongestione di tale via nasale, facendo aumentare il flusso d'aria; tale predominio si accompagna al prevalere del parasimpatico nella narice sinistra che ne provoca la congestione.

RICERCHE MEDICHE

Il legame tra ciclo nasale, dominanza emisferica cerebrale, ritmi ultradiani e sistema nervoso autonomo è stata confermato in diversi laboratori scientifici indipendenti.

Shannahoff-Khalsa e tre suoi co-ricercatori, Flou Bloom del Salk Institute, Deborah Werntz e Reginald Bickford dell'Università di California, San Diego, Scuola di Medicina, hanno dato dimostrazione sperimentale della prima prova conclusiva del legame fra il ciclo nasale e il sistema nervoso autonomo.

Il ciclo nasale potrebbe essere la porta verso la conoscenza di uno dei ritmi più importanti presenti nel corpo. Questa ricerca suggerisce che tale ciclo di alternanza dell'attività narice-emisfero è complessivamente collegato con il ciclo fondamentale riposo-attività, ricomprendendo anche i due cicli alternati del sonno: **REM** (movimenti oculari rapidi) e non REM (sonno profondo e senza movimenti).

Gli scienziati cinesi hanno mostrato grande interesse per questa ricerca, che aggiunge una nuova dimensione alla comprensione della loro teoria degli stati del sistema corpo-mente, definiti come **Yin** (stato passivo) e **Yang** (stato attivo).

La ipotizzata correlazione fra cicli nasali e funzione complessiva del corpo, se provata concretamente, potrebbe condurre a dar credito agli antichi insegnamenti **yogi** sul pranayama, o respiro.

Nell'81 Werntz ed altri proposero l'esistenza di una relazione tra i numerosi fenomeni ultradiani ed il ritmo ciclo nasale / emisferi cerebrali, suggerendo che l'ipotalamo fosse responsabile del controllo e dell'integrazione dei vari fenomeni ciclici. Si sa che l'ipotalamo è il principale centro di controllo del funzionamento del SNA. La tesi di W. rappresenta un ampliamento della relazione tra SNA e SNC. L'elenco dei fenomeni ultradiani che sarebbero connessi all'attività ipotalamica comprende la dilatazione/contrazione delle pupille, l'attività onirica diurna (day-dreaming), l'attività locomotrice, la secrezione/motilità gastrointestinale, la capacità di resistenza motoria, la salivazione, la fame e le attività orali, il battito cardiaco, la temperatura del corpo, l'urinazione, i tempi di reazione, la pressione arteriosa e specialmente gli ormoni della ghiandola pituitaria: ormone luteinizzante, ormone somatotropo e prolattina. Stocks ed Eccles avevano già avanzato l'ipotesi secondo cui era possibile che l'ipotalamo fosse responsabile del controllo delle transizioni cicliche della resistenza

nasale. Degli esperimenti sui gatti hanno escluso l'influenza diretta - sia mono che bilaterale - dell'ipotalamo sulle innervazioni del simpatico nella mucosa nasale.

Ulteriori lavori (Werntz, Bickford, Bloom e Shannahoff-Khalsa, 1980, '81, '83) hanno messo in risalto il legame esistente tra il ciclo nasale ed i ritmi ultradiani bipolari dell'attività cerebrale. In questo studio vennero applicate per la prima volta le tecniche moderne della fisiologia, nel tentativo di dimostrare l'eventuale presenza di cicli di alternanza nell'attività dei due emisferi cerebrali, in soggetti umani allo stato di veglia. Questo ritmo innato del Sistema Nervoso Centrale non solo è collegato al ritmo del Sistema Nervoso Autonomo, ma è anche un'altra espressione del medesimo fenomeno, studiato sotto una diversa angolatura. Non può mancare di stupire il fatto che la relazione tra ritmo cerebrale e ciclo nasale e ad altre regioni periferiche correlate costituiva parte integrante della scienza yogica già migliaia di anni fa.

Negli studi di Werntz, Bickford, Bloom e Shannahoff-Khalsa, 1980, '81, '83 venne adoperata un'apparecchiatura EEG standard per registrare l'attività di entrambi gli emisferi, prelevando i segnali di entrambi gli emisferi (le cui ampiezze nel campo di frequenze da 1 a 33 Hz vennero elaborate elettronicamente mediante un processo di rettifica, integrazione e sottrazione, con un integratore tipo Drohochi), in modo da evidenziare quale dei 2 emisferi generasse un segnale di ampiezza maggiore. Contemporaneamente veniva registrato il volume d'aria inspirato/espinto attraverso ciascuna narice. Gli esperimenti furono effettuati su 43 soggetti ignari della finalità della ricerca, per un tempo correlato alla capacità del soggetto di rimanere immobile (e senza tensioni muscolari suscettibili di causare interferenze nell'elettroencefalogramma) e al tempo necessario a registrare, se possibile, almeno una transizione del ciclo nasale.

Un esame critico dei risultati evidenzia una correlazione statisticamente significativa tra l'ampiezza del segnale EEG di un emisfero e il prevalere della narice controlaterale (= dal lato opposto all'emisfero), con una corrispondenza tra transizione del ciclo cerebrale e transizione del ciclo nasale, ed uno sfasamento (positivo o negativo) tra le due transizioni di alcuni minuti.

"La mucosa nasale è uno dei tessuti più ricchi ... attraversato da nervi provenienti sia dal ramo simpatico che da quello parasimpatico del sistema nervoso autonomo", hanno affermato Werntz e collaboratori (Human Neurobiology 6: 165-171, 1982). Una dominanza simpatica più marcata riduce l'attività mentale dell'emisfero dello stesso lato.

Werntz, et~ al. (1981. '87), e Srinivasan (1986) hanno studiato in laboratorio mediante tecniche EEG gli effetti corticali degli schemi respiratori alternati, dimostrando che. è possibile stimolare selettivamente l'uno e l'altro emisfero. Fu chiesto ai soggetti non allenati di eseguire una respirazione forzata in una sola narice, e vennero constatate delle significative alterazioni dei segnali EEG, attestanti l'avvenuta transizione al predominio dell'emisfero opposto.

Uno studio dell '88 effettuato su 126 soggetti maschi e 70 soggetti di sesso femminile, tutti destrorsi, ha evidenziato come il predominio della narice destra corrisponda ad una superiore capacità verbale, mentre il predominio della narice sinistra è associato ad una maggiore abilità spaziale.

Tale conclusione è coerente con la tesi del "predominio controlaterale" sostenuta dalla medicina yogica, tesi che tra l'altro è anche la più ragionevole dal punto di vista anatomico. Una maggiore attività mentale è presumibilmente correlata ad un aumento della circolazione di sangue, se il ritmo cerebrale ed il ciclo nasale sono il riflesso del medesimo fenomeno dominato dalla dilatazione/contrazione dei vasi sanguigni. Poiché le fibre nervose del Sistema Autonomo non si incrociano con quelle del sistema somatosensorio, il predominio della narice destra (ovvero l'aumento di attività del simpatico) corrisponde ad una maggiore attività del parasimpatico nell'emisfero controlaterale e quindi ad un maggiore afflusso di sangue, che consente una maggiore attività mentale.

Studi recenti sul ciclo nasale mirati a comparare i livelli plasmatici nel circolo venoso dimostrano livelli alternati di norepinefrina, epinefrina e dopamina nei due lati del copro col ritmo dell'attività simpatica all'interno del naso. In più, l'osservazione dei cambiamenti di colore cutaneo nei neonati si è dimostrato in correlazione coi ritmi di alternanza nasale.

Altri studi indicano concordemente che la transizione del ciclo nasale (cambio della narice più attiva) è accompagnata sempre da un'analoga transizione relativa agli emisferi cerebrali. Secondo la medicina yogica questo ritmo in individui sani ed in condizioni normali (diverse quindi da quelle artificiali di un laboratorio, in cui le attività dei soggetti sono ridotte al minimo) corrisponde a 10 cicli al giorno, ovvero ad un periodo di 2,5 ore di durata media di un ciclo. Gli studiosi occidentali hanno riscontrato dei tempi medi variabili, dell'ordine di alcune ore (da 3 a 8). I risultati variano da un gruppo di ricerca all'altro e si riferiscono a condizioni di laboratorio, per cui l'accordo con il dato di 2,5 ore può essere considerato, tutto sommato, accettabile. I ritmi ultradiani del sonno REM e del sonno non - REM corrispondono ad un periodo medio di 80 - 120 minuti, con il progressivo allungamento della fase REM nell'arco della notte. Il corrispettivo notturno del ritmo cerebrale deve evidentemente

rispecchiare una qualche forma di compensazione che aiuti a ristabilire l'omeostasi. Nel Kundalini Yoga il "sonno della narice destra" è l'equivalente del sonno REM ed il "sonno della narice sinistra" è l'equivalente del sonno non - REM. Il sonnambulismo avviene durante il predominio della narice sinistra.

Anche nella medicina yogica si insegna che il dormire su di un lato può indurre il cambiamento a livello SNA. Se si dorme sul lato destro, o si applica una pressione sul quinto spazio intercostale sotto l'ascella destra, (risp. sinistra), su un soggetto in posizione eretta, vengono attivate la narice sinistra (risp. destra) e l'emisfero destro (risp. sinistro). Questo è un surrogato primitivo delle tecniche yogiche di controllo mediante la mente dello SNA o del SNA. Si sa anche che quando ci si corica sul lato destro ci si addormenta più profondamente.

Anche nella scienza occidentale esistono delle osservazioni simili relative all'effetto sul ciclo nasale della pressione applicata allo spazio intercostale, nonché all'effetto della forza di gravità o del coricarsi su di un lato.

CICLO NASALE, MENTE, EMOZIONI E LORO MODULAZIONE

Il ciclo nasale non è solo un marker dell'attività emisferica cerebrale, ma può essere impiegato anche per cambiare volontariamente localizzazione all'attività di importanti centri nel cervello e nel sistema nervoso autonomo coinvolti nel controllo cibernetico della maggior parte degli organi interni, dei tessuti e delle cellule del corpo.

Alcuni ricercatori ipotizzano che questo legame tra naso, cervello e mente possa costituire la modalità con cui l'antica pratica del controllo del respiro nello yoga consentiva a sua volta il controllo delle funzioni vegetative per il quale sono tanto famosi gli adepti orientali. (Brown, 1991; Rossi, 1991).

Queste riflessioni hanno ispirato la tesi di dottorato di Darlene Osowiec (1991), che affermava come reali le ipotetiche associazioni tra ritmo nasale ultradiano, ansia, sintomi di stress e processi di auto-affermazione della personalità.

La ricercatrice ha scoperto che esiste una correlazione positiva statisticamente significativa tra 1) individui auto-affermativi con bassi livelli di ansia e di sintomi stress-correlati e ciclo nasale regolare e 2) individui non auto-affermativi con alti livelli di ansia e di sintomi stress-correlati e irregolarità del ciclo nasale.

Ciò ricorda gli studi di Riga (1957) che, osservando pazienti che presentavano un'ostruzione cronica di una narice (destra o sinistra), riscontrava che l'ostruzione cronica della narice destra era più spesso associata a problemi fisici e psicologici.

Tali conclusioni suggeriscono un'attenta rilettura degli antichi testi indiani che enfatizzano che un ciclo nasale irregolare _ e in particolare il caso in cui un individuo rimanga "bloccato" a respirare con la stessa narice per lunghi periodi _ è legato a malattie e disordini mentali (Rama, Ballentine and Ajaya, 1976).

Curiosa ma non troppo, a questo punto, l'affermazione degli yogi indiani secondo cui gli individui affetti da diabete respirano da troppi anni con la sola narice destra! Secondò la medicina yogica, il meccanismo primario di autocontrollo si basa sul controllo esercitato consapevolmente del volume d'aria inspirato/espirstato in ciascuna narice.

Oltre al modo più ovvio, che consiste nell'agire direttamente sul volume d'aria che passa per la narice, esiste una tecnica meno ovvia, basata sul suono, che influisce sul SNC.

APPLICAZIONI

La dominanza della narice destra - emisfero sinistro corrisponde a fasi di attività accresciuta, la dominanza della narice sinistra - emisfero destro corrisponde a fasi di riposo.

Il ritrovamento ha, in sé, essenziali implicazioni per lo sviluppo di tecniche di auto-regolazione, dice Shannahoff-Khalsa, e "dimostra la capacità dell'individuo di modificare l'attività cerebrale e i processi fisiologici associati in maniera non-invasiva, selettiva e prevedibile".

La scoperta potrebbe essere applicata nella cura dei disturbi mentali lateralizzati; alcuni tipi di schizofrenia, per esempio, sembrano riflettere disfunzioni nell'emisfero sinistro, disturbi di tipo maniaco-depressivo potrebbero indicare disfunzioni nell'emisfero destro.

La respirazione da una sola narice stimola l'attività dell'emisfero cerebrale opposto. Questa scoperta suggerisce la possibilità di una terapia dei disturbi legati all'umore e delle turbe mentali senza ricorrere ad agenti farmacologici esterni.

La schizofrenia sembra essere associata ad una grave disfunzione dell'emisfero sinistro, mentre la depressione ed altri disturbi legati all'umore sono dovuti ad una disfunzione dell'emisfero destro.

Nelle fasi più acute di questi disturbi, uno dei due emisferi lavora più dell'altro, la cui attività è, invece, inferiore alla norma. In un caso di doppia personalità del 1955, due pazienti alternavano la dominanza nasale quando cambiavano da una personalità estrema all'altra.

Le possibili applicazioni pratiche di questa "ri"scoperta della medicina occidentale moderna sembrano essere tanto vaste quanto il sistema nervoso autonomo stesso.

Riportiamo ad esempio un esperimento avvenuto nel campo dell'oculistica nel 1990. E' noto, nei pazienti affetti da glaucoma simplex, l'aumento del tono vagale di base. Si pensò dunque di indurre una vagotomia funzionale mediante respirazione forzata attraverso la sola narice destra per 20 minuti (ricordiamo che ciò induce l'attivazione selettiva dell'emisfero cerebrale sinistro e quindi un aumento del tono simpatico di base), e questo comportò una riduzione bilaterale del 25 % nella pressione intraoculare in 46 pazienti, con effetto quasi immediato, e con netto guadagno rispetto all'uso di farmaci sintetici dedicati.

CONCLUSIONI

Alla luce di quanto sopra l'importanza della respirazione attraverso il naso assume dei connotati insoliti, curiosi ma di fondamentale importanza nel campo delle neuroscienze e della medicina interna in generale.

Ricordiamo che il naso, o meglio la sua peculiare organizzazione nervosa ed energetica, è l'organo più importante per l'assorbimento degli ioni negativi _ così fondamentali nell'economia energetica del nostro organismo _ , grosso modo assimilabili al "prana" della tradizione yogica indiana (vedi "Perché l'aria deve passare attraverso il naso, cenni di otorinolaringoiatria ayurvedica" nella sezione APPROFONDIMENTI su questo sito, www.aipro.info).

Vediamo ora che, attraverso la modulazione oculata del passaggio dell'aria attraverso le narici, è possibile addirittura interagire coscientemente col nostro sistema nervoso autonomo, inducendo stati di rilassamento (parasimpatico), di iperattività (simpatico), fino a stati alterati di coscienza.

L'applicazione pratica di queste pregevoli scoperte è ancora allo stato embrionale, ma sembra avere un grande futuro nell'ambito della prevenzione delle patologie dismetaboliche croniche, così comuni nella moderna società occidentale.

BIBLIOGRAFIA

- Backon, Matamoros, Ramirez, Sanchez, Ferrer, Brown, Ticho, "A functional vagotomy induced by unilateral forced right nostril breathing decreases intraocular pressure in open and closed angle glaucoma", Br J Ophthalmol 1990, 74, 607 - 609
- Brown, P. (1991). *The Hypnotic Brain*, New Haven: Yale University Press.

- Gilbert, A.N., 1989. Reciprocity versus rhythmicity in spontaneous alternations of nasal airflow. *Chronobiol. Int.* 6, 251-257.
- Richard Kayser: *Die exakte Messung der Luftdurchgängigkeit der Nase*. *Arch. Laryng. Rhinol.* (Berl.) 8, 101 (1895)
- Kennedy, Ziegler, Shannahoff-Khalsa, “Alternating Lateralization of Plasma Catecholamines and Nasal Patency” in *Humans. Life Sciences*, Vol.38, pp,1203-1214.1986
- [Khalsa, Shannahoff. "The ultradian rhythm of alternating cerebral hemispheric activity.", *Int J Neurosci*.70\(3-4\):285-98., 1993. Retrieved on 2007-02-24](#)
- Klein, Pilon, Prosser, Shannahoff-Khalsa, “Nasal Airflow Assymetries and Human Performance”, *Biological Psychology* 23: 127-137. (1986)
- Lazar, S.W., et al. (2005). *Meditation experience is associated with increased cortical thickness*.
- Lenz, H., Theelen, W., Eichler, J., 1985. Nasal cycle using rhinomanometric measurements,(in German). *HNO*. 33, 58-61.
- Mirza, N., Kroger, H., Doty, R.L., 1997. Influence of age on the 'nasal cycle'. *Laryngoscope*. 107(1), 62-66.
- “Mente e metabolismo” da MEDITAZIONE – 9 in "Enciclopedia olistica" di Nitamo Federico Montecucco ed Enrico Cheli
- Osowiec, D. (1991). Ultradian rhythms in self-actualization, anxiety, and stress-related somatic symptoms. Ph.D. Dissertation, California Institute of Integral Studies.
- Rama, S., Ballentine, R., & Ajaya, S. (1976). Yoga and Psychotherapy: The Evolution of Consciousness. Penn.: Himalayan International Institute of Yoga Science and Philosophy.
- Rapp, P. (1987). Why are so many biological systems periodic? Progress in Neurobiology, 29, 261-273.
- Rossi, E., (1991b). The Twenty Minute Break: The Ultradian Healing Response. Los Angeles: Jeremy Tarcher.
- Sanjay Agrawal, “A Very Subtle Aspect Of Meditation That Is Often Overlooked”, Copyright 2007
- Werntz, Bickford, Bloom, Shannahoff-Khalsa, “Alternating Cerebral Hemispheric Activity”, *Human Neurobiology* (1983) 2:39-43
- Werntz, Bickford, Shannahoff-Khalsa, “Selective Hemispheric Stimulation by Unilateral Forced Nostril Breathing”, *Human Neurobiology* (1987) 6:165-171.
- Werntz, D. (1981). Cerebral hemispheric activity and autonomic nervous function. Doctoral Thesis, University of California, San Diego.
- Winkler, M., Combs, A., Daley, C., 1994. A chaotic systems analysis of the nasal cycle. *Behav. Sci.* 39, 285-292.