

# FIZIOLOGIA ȘI SANOCREATOLOGIA

## INFLUENȚA RESPIRAȚIEI DIRIJATE *KAPALABHATI* ASUPRA MICROCIRCULAȚIEI SANGUINE

**Frunze Rodica**

*Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM*

### **Actualitatea problemei și descrierea situației în domeniul de cercetare.**

Odată cu dezvoltarea sanocreatologiei problema modificării dirijate a funcțiilor organismului în scopul fortificării sănătății omului a devenit de o importanță deosebită și poate fi rezolvată numai în cazul elaborării metodelor ce ar permite schimbarea direcționată a activității organelor și sistemelor vitale ale organismului. În acest scop actualmente sunt studiate metodele și tehnicile respirației utilizate atât în cultura occidentală, cât și cea orientală. Cele mai cunoscute tehnici respirației occidentale, utilizate cu scopul modificării statutului psihic și fizic sunt: „*respirația holotropă*” (greacă „*holos*”- întreg și „*trepein*”- ce se mișcă, direcționează) – respirație profundă forțată sau liberă, efectuată cu scopul modificării stării de conștiință [1]; „*rebirthing*” (engl. „*rebirth*”- renaștere) – respirație circulară cu inspirație voluntară și expirație pasivă, realizată pentru depășirea traumelor natale, integrarea conștiinței și eliminarea tulburărilor psiho-emoționale [2]; „*vivation*” (de revitalizare, sărbătorire a vieții) - respirație liberă, fără pauze inspiratorii și expiratorii, efectuată pentru depășirea patternurilor de suprimare corporale profunde [3]; „*gimnastica respiratorie paradoxală Strelnikova*” - inspirație nazală forțată cu constricția porțiunii superioare a cutiei toracice în scopul tratamentului maladiilor preponderent respirației [4]; „*metoda lichidării volitive a respirației profunde Buteiko*” - antrenament de stabilire a unei pauze automate după expirație și eliminarea hiperoxiei în scopul tratamentului maladiilor somatice [5].

Majoritatea tehnicilor respirației sus menționate își au originea în practicile respirației ezoterice care au ca scop transformarea statutului ontologic al existenței umane, în cadrul cărora modificarea dirijată a respirației este una din metodele psihosomatice obligatorii de transformare pozitivă a stării conștiinței și statutului fizic al organismului. Ele sunt prezente în *șamanismul extatic, iudaismul mistic, isihasm, sufism, taosism, buddism, confucianism* și îndeosebi *yoga*. Tehnicile respirației

specifice, ce prezintă *yoga pranayama* (sanskrită „*prana*” - forță vitală și „*ayama*” - reținere, reglare) sunt: hiperventilațiile (*kapalabhati*, *bhastrika*), respirația profundă (*uddjai*), pauzele respiratorii, respirația alternantă prin orificiile nazale (*nadi shodhana*), manipulările specifice abdominale efectuate pe parcursul pauzelor respiratorii (*uddiyana bandha*, *navli*), etc. și sunt utilizate, atât pentru modificarea stării de conștiință, cât și în scop terapeutic în *yogaterapie* pentru efectul lor de influențare sanogenă a stării fiziologice a diferitor organe și sisteme de organe.

Și, deși nu există suficiente date experimentale despre acțiunea acestor tipuri de respirație asupra organismului, adepții *yoga* sunt convinși de efectul lor benefic, atât asupra conștiinței, cât și asupra statutului fiziologic al organismului.

Swami Sivananda [6] consideră că acest tip de respirație purifică sistemul respirator și căile nazale, elimină spasmul bronșic, ameliorând accesele de astm bronșic; dezvoltă plămâni și tratează tuberculoza; normalizează funcția cardiacă, ameliorând semnificativ circulația sanguină și tonizând sistemul respirator.

Swami Satyananda Sarasvati [7] menționează că *kapalabhati* purifică căile nazale și sinusurile frontale și, de asemenea, este unica manipulație utilă în eliminarea trombozei cerebrale. Андрэ ван Лисбет [8] este de părere că acest exercițiu respirator ameliorează circulația cerebrală, tonizează toate organele cavității abdominale prin masarea lor prin intermediul mușchilor abdominali și diafragmei, activează procesul de digestie, ameliorează peristaltismul, preîntâmpină balonarea și elimină constipația.

Începând cu ultimul deceniu al secolului trecut, efectul fiziologic și potențialul sanogen al diferitor tipuri de respirație a devenit o temă de interes deosebit pentru cercetătorii atât din domeniul fiziologiei cât și medicinei.

Astfel, Raghuraj P. et al. [9] au determinat ca *kapalabhati* provoacă o creștere a activității simpatică cu o reducere a celei vagale, iar Stancak A. et al. [10, 11] - o creștere relativă a undelor de frecvență joasă EEG după acest tip de respirație și sporire a FCC aproximativ cu 9 bătăi/minut, a TA sistolice cu aproximativ 15 mmHg și TA diastolice cu aproximativ 6 mmHg. Desai B. et al. [12] au stabilit diminuarea ureei sanguine și creșterea creatininei și tirozinei după 1 minut de efectuare a respirației *kapalabhati* (frecvența de 120 resp./min), presupunând că în așa mod se activează mecanismele de decarboxilare și oxidare ce provoacă o calmare a centrelor respiratorii, iar Djarova T. et al. [13] – creșterea concentrației de hormon somatotrop și cortisol după realizarea hiperventilației pe parcursul a 3 minute.

A fost studiat efectul tipului de respirație *kapalabhati* asupra funcțiilor cognitive (timpului de reacție (TR), timpului de reacție vizual (TRV), timpului de reacție auditiv (TRA)) și s-a determinat o diminuare semnificativă a TRV și TRA ce a semnatificat o ameliorarea a performanțelor sensoro-motorii [14].

Janakiramaiah N. et al. [15] au demonstrat că respirația ritmică forțată cu diversă frecvență respiratorie este eficace în melancolie (67%), comparativ cu tratamentul electroconvulsivant (93%) și imipramină (73%). Bhattacharya S. et al [16] au efectuat un studiu în care au demonstrat că *pranayama* are efectul de ameliorare a statutului antioxidant al practicanților (prin descreșterea semnificativă a radicalilor liberi și creșterea concentrației serice de superoxid dismutază), iar Fluge T. et al. [17] au determinat că după practicarea exercițiilor respiratorii are loc ameliorarea parametrilor volumului expirator forțat și capacitatea vitală la persoanele suferinde de astm bronșic.

## Metodele de cercetare

Studiul influenței respirației de tip *kapalabhati* asupra organismului a fost efectuat pe voluntari tineri și sănătoși, care în prealabil au fost instruiți în realizarea acestui tip de pattern respirator.

Respirația forțată de tip *kapalabhati* a fost efectuată cu frecvența de cca 100-120 de cicluri respiratorii pe minut și a constat din expirație forțată și rapidă, efectuată pe contul contracției musculaturii abdominale și toracice păstrând fanta glotică întredeschisă, astfel creând presiune pozitivă în căile respiratorii superioare și turbulență a aerului expirat. Inspirația a fost spontană și liberă. Au fost efectuate 5 seturi de respirații, care au constat din 10, 20, 30, 40 și 50 cicluri de respirație *kapalabhati*. Între seturile de cicluri a fost menținută o pauză de cca 20 de minute. Înregistrarea indicilor microcirculației a fost efectuată inițial, până la realizarea respirației forțate, imediat după efectuarea seturilor de cicluri și după un repaus de 2 minute.

Starea microcirculației a fost determinată prin metoda laser doppler flowmetriei cu utilizarea analizatorului laser ЛАКК – 01 monocanal (ICS «ЛАЗМА», Rusia). Sonda era fixată cu plasture în regiunea somatovegetativă fiziologic activă P6 (Kongzui) ce caracterizează starea morfofuncțională a sistemelor respirator și cardiovascular [18] (pe suprafața anterioară la ½ antebrațului stâng). Investigațiile au fost realizate în încăperea la temperatura mediului de +20-22°C, umiditatea relativă a aerului 40-70% și viteza curenților de aer nu mai mare de 0,25 m/sec. Curba microcirculației a fost înregistrată pe parcursul a 30 de secunde. După înlăturarea artefactelor dopplerogramele au fost analizate cu ajutorul programului specializat LDF-2.20.0.507WL (ICS «ЛАЗМА», Rusia). Au fost evaluați următorii indici: indicele microcirculației (IM), deviația standard (DS), coeficientul de variație a fluxului circulator  $K_v = DS/IM \times 100\%$ , amplitudele maxime ale ritmului neurogen -  $\alpha$ -ritmului foarte lent ( $A_{\max} \alpha$ ), vasomotor - ritm lent miogen ( $A_{\max} LF$ ), respirator ( $A_{\max} HF$ ) și cardiac ( $A_{\max} CF$ ), indicele de eficacitate al microcirculației (IEM) (ce stabilește relația dintre mecanismele active și pasive de reglare a fluxului sanguin în sistemul microcirculator  $IEM = A_{\max} LF / (A_{\max} HF + A_{\max} CF)$ ), tonusul neurogen  $TN = (DS \times TA_{\text{med}}) / (A_{\max} LF \times IM)$ , tonusul miogen  $TM = (DS \times TA_{\text{med}}) / (A_{\max} LF \times IM)$  și relației lor sub forma indicelui de șunt  $IS = TM/TN$ . Pentru analiza statistică a rezultatelor obținute s-a utilizat metoda Монцевичюте-Эрингене [19].

## Analiza rezultatelor obținute

Indicii inițiali ai microcirculației, indicii înregistrați imediat după realizarea a 10, 20, 30, 40 și 50 de cicluri respiratorii forțate *kapalabhati* și după 2 minute de repaus după fiecare set de 10, 20, 30, 40 și 50 de respirații sunt prezentați în tabelul 1.

În rezultatul realizării acestui tip de pattern respirator s-a înregistrat o creștere a IM după 10, 20, 30 de cicluri și imediat după pauzele de 2 minute după realizarea a 40 și 50 de cicluri de respirație forțată și diminuarea acestui indice imediat după realizarea a 40 și 50 de cicluri consecutive de *kapalabhati* comparativ, atât cu IM inițial de 4,47 un.perf., cât și cu parametrii pauzei de 2 minute anterioare 4,73 un.perf. și 4,82 un.perf. (tab. 1).  $K_v$  și DS s-au amplificat imediat după realizarea respirației forțate, ceea ce denotă ameliorarea microcirculației datorită sporirii modulației circulației în toate diapazoanele de frecvență. Deci, 10, 20 și 30 de cicluri de *kapalabhati* a provocat, atât

creșterea vitezei fluxului sanguin în patul microcirculator, cât și a  $K_v$ , DS, iar după 40 și 50 de cicluri de *kapalabhati*, microcirculația s-a ameliorat din contul sporirii gradului ei de modulare, viteza fluxului sanguin în aceste două seturi a descrescut până la 4,40 un.perf. după 40 de cicluri și respectiv 4,31 un.perf. după 50 de cicluri respiratorii.

$A_{\max} \alpha$ ,  $A_{\max} LF$ ,  $A_{\max} HF$ ,  $A_{\max} CF$  s-au amplificat imediat după realizarea a 10, 20, 30, 40 și 50 de cicluri de *kapalabhati* și au diminuat până la valori comparative cu cele inițiale după 2 minute de repaus (tab. 1).

Valorile IEM au crescut imediat după realizarea ciclurilor consecutive de respirație forțată *kapalabhati* și au diminuat după pauza de 2 minute. Indicii TN și TM au diminuat imediat după realizarea ciclurilor de respirație și s-au amplificat după intervalul de repaus. IȘ s-a micșorat după realizarea a 10 cicluri de *kapalabhati* până la 0,94 și a crescut după realizarea a 20, 30, 40 și 50 de cicluri.

După pauza de 2 minute după realizarea a 10 cicluri de respirație IȘ a revenit la valoarea inițială de 1,0, iar în rezultatul efectuării celorlalte seturi de respirație valoarea sa a crescut comparativ cu valoarea inițială imediat după realizarea ciclurilor de respirație forțată (tab. 1).

În așa mod, un efect asemănător cu cel al pattern-ului respirator *bhastrika* asupra perfuziei (IM) [20] l-a exercitat și respirația forțată *kapalabhati*, provocând o amplificare a acestui indice imediat după realizarea a 10, 20 și 30 de cicluri respiratorii, iar efectuarea a 40 și 50 de cicluri a determinat valori ale IM similare celor inițiale și amplificarea lor numai după expirarea pauzei de 2 minute, ce sugerează existența în cazul realizării a mai mult de 30 de cicluri respiratorii consecutive de *kapalabhati* a unei perioade de latență premergătoare creșterii perfuziei în patul microcirculator. Această perioadă de latență a fost însoțită de valori crescute comparativ cu cele inițiale ale  $K_v$  și DS, fapt ce denotă un grad sporit de modulare a microcirculației în acest interval de timp. Amplitudinile undei respiratorii au crescut considerabil și după realizarea *kapalabhati*, la fel ca și în cazul *bhastrika* [20], atingând valoarea lor maximală după 30 de cicluri respiratorii. Valorile mai puțin amplificate ale amplitudinii acestei unde înregistrate după efectuarea a 40 și 50 de cicluri comparativ cu cele înregistrate după celelalte seturi de cicluri *kapalabhati*, pot sugera fenomenul de oboseală a musculaturii respiratorii secundare și auxiliare și diminuarea forței de absorbție a „pompei respiratorii”. Acest fenomen nu este atât de pronunțat în cazul respirației *bhastrik* [20], comparativ cu *kapalabhati*, deoarece *kapalabhati* este efectuată cu fanta glotică întredeschisă și necesită un travaliu mai sporit al musculaturii respiratorii pentru depășirea rezistenței în căile respiratorii superioare. Amplificarea undei cardiace ( $A_{\max} CF$ ) a fost înregistrată și după efectuarea *kapalabhati*, cu valoarea ei maximă după seturile de 10, 20 și 30 de cicluri respiratorii. La fel ca și după realizarea respirației *bhastrik* [20], după efectuarea *kapalabhati* s-a înregistrat o amplificare a amplitudei undei miogene ( $A_{\max} LF$ ) cu valoarea maximală după 30 de cicluri și o creștere mai puțin notorie după 40 și 50 de cicluri. Amplificarea amplitudei undei neurogene ( $A_{\max} \alpha$ ) a fost înregistrată și în cazul *kapalabhati*, atingând valoarea maximală după 30 de cicluri respiratorii și a înregistrat o amplificare mai puțin pronunțată după realizarea a 40 și 50 de cicluri, ce s-a manifestat și asupra indicilor tonului neurogen, care au diminuat mai pronunțat după 10, 20 și 30 de cicluri respiratorii.

**Tabelul 1. Indicii microcirculației IM,  $K_v$  (%),  $DS$ ,  $A_{max}$ ,  $\alpha$ ,  $A_{max}$ ,  $LF$ ,  $A_{max}$ ,  $HF$ ,  $A_{max}$ ,  $CF$ ,  $IEM$ ,  $TN$ ,  $TM$  și  $I\dot{S}$  la realizarea ciclurilor consecutive de respirație forțată *kapalabhati***

	Inițial	după 10 cicluri	2 minute de repaos	după 20 cicluri	2 minute de repaos	după 30 cicluri	2 minute de repaos	după 40 cicluri	2 minute de repaos	după 50 cicluri	2 minute de repaos
<b>IM</b>	4.47±0.29	5.27±0.54	4.67±0.37	5.1±0.48	4.8±0.54	5.13±0.51	4.73±0.42	4.40±0.51	4.82±0.41	4.31±0.48	5.86±0.55
<b><math>K_v</math> (%)</b>	3.87±0.61	7.09±0.68***	2.99±0.47***	6.19±1.22*	3.55±0.85	8.47±1.26***	2.67±0.29***	5.08±0.79**	3.19±0.26*	5.14±0.97	3.37±0.64
<b>DS</b>	0.17±0.03	0.37±0.06**	0.13±0.02***	0.36±0.04***	0.18±0.05***	0.41±0.05**	0.13±0.09***	0.26±0.04	0.16±0.02	0.24±0.04	0.15±0.02
<b><math>A_{max}</math></b>	0.17±0.04	0.44±0.03***	0.11±0.03***	0.38±0.08**	0.17±0.07	0.49±0.08**	0.10±0.08***	0.28±0.06*	0.12±0.02*	0.28±0.05**	0.15±0.03
<b><math>A_{max}</math> LF</b>	0.17±0.04	0.40±0.08*	0.11±0.02***	0.35±0.06***	0.18±0.07	0.43±0.06	0.11±0.03***	0.25±0.04*	0.12±0.02**	0.24±0.05	0.14±0.02
<b><math>A_{max}</math> HF</b>	0.07±0.02	0.15±0.03	0.05±0.01**	0.15±0.024***	0.06±0.01	0.18±0.03***	0.06±0.01***	0.11±0.02*	0.06±0.009*	0.11±0.02*	0.06±0.007*
<b><math>A_{max}</math> CF</b>	0.03±0.002	0.06±0.03	0.03±0.007	0.06±0.01**	0.03±0.006**	0.06±0.009**	0.02±0.002***	0.04±0.007	0.03±0.004	0.04±0.007	0.03±0.005
<b>IEM</b>	1.70±0.19	1.95±0.17	1.33±0.15**	1.66±0.16	1.43±0.25	1.82±0.18	1.33±0.23	1.54±0.13	1.30±0.15	1.69±0.15	1.65±0.18
<b>TN</b>	1.52±0.17	0.9±0.06**	1.34±0.14*	0.96±0.08*	1.39±0.17*	0.94±0.07*	1.57±0.22*	1.02±0.08*	1.18±0.12	1.07±0.1	1.13±0.11
<b>TM</b>	1.11±0.08	0.95±0.07	1.30±0.09**	1.00±0.05**	1.36±0.15*	0.99±0.05*	1.25±0.1*	1.05±0.05	1.43±0.12**	1.03±0.04**	1.08±0.05
<b>I<math>\dot{S}</math></b>	1.00±0.06	0.94±0.05	1.00±0.06	1.07±0.07	1.01±0.06	1.11±0.13	0.88±0.07	1.1±0.1	1.07±0.07	1.11±0.07	0.99±0.05

**Notă:** autenticitatea diferenței: \* - satisfăcătoare; \*\* - înaltă; \*\*\* - foarte înaltă,  $p < 0.1$ .

Efectul de ameliorare a indicilor microcirculatori, în special a perfuziei s-a manifestat imediat după realizarea seturilor de 10, 20 și 30 de cicluri respiratorii de *kapalabhati* și după o perioadă de latență de 2 minute după realizarea a 40 și 50 de cicluri respiratorii, și au menținut valori crescute comparativ cu cele inițiale chiar și după pauza de 2 minute.

Concluzie: modificarea sanogenă a microcirculației în rezultatul realizării respirației *kapalabhati* are loc după efectuarea a 10, 20, 30, 40 și 50 de cicluri, dar efectul maximal benefic se înregistrează după efectuarea a 20 și 30 de cicluri respiratorii și se păstrează după expirarea perioadei de repaos de 2 minute.

### ***Bibliografie:***

*Гроф С.* Холотропное сознание. Три уровня человеческого сознания и их влияние на нашу жизнь. Москва: АСТ, 2003. 272 с.

*Орр Л.* Целительная сила нового рождения. Москва: София, 2005. 112 с.

*Леонард Д., Лаут Ф. Ребефинг.* Техники дыхательных трансов для психотерапии и самосовершенствования. Москва: Центр совершенствования – Breath, 2000. 180 с.

*Щетинин М.* Дыхательная гимнастика А.Н.Стрельниковой. Москва: Серия «Посоветуйте, доктор», 2007. 64 с.

*Колобов Ф. Г.* Дыхание по Бутейко. Москва: АСТ, Сталкер, 2002. 128 с.

Swami Sivananda. The Science of Pranayama. Shivanandanagar, 1935. 127 p.

Swami Satyananda Saraswati. Asana, Pranayama, Mudra and Bandha. India, Bihar School of yoga, 1969. 572 p.

*Андрэ ван Лисбет.* Пранаяма - Путь к тайнам йоги. Янус, 2000. 256 с.

*Raghuraj P, Ramakrishnan A.* Effect of two selecte yogic brathing techniques on heart rate variability. In: Indian J Physiol Pharmacol. 1998, nr. 42(4), p. 467-72.

*Stancak A., Kuna M., Srinivasan D.* Kapalabhati – yogic cleansing exercise, EEG changes. In: Homeost Health Dis. 1991, nr. 33(4), p. 182-9.

*Stancak A., Kuna M., Srinivasan S.* Kapalabhati – yogic cleansing exercise. Cardiovascular and respiratory changes. In: Homeost health Dis. 1991, nr. 33(3), p. 126-34.

*Desai B., Gharote M.* Effect of Kapalabhati on blood urea, creatinine and tyrosine. In: Acta nerv Super (Praha). 1990, nr. 32(2), p. 95-8.

*Djarova T., Ilkov A., Varbanova A.* Human growth hormone, cortisol, and acid-base balance changes after hyperventilation and breath-holding. In: Int J Sports Med. 1986, nr. 7(6), p. 311-5.

*Bhavanani A., Madanmohan K.* Acute effect of Mukh bhastrika (a yogic bellows type breathing) on reaction time. In: Indian J Physiol Pharmacol. 2003, nr. 47(3), p. 297-300.

*Janakiramaiah N., Gangadhar N.* Antidepressant efficacy of sufarshan Kriya Yoga (SKY) in melancholy: a randomized comparison with electroconvulsive therapy (ECT) and imipramine. In: J Affect Disor. 2000, nr. 57(1-3), p. 255-9.

*Bhattacharya S., Pandey U.* Improvement in oxidative status with yogic breathing in young healthy males. In: Indian J Physiol Pharmacol. 2002, nr. 46(3), p. 349-54.

*Fluge T., Richter J.* Long-term effects of breathing exercises and yoga in patients with bronchial asthma. In: Pneumologie. 1994, nr. 48(7), p. 484-90.

*Фурдуй Ф.И., Лакуста В.Н., Вуду Л.Ф.* Практические основы санокреатологической акупунктуры. Кишинэу, 2007. 390 с.

*Моңцевичюте-Эрингене Е.В.* Упрощенные математико-статистические методы в медицинской исследовательской работе. В: Патол.физиология. 1964, nr. 4, с.71 -78.

*Фрунзе Р.* Влияние ритмичного глубокого дыхания на частоту сердечных сокращений, артериальное давление и микроциркуляцию крови. В.: Известия Академии Наук Молдовы. Науки о жизни. 2009, nr. 1 (307), с. 19-25.