

Le Yoga à l'épreuve de la Science

Dr Bernard Auriol (*Conférence Lisbonne - (European Convention européenne Yoga, Yogothérapie et Ayurveda, Octobre 2006 et à Foix France Mars 2005)*)

Le Yoga

Le problème de la pensée occidentale par rapport au yoga est lié à des angles d'approche très différents :

- La pensée occidentale s'appuie sur la **dialectique** et ne fait appel à l'**expérience** que de manière minimaliste.
- Le yoga, au contraire, use de toutes doctrines disponibles - autant religieuses que philosophiques - pour encadrer, mettre en forme, analyser, étendre les constatations que permet une pratique assidue de la méditation, et des techniques physiques propres à la favoriser. A noter que la méditation n'est pas prioritairement discursive, bien au contraire. Elle vise plus le vide de l'esprit que l'exercice de la mémoire, de la logique ou même de l'intuition. Elle vise plus l'ataraxie que le chatoiement des sentiments.
- Pour ce qui est de la conscience, elle se concentre, se centre sur un foyer de plus en plus étroit ou de plus en plus évanescent, elle se réduit à elle-même et se dépasse à s'oublier au point que l'expérience devient sans témoin au moment où elle culmine, sinon lors du retour ; alors reste le goût, la lumière, la présence, le son du silence comme métaphore de l'indescriptible.

La Science

Pour la science, il s'agira simplement de se donner les moyens d'observer autant que possible, la physiologie, l'activité cérébrale, la thérapeutique liées à ces expériences.

- Abaissement du métabolisme signant le repos extrême des muscles, des processus circulatoire, respiratoire ou endocrinien,
- Ralentissement des rythmes cérébraux par synchronisation, répondant à la simplification de la vie mentale,
- Cet apaisement est favorable à la santé.

Le Hatha Yoga et la méditation apparaissent comme des thérapies complémentaires, plutôt qu'alternatives, pour promouvoir et maintenir une « bonne forme » ; ils offrent un excellent exemple de la connexion agissante du corps et de l'esprit.

Le Hatha yoga crée un équilibre, physiquement et émotionnellement, en utilisant des postures, ou asanas, combinées à des techniques respiratoires, ou pranayama.

La méditation et le rêve éveillé non seulement renforcent le travail physique et émotionnel instauré par les postures et la respiration, mais ils ouvrent aussi une porte à la réalisation de soi pour favoriser l'union de la pensée, du corps et de l'esprit. (Gimbel MA, 1998)

Recherches et Résultats

Le Yoga a des effets positifs sur l'état psychique de ceux qui le pratiquent :

Sensation de Bien-Etre

Malathi (2000) a proposé à 41 sujets de répondre aux questions du SUBI (Subjective Well Being Inventory) avant et après une période de quatre mois pendant laquelle ils ont pratiqué du yoga. Il a observé une amélioration significative pour neuf des onze échelles de ce test.

Sensation d'énergie et Humeur

Les travaux de **C. Wood** (1993 - Department of Experimental Psychology, University of Oxford) ont porté sur les effets de trois procédures différentes (étirements par les postures, respiration, visualisation liées à la méditation). Il a évalué les modifications obtenues sur les perceptions d'énergie physique et mentale ainsi que sur les états positifs et négatifs de l'humeur. Les sujets étaient des volontaires normaux (N = 71, gamme d'âge 21-76).

Le **pranayama** a été le moyen le plus efficace, dans le protocole testé, pour produire une augmentation de l'énergie mentale et physique perçues, une plus grande vigilance et des sentiments d'enthousiasme ($P < 0.05$).

La relaxation et la visualisation ont rendu les sujets sensiblement plus somnolents et lents que le pranayama ($P < 0.05$).

Un programme de 30 minutes de stretching yogique et d'exercices de respiration simples (et qui peuvent être pratiqués même par des personnes âgées) a eu un effet nettement « fortifiant » sur la perception d'énergie mentale et physique et sur l'humeur.

Gestion du stress

- Shell (1994) comparant deux groupes de femmes (yoga vs lecture en position confortable) n'ont pas trouvé de différence pour certains paramètres endocrines ou pour la tension artérielle ; ils ont observé une diminution de la fréquence cardiaque pendant le yoga, plus de satisfaction, plus d'extraversion, moins d'excitabilité, d'agressivité, d'émotionnalité, d'ouverture et de plaintes somatiques, une meilleure gestion du stress et une humeur améliorée.
- Des études encore à confirmer semblent indiquer un lien entre les stress répétés et une diminution des défenses immunitaires. On sait par ailleurs que la pratique quotidienne du Yoga ou de la méditation tend à diminuer les réactions excessives au stress qui s'en trouve mieux géré. Cette meilleure gestion du stress aura pour belle conséquence indirecte un renforcement immunitaire.

Intelligence spatiale ?

Telles (2000) a testé un groupe (n=31) d'apprentissage du yoga sur 30 jours (versus groupe contrôle). Il a constaté que le groupe yoga obtenait une meilleure performance dans le labyrinthe au re-test pratiqué 30 jours plus tard ; cela pourrait être lié à la composition du groupe (étudiants plus rapides) mais aussi à l'effet du yoga lui-même.

Contrôle des mouvements fins

On observe une amélioration trémométrique de la performance statique moyenne par le yoga chez des élèves (Telles, 1993).

De même chez des adultes, elle a fait des tests avant/ après 10 j d'asanas, pranayama, méditation, dévotions, and tratakas (N=20 ; 20). Tâche trémométrique : stilet dans des

trous à contact=erreur; réduction significative du nombre des erreurs dans le groupe yoga et RAS pour les contrôles Telles (1994)

De même Manjunath (1999) a étudié la dextérité après entraînement au yoga : manipulation standardisée de petits objets avec une pince à épiler ou « tweezer ». Les scores des sujets « yoga » se sont accrus significativement alors que le groupe contrôle restait stable.

Vitesse des processus neuro-physiologiques

Tapping

On a utilisé une tâche de 'tapping' avec le doigt pour évaluer la vitesse motrice des deux mains chez 53 adultes et 152 enfants (avant et après entraînement au yoga) comparés à 38 adultes ne pratiquant pas le yoga et servant de référence. Tous les sujets étaient droitiers. Le tapping a été évalué au bout de 10, 20 et 30 secondes. Le test s'est amélioré après 10 jours de Yoga pour les enfants et 30 jours pour les adultes. Mais l'amélioration concernait les 10 premières secondes et pas les suivantes. C'est dire que le Yoga a permis une augmentation de la vitesse mais pas de l'endurance. (**Dash M, Telles S., 1999**).

Le tapping spontané est censé mesurer le tempo neurophysiologique; ce tempo spontané diminue avec l'âge sans devenir moins stable (cf. Vanneste et coll., 2001)

Fréquence Critique de Fusion

La fréquence critique de fusion (critical flicker fusion frequency ou CFF) a été mesurée par Vani (1997) dans deux groupes appariés (âge, sexe, N=18 : 18)

Le groupe yoga pratiquait asanas, pranayamas, kriyas, méditation, sessions dévotionnelles et conférences. Au bout de 10 jours on n'a pas trouvé de différence concernant la CFF. Mais au bout de 20 et 30 jours la CFF est augmentée (10 et 15 %) dans le groupe Yoga et reste stable chez les contrôles.

Temps de Réaction

Une recherche de **Madanmohan** et coll. (1992) montre que la pratique du yoga pendant trois mois améliore significativement les temps de réactions visuel et auditif.

Effets généraux

Telles (1993) a montré chez des professeurs d'éducation physique expérimentés (N=40 ; plus de 8 ans d'entraînement) que la pratique de du yoga (trois mois) avait un effet favorable sur le poids, la tension artérielle et les fonctions respiratoires ; ils ont trouvé aussi une diminution de l'excitation autonome et une relaxation psycho-physiologique (rythmes cardiaque et respiratoire diminués)

La Méditation

Les ondes cérébrales

Kamei et ses collaborateurs (2000, Shimane Institute of Health Science, Izumo, Japan) ont mis en évidence pendant leurs exercices, chez sept professeurs de Yoga, une augmentation des ondes alpha et une diminution du cortisol sérique. Ces deux phénomènes étaient fortement corrélés ($r = -.83$).

Aires cérébrales

Hans C. Lou et ses collaborateurs (1999) de l'Hopital Royal de Copenhague, ont cherché à examiner quelles parties du système nerveux sont modifiées de manière reproductible au cours de la méditation de type Yoga Nidra, et si ces modifications sont différentes de celles qui résultent d'un repos standard.

On a utilisé une évaluation des flux sanguins cérébraux par la tomographie à émission de positons PET (15O-H₂O) chez neuf jeunes adultes, professeurs de yoga très entraînés. On a pratiqué en même temps, chez deux des sujets une analyse spectrale EEG et une mesure du flux cérébral sanguin (Cerebral Blood Flow ou CBF).

A l'état de repos standard, on trouve une activité différentielle au niveau du cortex frontal (dorso-latéral et orbital), le gyrus cingulaire antérieur, le gyrus temporal gauche, le lobule pariétal inférieur gauche, le striatum et le thalamus, le pont, le cervelet, toutes structures impliquées dans le **réseau attentionnel exécutif**.

Pendant la **méditation**, on a observé une activité différentielle dans les cortex postérieurs, sensoriel et associatif, connus pour leur participation aux activités **d'imagerie**. Ceci avec une exception notable pour l'aire visuelle primaire (aire striée près de la scissure calcarine, ou aire 17 de Brodman).

Métabolisme cérébral

Herzog et ses collaborateurs (1990) ont trouvé que pendant la méditation yoga, le niveau du métabolisme du glucose (regional cerebral metabolic rate of glucose ou rCMRGlc) est significativement plus élevé au pôle frontal qu'au pôle occipital du cerveau ($p < 0.05$). Ces données indiquent un métabolisme cérébral plus homogène pendant la méditation yoga.

Vyas et ses coll. (2002) ont évalué les effets de la méditation **sur le système respiratoire, le système cardiovasculaire et le profil lipidique.**

Dans cette étude, fonctions respiratoires, paramètres cardiovasculaires et profil de lipide de méditants et de pratiquants du Raja yoga (méditants à court et à long terme) ont été comparés à des non- méditants. La capacité vitale, le volume courant et la rétention du souffle étaient sensiblement plus élevés chez les méditants. Les méditants à long terme ont une capacité vitale et une pression expiratoire sensiblement plus élevée que les autres.

La tension artérielle diastolique était sensiblement inférieure pour les méditants. La fréquence cardiaque était sensiblement inférieure chez les méditants à long terme que chez les autres. Le profil lipidique a montré un abaissement significatif du cholestérol dans le sérum des méditants en dépit d'une activité physique semblable. Ceci prouve que la méditation du yoga procure une amélioration significative des fonctions respiratoires, des paramètres cardiovasculaires et du profil lipidique.

Les différentes méthodes de méditation

Mantras

Bernardi et ses collaborateurs (2001) ont montré que la récitation du rosaire ou de mantras avec une respiration ralentie à six par minute, induisent des effets psychologiques favorables ainsi probablement que des effets physiologiques (accroissements synchrones des rythmes cardiovasculaires pré-existant, augmentation de la sensibilité « baro-réflexe » qui régule la pression artérielle).

Méditation cyclique

Telles (2000) a comparé la combinaison cyclique d'exercices stimulants et calmants (cycles) avec shavasana. Elle a découvert une diminution significative du rythme respiratoire, une augmentation des volumes respiratoires et une diminution de la consommation d'oxygène, pour les deux méthodes. Mais la différence est significativement plus grande pour la méditation cyclique.

Méditation tantrique

Corby (1978) a montré que les méditants tantriques expérimentés ont une augmentation alpha et thêta à l'EEG, pas de signes de sommeil, peu de réaction du système autonome aux stimuli externes ; mais l'approche de l'extase se manifestait par une soudaine activation du système sympathique.

Kundalini Yoga / relaxation

Narayan (1990) a cherché à quantifier (EMG) le degré de relaxation musculaire atteint lors du kundalini yoga. Il a observé (N=8, 4 hommes, 4 femmes) une réduction de 58% par rapport à la référence (ligne de base) dans les deux sexes.

Méditation Brahmakumaris

Telles (1993) a étudié 25 hommes adultes ayant de 5 à 25 années d'expérience dans la pratique de la méditation Brahmakumaris (*Raja yoga*). Cette technique suppose beaucoup d'implication et de concentration. Ils ont découvert que la fréquence cardiaque augmentait pendant cette forme de méditation

Contrairement au changement de la fréquence cardiaque, il n'y avait aucun changement crucial pendant la méditation, pour l'ensemble du groupe, quant à la [Galvanic Skin Response \(GSR\)](#) palmaire, ni quant à l'amplitude du plethysmogramme du doigt, ni même quant au rythme respiratoire.

Etude des phénomènes respiratoires et du pranayama

Amélioration de la Physiologie respiratoire

Le travail de **Makwana** et coll. (1988) a fait une étude sur 25 hommes des fonctions respiratoires après dix semaines de pratique du yoga. Les fonctions ventilatoires ont été améliorées : rythme respiratoire diminué, capacité vitale accrue, VEMS (Volume Expiratoire Maximal forcé lors de la 1^{ère} Seconde), capacité respiratoire maximum et rétention du souffle, alors que le volume courant et le rapport de Tiffeneau n'ont présenté aucun changement évident.

Une recherche de **Madanmohan** et coll. (1992) montre que la pratique du yoga pendant trois mois accroît significativement les indices ventilatoires classiques, le temps de rétention du souffle poumons pleins ou vides, et la force de la poigne (Hand Grip Strength).

Birkel, (2000) a confirmé (287 sujets) que le yoga augmente la **capacité vitale**.

Telles et ses collaborateurs (Inde) ont divisé 28 filles anxieuses en deux groupes, ce qui a permis de créer des paires de même âge et de même ancienneté dans l'établissement. Les sujets de chaque paire ont été aléatoirement distribués en deux groupes : yoga (relaxation) ou jeu bien actif. Cela pendant six mois.

Les deux groupes ont présenté une **fréquence cardiaque** de repos diminuée par rapport au début (Test de Wilcoxon) mais le groupe yoga a également eu un **ralentissement respiratoire**, ce qui témoigne d'une diminution stable de leur état d'anxiété et de stress.

Yoga et respiration en altitude

Bernardi et coll (2001) ont étudié les effets d'une simulation d'altitude chez des yogis par rapport à des sujets contrôle.

On observe un accroissement du débit respiratoire par minute chez le sujet contrôle mais non chez le yogi.

La saturation en oxygène décroît chez tous, mais plus chez les sujets standards que chez les yogis que ce soit pendant la respiration spontanée, la respiration contrôlée ou la respiration yogique lente.

L'altitude donne une sympathicotonie (accélération cardiaque, variabilité du pouls et de la pression systolique chez les contrôles alors que cet effet est très amorti chez les yogis). Cet effet est également amorti par un ralentissement volontaire de la respiration, que ce soit chez les yogis ou les contrôles.

Ceci démontre qu'une respiration yogique lente semble plus efficace en ceci qu'elle maintient une meilleure oxygénation du sang sans accroissement de la ventilation par minute. Elle réduit la sympathicotonie résultant d'une hypoxie simulant l'altitude.

Etude de la latéralité respiratoire (*narinale*)

Le concept de "**svara**" prétend à une corrélation entre la dominance latérale de la respiration nasale (dominance narinale) et les états de repos (ida), activité (pingala) et turbulence (sushumna). Mohan (1996) a mesuré la dominance narinale et la résistance cutanée (galvanic skin resistance ou GSR) comme témoin de l'excitation ortho-sympathique.

L'activité ortho-sympathique était faible pour **Ida Svara**, forte pour **Pingala-svara** et maximum pour **Sushumna-svara** (évalué selon les critères traditionnels).

La respiration consciente améliore la mémoire spatiale, quelle que soit la narine utilisée.

La respiration unilatérale, droite vs gauche, améliore la performance dans les tâches cognitives généralement attribuées aux hémisphères gauche (verbal) ou droit (spatial) respectivement. Comme les fonctions de la mémoire sont également latéralisées, Naveen (1997) et coll. ont étudié les effets de la respiration unilatérale sur les tests de mémoire verbale et spatiale

Enfants scolarisés (N=108 : 27 contrôles ; 10 à 17 ans)

4 groupes : respiration D, G, alterne, normale consciente pendant 10 jours

Les 4 groupes comportant une « attention respiratoire » ont eu un accroissement significatif (score +84% !) du test spatial (mais non verbal) alors qu'il n'y avait pas de variation dans le groupe contrôle.

La respiration alternée a un effet stimulant sur l'orthosympathique

Telles (1996) a cherché les effets de « surya anuloma viloma pranayama » (SAV).

N=12 ; 30 ans ; 4 hommes, 8 femmes

45 minutes de SAV / 45 minutes respiration spontanée

La session SAV a produit une augmentation de la consommation d'oxygène et de la tension systolique (+9 mmHg), une diminution du volume du pouls digital (-45%) : vasoconstriction cutanée.

Pranayama carré (Insp=Exp=PP=PV)

Stanescu et coll. (1981) ont montré que des asanas avec pranayama carré (N=8 :8) entraîne une diminution du rythme respiratoire et de la ventilation, du volume courant et de la réponse ventilatoire au CO₂.

Paola Monnazzi, et ses collaborateurs de La Sapienza à Rome (2002), ont montré qu'une respiration ralentie avec des pauses brèves entre inspir et expir, (respiration « rectangulaire » ou « carrée ») peut induire une régularisation rapide au niveau cardiovasculaire et une diminution de la cortisolémie succédant à un stress physique (escalade).

Kapalabhati (respiration rapide =>120/min)

Une étude de Desai et Gharote (1990) conduite sur 12 hommes en bonne santé a montré une diminution de l'urée sanguine et une augmentation de la créatinine et de la tyrosine dans le sang après une minute de la respiration rapide (120/min) appelée Kapalabhati.

Il s'agit d'expirer avec force au moyen des muscles abdominaux. L'inspiration se fait d'elle même.

La récente découverte de Leslie Geddes, Professeur Emérite à la Purdue's Weldon School of Biomedical Engineering, a montré qu'il est préférable d'utiliser la compression abdominale répétée et puissante (OAC-CPR ;« OAC » pour Only rhythmic Abdominal Compression)) plutôt que la respiration bouche-à-bouche combinée au massage cardiaque externe conventionnel (appelé CPR, CardioPulmonary Resuscitation) :

Même quand il est bien réalisé (ce qui est peu fréquent) l'efficacité - pour réanimer une personne en arrêt cardio-respiratoire - du bouche-à-bouche avec massage cardiaque décroît de 10% par minute. C'est dire qu'au bout de 10 minutes d'arrêt cardiorespiratoire, le CPR est pratiquement inutile. Ce geste devenu traditionnel engendre des effets secondaires importants: fractures de côtes, transmission infectieuse lors du bouche à bouche. Leslie Geddes a insisté sur le fait que le CPR conventionnel pouvait entraîner un flux rétrograde de sang veineux dans les coronaires contraire à une bonne réanimation.

On sait depuis les années 1980 qu'une brusque compression abdominale entraîne un flux sanguin dans le cœur. Sandra Ralston a remarqué que si on poussait sur l'abdomen après chaque compression thoracique, on doublait le débit sanguin oroduit par le massage cardiaque.

Les chercheurs de l'Université de Purdue ont comparé le débit artériel coronaire provoqué par un CPR standard et par la compression abdominale simple (OAC-CPR), effectués avec la même force et le même rythme (100 fois/mn).

L'OAC-CPR augmente de 25% le débit, sans provoquer aucun flux rétrograde de sang désoxygéné (d'après un CR du Dr Gérard Mégret).

On voit que Kapalabhati, pratiqué depuis des siècles par les yogis, permet - outre les effets que lui attribue la tradition indienne -de bénéficier d'une meilleure oxygénation cardiaque et cérébrale.

Action Cardio-vasculaire

Une étude de Shirley Telles, Meesha Joshi, Manoj Dash, P Raghuraj, K V Naveen, H R Nagendra (Vivekananda Yoga Research Foundation, Bangalore, India. anvesana@vsnl.com) intitulée [An evaluation of](#)

[the ability to voluntarily reduce the heart rate after a month of yoga practice.](#) dans la revue Integr Physiol Behav Sci 2004 Apr-Jun 39(2):119-25 avait pour but de déterminer si les débutants dans le Yoga seraient capables de diminuer volontairement leur rythme cardiaque et si la magnitude de cette réduction serait accrue après un entraînement d'un mois. Deux groupes (yoga et contrôle de 12 sujets chacun) subirent une évaluation le premier puis le 30^e jour de l'expérience. Pendant ces 30 jours le groupe "yoga" reçut un entraînement dans les techniques du yoga alors que le groupe "contrôle" poursuivait sa propre routine. Pour chacune des évaluations, on enregistrait la ligne de base du rythme cardiaque pendant une minute, puis on demandait aux participants d'essayer de diminuer volontairement leur rythme cardiaque, en utilisant la stratégie qu'ils voudraient sur une durée de 6 minutes. Aussi bien la ligne de base que le rythme cardiaque le plus bas atteint volontairement furent systématiquement plus bas dans le groupe "yoga" le 30^e jour par rapport au premier jour. La diminution de la ligne de base fut de 10.7 bpm (battements par minute) et la diminution volontaire surajoutée de 6.8 bpm ($p < .05$ au test de Wilcoxon pour les différences couplées). Par contraste, il n'y avait aucun changement significatif, ni pour la ligne de base, ni pour le rythme cardiaque minimum en période intentionnelle, dans le groupe contrôle, entre le 30^e et le premier jour. Ces résultats suggèrent que l'entraînement au yoga

The study aimed at determining whether novices to yoga would be able to reduce their heart rate voluntarily and whether the magnitude of reduction would be more after 30 days of yoga training. Two groups (yoga and control, $n = 12$ each) were assessed on Day 1 and on Day 30. During the intervening 30 days, the yoga group received training in yoga techniques while the control group carried on with their routine. At each assessment the baseline heart rate was recorded for one minute, this was followed by a six-minute period during which participants were asked to attempt to voluntarily reduce their heart rate, using any strategy. Both the baseline heart rate and the lowest heart rate achieved voluntarily during the six-minute period were significantly lower in the yoga group on Day 30 compared to Day 1 by a group average of 10.7 beats per minute (i.e., bpm) and 6.8 bpm, respectively ($p < .05$, Wilcoxon paired signed ranks test). In contrast, there was no significant change in either the baseline heart rate or the lowest heart rate achieved voluntarily in the control group on Day 30 compared to Day 1. The results suggest that yoga training can enable practitioners to use their own strategies to reduce the heart rate, which has possible therapeutic applications.

Régulation artérielle améliorée par action de type parasympathique

La sensibilité du baroreflexe a été quantifiée grâce à deux index par Bowman (1997) : un index hautes fréquences : HF (0,15 ; 0,35 Hz, lié à l'action du parasympathique) et un index des fréquences moyennes, MF (MF; 0.05 ; 0.15 Hz témoin de l'activité orthosympathique). Ces index sont calculés par analyse spectrale des fluctuations spontanées du rythme cardiaque et de la tension artérielle. Un entraînement aérobic de Court-durée ne modifie ni MF ni HF chez des sujets âgés, normotendus en bonne santé. Le HF mais pas le MF a augmenté avec la pratique du yoga.

Etude du comportement musculaire

Endurance Physique augmentée

Raju (1986) a pu montrer que le yoga (90 jours ; $N=12$; 6 hommes, 6 femmes), en

diminuant l'acide lactique dans le sang après une tâche longue et monotone, favorise l'endurance physique.

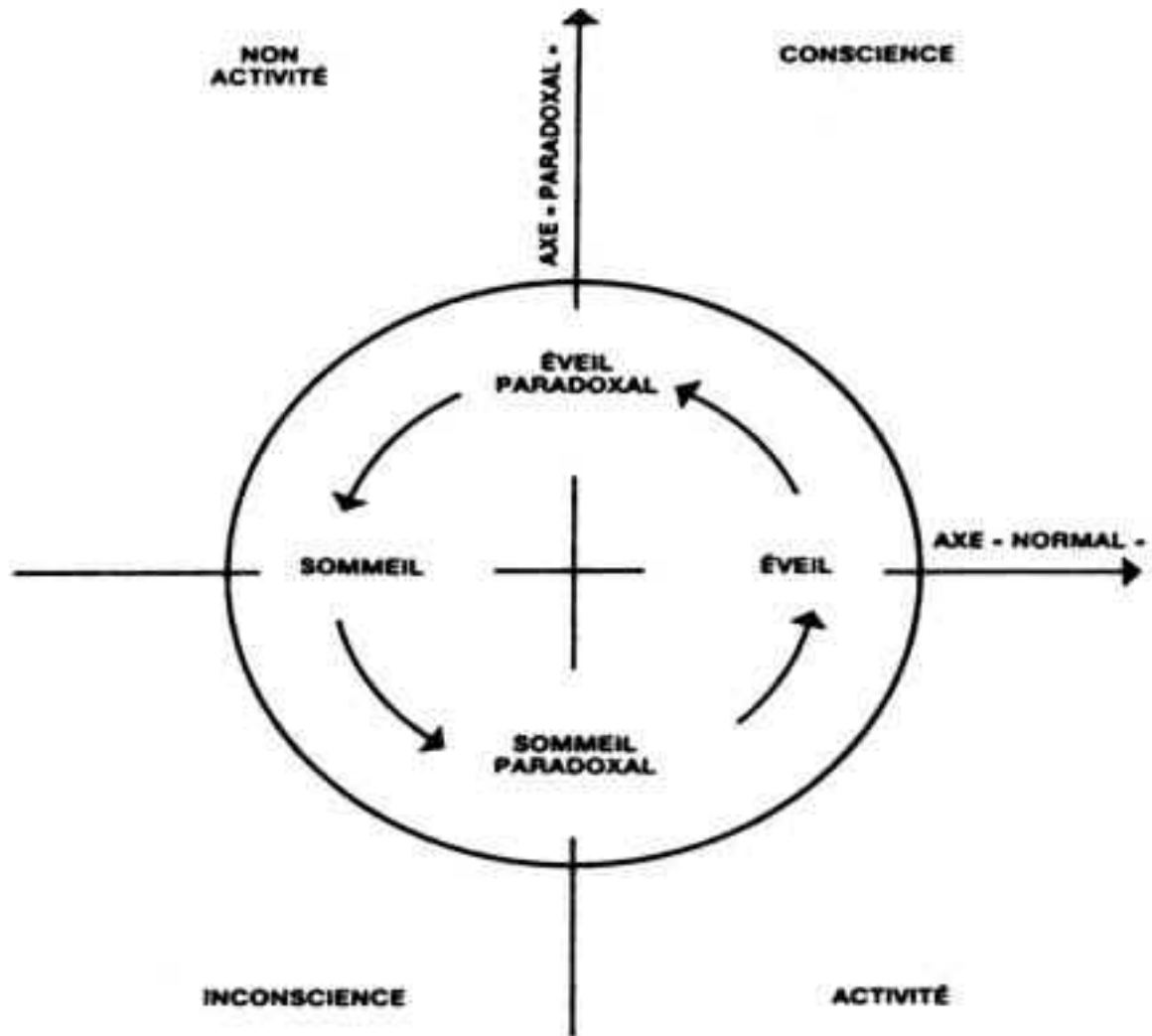
Fibres musculaires lentes favorisées

La puissance aérobie (VO2 max, c'est à dire le débit maximum possible d'oxygène consommé lors d'un effort) et la puissance anaérobie ont été estimées chez des étudiants en médecine avant et après six semaines de formation yogique par Balasubramanian et Pansare (1991). On a observé une augmentation significative de puissance aérobie et une diminution significative de puissance anaérobie. Ceci pourrait être dû à une conversion d'une partie des fibres musculaires rapides (« fibres blanches », *fast twitch*) en fibres lentes (« fibres rouges » *slow twitch*) grâce à la pratique du yoga.

Les états de la Conscience

	Non-Agir (repos)	Agir
E		
V	Eveil Paradoxal	Eveil Trivial
E	<ol style="list-style-type: none"> 1. métabolisme très diminué 2. besoins en oxygène diminués 3. respiration très lente (phases d'apnée par diminution de la production de gaz carbonique et des besoins en oxygène) 4. ralentissement et stabilisation du pouls 5. tonus des vaisseaux périphériques plutôt diminué, égalisé pour les différentes zones. 6. diminution de la Tension Artérielle 7. tonus localisé limité au maintien de la posture 8. Immobilité (parfois soubresauts) 9. EEG à alpha et thêta dominants 10. Interactions intéro-internes synchronisantes (vide mental) 11. stabilisation hormonale 12. Unification et simplification psychologique par abandon d'informations. Intuition, intégration globale, distanciation, tolérance accrue à la frustration. 13. état où domine la jouissance 	<ol style="list-style-type: none"> 1. métabolisme très actif 2. besoins en oxygène très augmentés 3. respiration courte, rapide et très variée 4. accélération et déstabilisation du pouls 5. tonus des vaisseaux périphériques plus élevé, varié selon les zones au travail 6. augmentation de la Tension Artérielle 7. tonus global d'action 8. Mouvements orientés vers un but. 9. EEG à bêta dominant 10. Interactions intéro-externes désynchronisantes (perceptivité, activité) 11. variations hormonales 12. Processus variés focalisés par l'action en cours, complexification par apport d'informations. Effort, combat, lutte pour la vie 13. état où domine la satisfaction.
I		
L		

S O M M E I L	<p>Sommeil Trivial</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. métabolisme faible 2. besoins en oxygène diminués 3. respiration lente et régulière caractéristique 4. ralentissement et stabilisation du pouls 5. tonus des vaisseaux périphériques plutôt diminué, égalisé pour les différentes zones. 6. diminution de la Tension Artérielle 7. Tonus musculaire diminué 8. Immobilité globale 9. EEG à delta dominant 10. Interactions cortico-viscérales synchronisantes, Processus d'harmonisation organique 11. stabilisation hormonale ? 12. Pensée logico-pratique et remise à plus tard 13. état où domine le besoin 	<p>Sommeil Paradoxal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. métabolisme actif 2. besoins en oxygène augmentés 3. respiration d'amplitude variable 4. pouls variable 5. tonus vasculaire ? 6. Tension artérielle ? 7. Tonus musculaire extrêmement diminué 8. Mouvements rapides des yeux 9. EEG à bêta dominant 10. communications cortico-corticales désynchronisantes. Processus focalisé endogène 11. sympathicotomie sexuelle 12. renforcement des motivations, enrichissement des perspectives, séquences de représentations 13. état où domine le désir
---	--	--



Les quatre états de la conscience

Lexique

Bhastrika => Rapide succession d'expirations et d'inspirations énergiques. L'air est aspiré et rejeté avec force comme au moyen d'un soufflet de forge.

Kapalabhati => Respiration rapide : 120/min.

Ujjayi => L'inspir et l'expir se font par le nez, les deux temps sont équilibrés dans la durée, un léger frottement de l'air dans la gorge produit le son spécifique de cette respiration.

21 Décembre 2007

Bibliographie

1. Balasubramanian B, Pansare MS (Department of Physiology, B. J. Medical College, Pune), Effect of yoga on aerobic and anaerobic power of muscles, *Indian J Physiol Pharmacol.* 1991 Oct;35(4):281-2.
2. Behera D., (Department of Pulmonary Medicine, Postgraduate Institute of Medical Education and Research, Chandigarh, 160 012), Yoga therapy in chronic bronchitis, *J Assoc Physicians India.* 1998 Feb;46(2):207-8.
3. Luciano Bernardi, Peter Sleight, Gabriele Bandinelli, Simone Cencetti, Lamberto Fattorini, Johanna Wdowczyk-Szulc, Alfonso Lagi, Effect of rosary prayer and yoga mantras on autonomic cardiovascular rhythms: comparative study , *BMJ.* 2001 December 22; 323(7327): 1446:1449.
4. Bernardi L, Passino C, Wilmerding V, Dallam GM, Parker DL, Robergs RA, Appenzeller O., Breathing patterns and cardiovascular autonomic modulation during hypoxia induced by simulated altitude. , *J Hypertens.* 2001 May;19(5):947-58.
5. Birkel DA, Edgren L., (School of Physical Education, Ball State University, Muncie, USA), Hatha [yoga](#): improved [vital capacity](#) of [college students](#), *Altern Ther Health Med.* 2000 Nov;6(6):55-63.
6. A. J. Bowman, R. H. Clayton, A. Murray, J. W. Reed, M. M. F. Subhan & G. A. Ford, Effects of aerobic exercise training and yoga on the baroreflex in healthy elderly persons, *European Journal of Clinical Investigation*, Volume 27 Issue 5 Page 443 - May 1997
7. Burke et al., Primary care management of carpal tunnel syndrome, *Postgrad Med J* 2003;79:433-437.
8. J. C. Corby, W. T. Roth, V. P. Zarcone Jr and B. S. Kopell , Psychophysiological correlates of the practice of Tantric Yoga meditation, *Arch Gen Psychiatry*, Vol. 35 No. 5, May 1978
9. Daniell et al., Yoga for Carpal Tunnel Syndrome, *JAMA* 1999;281:2087-2089.
10. Dash M, Telles S., (Vivekananda Kendra Yoga Research Foundation, Chamarajpet, Bangalore), Yoga training and motor speed based on a finger tapping task, *Indian J Physiol Pharmacol.* 1999 Oct;43(4):458-62.
11. Desai BP, Gharote ML., (Kaivalyadhama, Lonavla), Effect of Kapalabhati on blood urea, creatinine and tyrosine, *Act Nerv Super (Praha).* 1990 Jun;32(2):95-8.
12. Do-Hoon Kim, Yoo-Sun Moon, Hee-Sung Kim, Jun-Sub Jung, Hyung-Moo Park, Hong-Won Suh, Yung-Hi Kim and Dong-Keun Song, Hallym University, Chunchon, Kangwon-Do 200-702, South Korea, Effect of Zen Meditation on serum nitric

oxide activity and lipid peroxidation, December 2004, available on line :
http://pharm.hallym.ac.kr/i_suh.html

13. Fontanarosa and Lundberg , Alternative Medicine Meets Science, *JAMA* 1998;280:1618-1619.
14. Garfinkel M, Schumacher HR Jr., (BKS Iyengar Yoga Studio of Philadelphia, Pennsylvania, USA), Yoga, *Rheum Dis Clin North Am.* 2000 Feb;26(1):125-32, x.
15. Marian S. Garfinkel, EdD; Atul Singhal, MD; Warren A. Katz, MD; David A. Allan, MD, PhD; Rosemary Reshetar, EdD; H. Ralph Schumacher, Jr, MD, Yoga-Based Intervention for Carpal Tunnel Syndrome A Randomized Trial (intervention basée sur le Yoga pour le syndrome du canal carpien, un essai randomisé), *JAMA.* 1998;280:1601-1603.
16. Gimbel MA, Yoga, meditation, and imagery: clinical applications, *Nurse Pract Forum.* 1998 Dec;9(4):243-55.
17. Goodyear-Smith and Arroll , What Can Family Physicians Offer Patients With Carpal Tunnel Syndrome Other Than Surgery? A Systematic Review of Nonsurgical Management, *Ann Fam Med* 2004;2:267-273.
18. Herzog H, Lele VR, Kuwert T, Langen KJ, Kops ER, Feinendegen LE, Changed pattern of regional glucose metabolism during yoga meditative relaxation, *Neuropsychobiology.* 1990-91;23(4):182-7.
19. Kamei T, Toriumi Y, Kimura H, Ohno S, Kumano H, Kimura K., (Shimane Institute of Health Science, Izumo, Japan), Decrease in [serum cortisol](#) during [yoga](#) exercise is correlated with alpha wave activation, *Percept Mot Skills.* 2000 Jun;90(3 Pt 1):1027-32.
20. Katz and Simmons, Carpal Tunnel Syndrome, *N Engl J Med* 2002;346:1807-1812.
21. Hans C. Lou , Troels W. Kjaer, Lars Friberg, Gordon Wildschiodtz, Søren Holm, Markus Nowak, A 15O-H2O PET study of meditation and the resting state of normal consciousness, Kennedy Institute, Glostrup, PET and Cyclotron Unit, Rigshospitalet, Copenhagen, Department of Psychiatry, Rigshospitalet, Copenhagen, Denmark, in *Hum. Brain Mapping* 7:98-105, 1999, 1999 Wiley-Liss, Inc.
22. Makwana K, Khirwadkar N, Gupta HC, (Department of Physiology, M.G.M. Medical College, Indore), Effect of short term yoga practice on ventilatory function tests, *Indian J Physiol Pharmacol.* 1988 Jul-Sep;32(3):202-8.
23. Madanmohan, Thombre DP, Balakumar B, Nambinarayanan TK, Thakur S, Krishnamurthy N, Chandrabose A, (Department of Physiology, Jawaharlal Institute of Postgraduate Medical Education and Research, Pondicherry), Effect of yoga training on reaction time, respiratory endurance and muscle strength, *Indian J Physiol Pharmacol.* 1992 Oct;36(4):229-33 and comment in [Indian J Physiol Pharmacol.](#) 1993 Oct;37(4):350-2.
24. Malathi A, Damodaran A, Shah N, Patil N, Maratha S., Department of Physiology, LTMMC-LTMMGH, Sion, Mumbai, Effect of yogic practices on subjective well being, *Indian J Physiol Pharmacol.* 2000 Apr;44(2):202-6

25. Manjunath NK, Telles S., Vivekananda Kendra Yoga Research Foundation, K. G. Nagar, Bangalore, Factors influencing changes in tweezer dexterity scores following yoga training, *Indian J Physiol Pharmacol.* 1999 Apr;43(2):225-9.
26. Mohan SM, Svara (nostril dominance) and bilateral volar GSR, *Indian J Physiol Pharmacol.* 1996 Jan;40(1):58-64 et *Indian J Physiol Pharmacol* 1996 Oct;40(4):391
27. Narayan R, Kamat A, Khanolkar M, Kamat S, Desai SR, Dhume RA. (Department of Physiology, Goa Medical College, Bambolim, Santa Cruz), Quantitative evaluation of muscle relaxation induced by Kundalini yoga with the help of EMG integrator, *Indian J Physiol Pharmacol.* 1990 Oct;34(4):279-81.
28. Naveen KV, Nagarathna R, Nagendra HR, Telles S. (Vivekananda Kendra Yoga Research Foundation, Bangalore, India), Yoga breathing through a particular nostril increases spatial memory scores without lateralized effects, *Psychol Rep.* 1997 Oct;81(2):555-61.
29. Paola Monnazzi, Oriana Leri, Liliana Guizzardi, Domenico Mattioli, F. R. Patacchioli, (2002), *La Sapienza, Rome et Centro Studi Cuore, Rome, Italy* Anti-stress effect of yoga-type breathing: modification of salivary cortisol, heart rate and blood pressure following a step-climbing exercise, [Stress and Health Volume 18, Issue 4](#) , Pages 195 – 2002, John Wiley & Sons, Ltd
30. Oken et al., Randomized controlled trial of yoga and exercise in multiple sclerosis, *Neurology* 2004;62:2058-2064
31. Raju PS, Kumar KA, Reddy SS, Madhavi S, Gnanakumari K, Bhaskaracharyulu C, Reddy MV, Annapurna N, Reddy ME, Girijakumari D, et al., Effect of yoga on exercise tolerance in normal healthy volunteers, *Indian J Physiol Pharmacol.* 1986 Apr-Jun;30(2):121-32.
32. Schell FJ, Allolio B, Schonecke OW, (Department of Internal Medicine, University of Wurzburg, Germany), Physiological and [psychological](#) effects of Hatha-[Yoga](#) exercise in healthy women, *Int J Psychosom.* 1994;41(1-4):46-52.
33. D. C. Stanescu, B. Nemery, C. Veriter and C. Marechal , Pattern of breathing and ventilatory response to CO₂ in subjects practicing hatha-yoga , *Journal of Applied Physiology*, Vol 51, 6, 1625-1629, 1981.
34. Telles S, Hanumanthaiah B, Nagarathna R, Nagendra HR, Vivekananda Kendra Yoga Research Foundation, Bangalore, India , Improvement in static motor performance following yogic training of school children, *Percept Mot Skills.* 1993 Jun;76(3 Pt 2):1264-6.
35. Telles S, Desiraju T., [Autonomic](#) changes in Brahmakumaris Raja [yoga meditation](#), *Int J Psychophysiol.* 1993 Sep;15(2):147-52.
36. Telles S, Nagarathna R, Nagendra HR, Desiraju T. (Vivekananda Kendra Yoga Research Foundation, Chamarajpet, Bangalore, India), Physiological changes in sports teachers following 3 months of training in Yoga, *Indian J Med Sci.* 1993 Oct;47(10):235-8.

37. Telles S, Hanumanthaiah BH, Nagarathna R, Nagendra HR (Vivekananda Kendra Yoga Research Foundation, Chamarajpet, Bangalore), Plasticity of motor control systems demonstrated by yoga training, *Indian J Physiol Pharmacol.* 1994 Apr;38(2):143-4.
38. Telles S, Nagarathna R, Nagendra HR, (Vivekananda Kendra Yoga Research Foundation, Bangalore, India), Physiological measures of right nostril breathing, *J Altern Complement Med.* 1996 Winter;2(4):479-84.
39. Telles S, Narendran S, Raghuraj P, Nagarathna R, Nagendra HR, 1997, (Vivekananda Kendra Yoga Research Foundation, Bangalore, India), Comparison of changes in autonomic and respiratory parameters of girls after yoga and games at a community home, *Percept Mot Skills.* 1997 Feb;84(1):251-7.
40. Telles S, Ramaprabhu V, Reddy SK., (Vivekananda Kendra Yoga Research Foundation, Appajappa Agrahara), Effect of yoga training on maze learning, *Indian J Physiol Pharmacol.* 2000 Apr;44(2):197-201.
41. Telles Shirley, Satish Kumar Reddy and H. R. Nagendra, (Vivekananda Kendra Yoga Research Foundation, Bangalore, India) Oxygen Consumption and Respiration Following Two Yoga Relaxation Techniques, [Applied Psychophysiology and Biofeedback](#), Vol. 25, No. 4, December, 2000.
- 42.