

## Effets neuro-hémodynamiques du récitation de mantra OM

Auteurs: Bangalore G Kalyani, Ganesan Venkatasubramanian, Rashmi Arasappa, Naren P Rao, Sunil V Kalmady, Rishikesh V Behere, Hariprasad Rao, Mandapati K Vasudev, Bangalore N Gangadhar

Département de psychiatrie, Centre de yoga avancé, Institut national de la santé mentale et des neurosciences, Bangalore, Int J Yoga - 560 029, Inde

L'avis des auteurs de l'article peut ne pas correspondre avec l'opinion de la rédaction du site (mais on ne discute pas avec les faits)

Contexte: Pendant la récitation (chant) du mantra « OM » un sentiment de vibration affecte la stimulation du nerf pneumogastrique par sa branche d'oreille et réalise ainsi l'impact sur le cerveau. Les effets neuro-hémodynamiques du mantra "OM" n'ont pas encore été étudiés.

Matériel et méthodes : Les effets Neuro-hémodynamiques de mantra « OM » ont été étudiés chez neuf hommes en bonne santé et trois femmes, droitiers (n = 12) en utilisant l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf). Les effets après avoir chanté le mantra "OM" ont été comparés à la prononciation du son "c-c-c-c". L'analyse a été réalisée en utilisant Statistical Parametric Image 5 (SPI5).

Résultats : Dans cette étude, pendant le chant de mantra « OM », une désactivation significative (changements d'activité cérébrale par rapport à l'état de repos) a été observée dans des parties différentes du cerveau : orbito-frontal, le cortex cingulaire antérieur, le gyrus para-hippocampique, l'hippocampe et le thalamus.

L'amygdale cérébelleuse droite a également montré une diminution significative de l'activité.

Pendant le chant du mantra "OM" aucune activation significative n'a été observée. Et en prononçant le son "c-c-c-c", au contraire, ni l'activation ni la désactivation ne se sont produites dans ces parties du cerveau.

Conclusion: Les effets neuro-hémodynamiques du chant mantra "OM" témoignent de la désactivation limbique. Étant donné que des observations similaires ont été rapportées sous l'action du nerf pneumogastrique, utilisé pour traiter la dépression et l'épilepsie, les résultats de l'étude suggèrent un rôle potentiel du chant de mantra « OM » dans la pratique clinique.

### Introduction

Stimulation du nerf vague est utilisé dans le traitement de la dépression, et de l'épilepsie. Des études avec la tomographie par émission de positons (PET) [3] ont montré une réduction du débit sanguin dans la zone limbique du cerveau au cours de la ligne de stimulation électrique du nerf vague. D'autres études utilisant l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle [4] ont montré des zones limbiques importantes hors du cerveau au cours de la stimulation du nerf vague à travers la peau. Dans cette procédure, une impulsion électrique agit à l'intérieur du tragus de la gauche - et donc la branche de l'oreille du nerf vague.

Il est largement connu d'utiliser le mantra "OM" dans les pratiques de méditation [5]. Chanter le mantra "OM" crée une sensation de vibration autour des oreilles. Il est également envisagé que ces sensations associées à la transmission d'impulsions par la branche intermédiaire de l'oreille au nerf vague. Nous avons supposé que le chant « OM » va provoquer des effets neuro-hémodynamiques similaires au large des zones limbiques du cerveau, l'amygdale, l'hippocampe, para-hippocampal, le thalamus, orbito-frontal et le cortex cingulaire antérieur, comme l'a révélé dans le précédent étude [5].

### Matériaux et méthodes

L'étude a porté sur neuf hommes et trois femmes en bonne santé, droitiers (n = 12), qui ont accepté de participer à l'étude de l'IRM en tant que sujets. Deux psychiatres qualifiés ont évalué de façon indépendante ces volontaires pour prévenir: 1) diagnostics psychiatriques, 2) des antécédents familiaux de maladie mentale grave dans la première génération, 3) la grossesse ou l'état après l'accouchement 4) la toxicomanie ou de dépendance, 5) trouble neurologique grave, 6) toute contre-indication à l'IRM, 7) gaucherie.

L'absence de maladies psychiatriques a été établie grâce à une enquête spéciale de M.I.N.I. (Mini entrevue internationale neuro-psychiatrique plus) [5]. La tranche d'âge des sujets était de 22-39 ans (moyenne  $\pm$  ET = 28  $\pm$  6 ans). Tous les participants avaient une éducation. Quatre des participants à l'étude ont suivi une formation de yoga formelle, y compris la méditation, pour le reste, cette technique était nouvelle. Le protocole d'étude a été vérifié par le comité d'éthique de l'Institut national de santé mentale et de neurologie. En plus du consentement pour l'étude en cours, qui a déjà été donnée par les sujets, ils ont reçu les résultats du FMRT actuel, et ont appris à chanter le mantra OM avant de procéder à la nouvelle enquête FMRT.

Les sujets ont été formés pour chanter le mantra "OM" avec un professeur de yoga expérimenté. Une condition importante est l'absence de fatigue et de pauses. La voyelle "O" a chanté pendant 5 secondes et pendant encore 10 secondes - la consonne "M". Dans les études électro-physiologiques menées plus tôt, le chant mental du mantra "OM" a été utilisé, dans cette étude le chant du mantra a été choisi à haute voix. Cela a permis de confirmer objectivement l'accomplissement de la tâche pendant la FFMT, ainsi que d'assurer la sensibilité de la vibration et la stimulation du nerf vague à travers les conduits auditifs.

L'état de contrôle était la reproduction du son « s-s-s-s » pour la même durée (15 secondes). Le son "s-s-s" a été choisi pour la comparaison avec l'exhalation en chantant le mantra "OM", mais sans la sensation de vibration autour des oreilles. Les deux pratiques ont été effectuées en décubitus dorsal. De même, tous les participants à l'étude étaient familiers avec l'exécution de la tâche se trouvant dans le tube IRM.

A la fin de la mission, l'un des chercheurs a établi que les sujets ne ressentaient la vibration que pendant le chant de "OM", mais pas avec le son « s-s-s-s » .

La procédure FFMT consistait en plusieurs blocs. Les étapes de l'expérience: 1) d'abord une étude structurale du cerveau à haute résolution 2) suivi d'une série d'imagerie d'échoplan (EPO), dans laquelle le taux d'oxygène dans le sang a été analysé. L'imagerie de l'échoplan a été répétée toutes les 3 secondes. Dans les 10 minutes, 200 examens EPO ont été effectués. Ces 10 minutes étaient constituées de blocs "OM" et "s-s-s" de 15 secondes. Ces blocs ont été mélangés avec des périodes de repos de 15 secondes. Au total, il y avait 10 blocs OM, 10 « s-s-s-s » et 20 blocs de repos [Figure 1].

Figure 1. 1 cycle: "Repos -" OM "- Repos -" s-s-s ", 10 cycles ont été effectués par chaque sujet pendant le test FFRI.

15 secondes	« Om »	15 secondes	s-s-s-s
Repos	15 secondes	Repos	15 secondes

### Séquence d'images

La visualisation a été réalisée à travers le scanner IRM (3 Tesla) de l'Institut national de santé mentale et de neurologie. Cette image structurale à haute résolution a été utilisée pour localiser l'activation des régions du cerveau, ainsi que pour exclure des anomalies cérébrales significatives chez les sujets. La durée totale de l'imagerie d'échoplan était de 10 minutes. Pendant l'imagerie d'échoplan, les sujets alternaient entre différents états (tels que "OM", « s-s-s-s" et "repos") toutes les 15 secondes (comme décrit ci-dessus), via un moniteur compatible IRM synchronisé avec l'image obtenue au moyen du logiciel e-prime, construit dans l'installation matérielle éloquence fMRI.

### Analyse d'image

l'analyse IRM a été réalisée pour tous les patients en utilisant des statistiques Parametric 5 Conversion (SPP5) (<http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm>). Les images ont été ajustées pour tenir compte des variations dans le temps de coupure et normalisées [7, 8, 9], ainsi que lissées avec une largeur de noyau de filtre de 8 mm à la moitié de la puissance totale maximale.

Tableau 1. Zones du cerveau avec une désactivation significative pendant le chant "OM" par rapport à l'état de « REPOS ».

région du cerveau*	X	Y	Z	T
cervelet droit amygdale	24	-10	-0.8	5.2
partie antérieure gauche de la ceinture de gyros	-0.2	45	-0.2	10.2
partie antérieure droite de la ceinture de gyros	12	49	-0.1	9.8
hippocampe gauche	-32	-18	-11	6.5
hippocampe droite	30	-31	-0.5	4.6
partie gauche de l'îlot du cerveau	-28	19	-0.6	6.5
partie droite de l'îlot du cerveau	38	15	-0.6	4.9
la partie gauche du cortex orbitaire-frontal du cerveau	-28	29	-0.8	6.6
la partie droite du cortex orbitaire-frontal du cerveau	30	29	-0.8	7.3
gyrus para-hipocampique gauche	-30	-20	-21	5.1
gyrus para-hipocampique droite	32	-28	-22	5.0
thalamus gauche	-14	-0.5	13	6.6
thalamus droite	16	-0.7	11	6.2

\* X,Y,Z,T - les coordonnées de Talairach

## Résultats

Par rapport à l'état de repos, le niveau d'oxygène dans les paramètres sanguins a montré aucune activation cérébrale IRMf significative en chantant «OM». Cependant, en chantant «OM», une désactivation significative observée dans l'amygdale, le gyrus para-hippocampique, l'hippocampe, l'îlot cérébral orbitsphere cortex frontal, le gyrus para-hippocampique et le thalamus [Tableau 1] et [Figure 2]. Prononciation du son "s-s-s-s" n'a pas provoqué d'activation / désactivation significative dans aucune de ces zones du cerveau.

Le référentiel de Talairach est un système de coordonnées permettant de repérer la position de n'importe quel point dans le cerveau

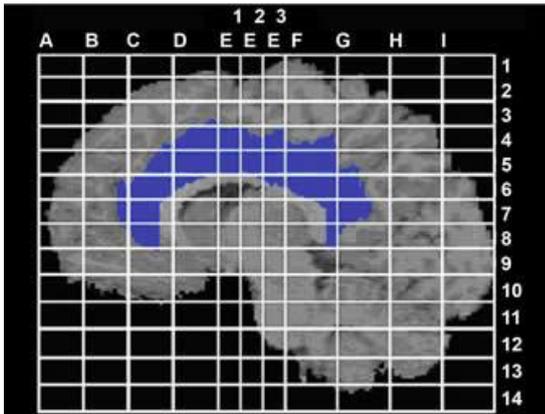
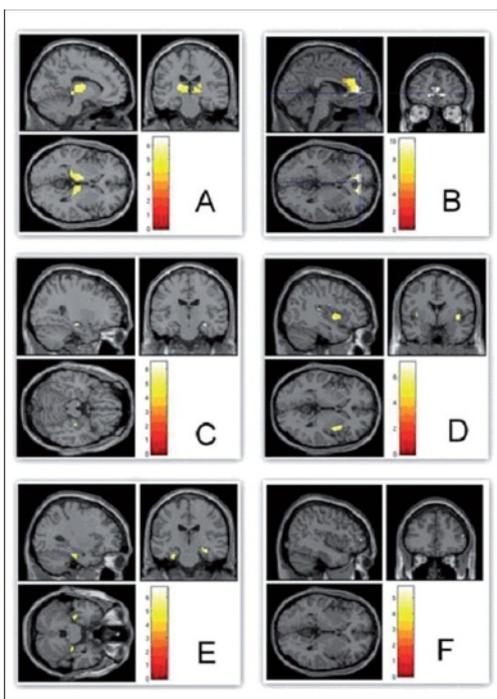


Figure 2. Comparé au repos, le chant «OM» provoque la désactivation du thalamus (A) et des structures limbiques - la partie antérieure du gyrus cingulaire (B), l'hippocampe (C), l'îlot du cerveau (D) et le parahippocampe (E). Alors que l'état de contrôle - la prononciation du son "s-s-s-s" - n'a provoqué aucune désactivation dans aucune de ces régions (F). La barre de couleur représente les valeurs du test T indiquées dans le tableau.



## Discussion

Par rapport à l'état de repos, dans cette étude, on a une désactivation significative dans les deux hémisphères du cerveau pendant le chant de « OM » : en orbite frontale, le cortex cingulaire antérieur, le gyrus para-hippocampique, l'hippocampe et le thalamus. En outre, l'amygdale cérébelleuse droite a aussi montré une désactivation significative. Aucune activation significative n'a été observée pendant le chant de "OM".

En revanche, l'activation ou la désactivation a eu lieu dans ces zones du cerveau au cours de la recherche d'états comparant - à savoir, à la prononciation de « s-s-s-s ».

Bien que l'effet de la répétition « OM » sur la réponse hémodynamique du cerveau a été démontré, dans une étude, Kraus et al. [4] ont étudié l'effet de la stimulation électrique des branches du nerf vague à travers la peau pour changer le niveau d'oxygène dans le sang en utilisant l'IRMf. En raison de l'implication du nerf pneumogastrique (tel que proposé dans l'étude), nous avons comparé notre étude avec la première [4].

Il est intéressant que nos résultats de recherche soient cohérents avec le précédent. En utilisant une méthodologie différente (tomographie par émission de positons), d'autres chercheurs ont montré des réductions de la circulation sanguine vers les deux côtés dans l'hippocampe, l'amygdale et gyrus cingulaire isthme étendant à partir du côté gauche de la colonne cervicale chez les patients souffrant d'épilepsie avec une stimulation du nerf vague. De même, le traitement de la stimulation du nerf vague chez les patients souffrant de dépression diminue le débit sanguin cérébral régional dans l'amygdale, l'hippocampe gauche, subgénéral cortex cingulaire antérieur à l'avant gauche de l'insula ventrale de deux côtés, le côté droit du thalamus et le tronc cérébral, tel que mesuré par émission de photon de tomographie unique [13].

Fait intéressant, ces régions du cerveau sont hyperactives chez les patients souffrant de troubles dépressifs [14], pour qui la stimulation du nerf vague est utilisée en tant que thérapie. Cependant, nos observations soutiennent pour la stimulation du nerf vague comme mécanisme de « répétition OM » sont préliminaires, et d'autres recherches sont nécessaires pour confirmer notre hypothèse.

Alternativement, chanter "OM" peut être un moyen de relaxation. Depuis la méditation, comme le montre le test, il (OM) active les structures impliquées dans la réponse de relaxation, à savoir le cortex cingulaire antérieur, pariétale et cortex cérébral pré-frontal, hippocampe et lobes temporaux [15], nous ne pouvons pas exclure l'effet mixte de relaxation.

Ainsi, les effets hémodynamiques du chant "OM" indiquent une désactivation limbique. Étant donné que des observations similaires ont été signalées à l'aide d'ibn-thérapie (stimulation du nerf pneumogastrique) utilisé lors de la dépression et l'épilepsie, la valeur clinique de la répétition « OM » mérite une enquête plus approfondie.

Fin.

## Liste de la littérature utilisée :

1. Nahas Z, Marangell LB, Husain MM, Rush AJ, Sackeim HA, Lisanby SH, *et al.* Two-year outcome of vagus nerve stimulation (VNS) for treatment of major depressive episodes. *J Clin Psychiatry* 2005;66:1097-104. [PUBMED] [FULLTEXT]
2. Jobst BC. Electrical stimulation in epilepsy: Vagus nerve and brain stimulation. *Curr Treat Options Neurol* 2010;12:443-53. [PUBMED] [FULLTEXT]
3. Henry TR, Bakay RA, Pennell PB, Epstein CM, Votaw JR. Brain blood-flow alterations induced by therapeutic vagus nerve stimulation in partial epilepsy: II, prolonged effects at high and low levels of stimulation. *Epilepsia* 2004;45:1064-70. [PUBMED] [FULLTEXT]
4. Kraus T, Hosl K, Kiess O, Schanze A, Kornhuber J, Forster C. BOLD fMRI deactivation of limbic and temporal brain structures and mood enhancing effect by transcutaneous vagus nerve stimulation. *J Neural Transm* 2007;114:1485-93.
5. Kumar S, Nagendra H, Manjunath N, Naveen K, Telles S. Meditation on 'OM': Relevance from ancient texts and contemporary science. *Int J Yoga* 2010;3:2-5. [PUBMED]
6. Sheehan DV, Lecrubier Y, Sheehan KH, Amorim P, Janavs J, Weiller E, *et al.* The Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): The development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *J Clin Psychiatry* 1998;59:22-33;quiz 4-57.
7. Friston K, Ashburner J, Frith CD, Poline JB, Heather JD, Frackowiak RS. Spatial registration and normalization of images; 1995.
8. Venkatasubramanian G, Hunter MD, Wilkinson ID, Spence S. Expanding the response space in chronic schizophrenia: The role of left prefrontal cortex. *NeuroImage* 2005;25:952-7.
9. Venkatasubramanian G, Spence SA. Schneiderian first rank symptoms are associated with right parietal hyperactivation: A replication utilising fMRI. *Am J Psychiatry* 2005;162:1545. [PUBMED] [FULLTEXT]
10. Evans A, Collins DL, Mills SR, Brown RD, Kelly RL, Peters TM. 3D statistical neuroanatomical models from 305 MRI volumes. *IEEE Nucl Sci Symp Med Imag Conf Proc* 1993;108:1877-8.
11. Maldjian J, Laurienti PJ, Kraft RA, Burdette JH. An automated method for neuroanatomic and cytoarchitectonic atlas-based interrogation of FMRI data sets. *Neuroimage* 2003;19:1233-9.
12. Talairach P, Tournoux JA. *A Stereotactic Co-Planar Atlas of the Human Brain.* Thieme; 1988.
13. Zobel A, Joe A, Freymann N, Clusmann H, Schramm J, Reinhardt M, *et al.* Changes in regional cerebral blood flow by therapeutic vagus nerve stimulation in depression: An exploratory approach. *Psychiatry Res* 2005;139:165-79. [PUBMED] [FULLTEXT]
14. Malhi GS, Lagopoulos J, Ward PB, Kumari V, Mitchell PB, Parker GB, *et al.* Cognitive generation of affect in bipolar depression: An fMRI study. *Eur J Neurosci* 2004;19:741-54. [PUBMED] [FULLTEXT]
15. Lazar SW, Bush G, Gollub RL, Fricchione GL, Khalsa G, Benson H. Functional brain mapping of the relaxation response and meditation. *Neuroreport* 2000;11:1581-5. [PUBMED] [FULLTEXT]

Source : <http://www.ijoy.org.in/article.asp?issn=0973-6131;year=2011;volume=4;issue=1;spage=3;epage=6;aulast=Kalyani>