

# 正宗靜坐之腦部反應現象與生理意義研究

## Studies of the Brain Activation and the Physiological Meanings of Chinese Original Quiet Sitting

劉劍輝(緒潔)  
天帝教天人合一院研究員

### 摘要

以不同的方式進行大腦功能的探索無疑是一件有趣而且極有意義的工作，而靜坐正是一項可以提升身體健康的特殊精神操作，然而截至目前為止、其內部的機制或是完整的神經生理解釋仍尚待建立。本研究應用功能性磁振造影(fMRI)技術針對中國正宗靜坐(COQS)進行深入研究，此靜坐法分成兩階段：第一階段為默運祖炁(默念口訣並接收外界炁能，約數分鐘)，第二階段為「聽其自然運化」(長時間的靜坐放空，不假絲毫人為意識，聽任內部氣機自然運化)，由於此兩階段為完全不同的靜坐操作且各有其意義，因此分別設計實驗進行探討。

共有十六位受測者參與第一階段的靜坐實驗，大腦數個區域呈現統計性意義( $p < 0.005$ )之正向活化反應(positive activation)，包括：vACC, declive, middle occipital gyrus, corpora quadrigemina, thalamus, pineal body, fusiform gyrus, hippocampus, superior temporal gyrus, precuneus, precentral gyrus, insula, middle temporal gyrus, culmen 以及 cingulate gyrus，這些大腦區域顯示靜坐與生理調節間之高度相關性；在相同的分析條件下，並沒有任何大腦區域呈現負向活化反應(negative activation)。

另外、共有十七位受測者參與第二階段的靜坐實驗，大腦數個區域呈現統計性意義( $p < 0.05$ )之正向及負向活化反應，主要的負向活化反應(negative activation)區域包括：dACC, superior frontal gyrus, caudate body, amygdale 以及 superior temporal gyrus，正向活化反應(positive activation)區域則包括：vACC, declive, culmen, thalamus 以及 hypothalamus。

此外、考量靜坐本身之複雜性，其中之反應型態可能隨著受測者生理及心理狀態而呈現時間上之反應區差異，吾人假設靜坐之大腦反應可能呈現時間效應(temporal effect)上之差距，針對下視丘(hypothalamus) 進行時間效應之分析，發現數種不同之 BOLD (Blood Oxygenation Level Dependent) 信號形式，此結果初步證實前述之假設，亦即靜坐之大腦反應可能呈現時間效應之差異，暗示由下視丘掌控之內分泌調節或是

整體內在之生理調節程序，可能由於受測者不同的生理與心理狀態而在靜坐中不同的時段中進行。針對第一階段及第二階段靜坐實驗結果所建立之「大腦反應區與生理意義概要圖」可提供不同靜坐階段中大腦反應區與其中所可能產生生理影響之初步綜覽，該概要圖同時也呈現出靜坐過程中可能產生之生理性調節現象及意義。雖然本研究提出相當有意義之結果，但是受限於研究之技術及專業，有關靜坐生理之更詳細機制及內涵尚須更深入之探討以解開其中之奧秘。

**關鍵字：**功能性磁共振造影、大腦及神經影像、中國正宗靜坐、默運祖炁、聽其自然運化、炁

# 正宗靜坐之腦部反應現象與生理意義研究

劉劍輝(緒潔)

## 壹、研究目的

功能性磁共振影像 (fMRI: functional magnetic resonance imaging) 技術為目前研究大腦功能最尖端的技術之一，經由該影像技術所呈現之大腦反應區域圖及相關分析結果，可以幫助我們解析大腦所進行之工作內容，從而摸索出實驗中各項操作內容與大腦功能間之交互關係。本研究主要利用功能性磁共振影像技術來深入探討靜坐所引發之大腦反應現象，探索其可能引發之生理效應，並且希望藉由這個基礎，進一步探討該等現象之運作機制，以及瞭解大腦可能潛藏的功能及內涵。希望在本研究之基礎下逐步深入，可以針對人體潛能及特異現象之生理機制及物理原理進行科學性探索，一方面作為「人體信息科學」的基礎研究工作之一，另一方面、並可能作為「信息醫學」(或稱「靈體醫學」)奠基的基礎科學研究內涵。

## 貳、大腦研究工具及靜坐之研究

許多研究人員分別運用不同的大腦造影及偵測技術如：功能性磁共振影像 (fMRI: functional magnetic resonance imaging)、正子射出斷層造影 (PET: positron emission tomography)、單光子射出電腦斷層造影 (SPECT: single photon emission computed tomography)、腦波儀 (EEG: electroencephalogram)、腦血流圖 (REG: rheoencephalography) 以及腦磁儀 (MEG: magnetoencephalography) 等技術，針對不同的靜坐法門進行過研究，例如：Herzog (1991)<sup>1</sup>、Lou (1999, 2005)<sup>2-3</sup> 以及 Kjaer (2002)<sup>4</sup> 曾經應用 PET 探討過瑜珈靜坐 (Yoga meditation)，Lazar (2000)<sup>5</sup> 曾以 fMRI 技術研究過一種稱為 Kundalini 的簡單靜坐，Newberg 運用 SPECT 研究過西藏的一種靜坐法門 (Tibetan Buddhist meditation) (2001)<sup>6</sup> 以及天主教聖方濟會修女 (Franciscan nuns) 的靜坐 ("verbal" based meditation) (2003)<sup>7</sup>，Lo (2003)<sup>8</sup>、Lutz (2004)<sup>9</sup> 以及 Takahashi (2005)<sup>10</sup> 曾使用 EEG 研究過佛教 (Buddhism) 或禪 (Zen) 靜坐，Jevning (1996)<sup>11</sup> 以及 Yamamoto (2006)<sup>12</sup> 使用 REG、MEG 和 EEG 研究超覺靜坐 (Transcendental Meditation)，Davidson (2003)<sup>13</sup> 針對健康的受測者在無念靜坐 (mindfulness meditation) 下使用 EEG 量測其大腦電反應 (brain electrical activity) 訊號，Lazar (2005)<sup>14</sup> 使用 MRI 偵測有經驗之靜坐受

測者大腦皮質厚度 (cortical thickness)，Hölzel (2007)<sup>15</sup> 也使用 fMRI 研究過 Vipassana meditation，Lutz (2008)<sup>16</sup> 亦使用 fMRI 技術探討 Compassion meditation 之大腦反應。以上所述各項研究分別獲得屬於該靜坐方法之大腦反應部位及特性，各項研究結果摘要示於表 1 中；另外、陳 (1997)<sup>17</sup> 曾經應用 EEG 技術研究過中國正宗靜坐，發現大腦之 theta-wave 有明顯之增加，而 alpha- 及 beta-waves 在靜坐練習之後訊號降低，我們也曾針對中國正宗靜坐作過初步之 fMRI 研究<sup>18-20</sup>，研究結果亦列於表 1 中。由各項研究結果看來、不同的靜坐方法似乎會活化激發不同的大腦區域，因此、我們可以應用以 BOLD (Blood Oxygenation Level Dependent) 效應為主之 fMRI 技術進行實驗設計，以深入探討靜坐過程中之大腦反應現象及其機制。

## 參、研究方法

### 一、靜坐方法：中國正宗靜坐

中國正宗靜坐 (Chinese Original Quiet Sitting: COQS) 屬於無為法靜坐的一種，此靜坐法分成兩階段：第一階段為默運祖炁 (默念口訣並接收外界炁能，約數分鐘)，第二階段為「聽其自然運化」 (長時間的靜坐放空，不假絲毫人為意識，聽任內部氣機自然運化)，亦即在整個靜坐過程進行中，除了一開始時持誦口訣並進行簡單之引炁動作外，其後之靜坐時間內不再採用任何一種方式，純粹「聽其自然運化」之靜坐方法。由於此兩階段為完全不同的靜坐操作且各有其意義，因此本研究分別針對這二個階段設計實驗進行研究，一方面希望能清楚定位在進行引炁動作時，大腦與外界能量進行交互作用之位置，另一方面再觀察能量接收之後續轉變及運化情形，經由此一大腦反應區域之定位研究，希望能初步解釋靜坐所導致之生理反應現象。圖 1 所示為中國正宗靜坐，其要訣為「自然無為心法」。

### 二、靜坐之功能性磁共振影像 (fMRI) 實驗

#### 1. 一般磁共振影像儀 (MRI) 之成像原理<sup>21</sup>

一般磁共振影像 (MRI: Magnetic Resonance Imaging) 之成像過程及原理，大致可以下列五個重點及步驟來說明：

(1) 原子核 (Nuclear)：以原子核作為產生 MRI 信號之源頭。

(2) 磁化 (Magnetism)：外加強大而均勻的磁場，使人體組織中之氫原子核產生磁化現象，而變成磁極排列規則之小磁鐵。

(3) 共振 (Resonance)：藉由外加共振電磁波作射頻激發，使得氫原子核因磁化現象變成之小磁鐵產生共振型態之旋進運動 (precession)，進而在接收線圈上產

生感應電流。

(4)鬆弛 (Relaxation)：當短暫之射頻激發結束後，在旋進運動之回復過程中，進行縱向及橫向鬆弛之信號變化偵測及資料蒐集。

(5)成像 (Imaging)：將收取之信號加以處理而成像，其中牽涉到利用 Z 方向梯度磁場進行切面選擇，以及信號之空間編碼（利用 X 及 Y 方向梯度磁場作編碼：頻率編碼、相位編碼），意即利用梯度磁場產生之頻率變化，進行空間信號之擷取，最後，由信號計算頻譜（傅立葉轉換），即可得到影像。

## 2. 功能性磁共振影像 (fMRI) 之成像原理<sup>22,23</sup>

功能性磁共振影像 (Functional MRI) 主要依據BOLD (Blood Oxygenation Level Dependent) Effect之原理，進行信號之擷取及成像，BOLD效應之產生機制乃因神經受刺激導致血流變化 (Pauling, 1936<sup>24</sup>; Ogawa, 1990<sup>25</sup>)，由於帶氧血紅素 (oxy-hemoglobin) 為反磁性 (diamagnetic)，不帶氧血紅素 (deoxy-hemoglobin) 為順磁性 (paramagnetic)，由於不帶氧血紅素當存在外磁場時，其本身之順磁特性會使其內部之磁場增強，因而使去氧之紅血球細胞及血管本身帶有一點磁性，會扭曲其周圍附近之磁場，使磁場不均勻度增加，反之、若是血流中帶氧血紅素量增加或不帶氧血紅素量減少，則磁場不均勻度便會減少，因此、當神經受刺激時，導致血流大幅增加及含氧量相對較高（不均勻度減少），組織之T2及T2\*效應增加，而使得MRI信號增加。

## 3. fMRI 實驗內容、程序及設備

圖 2 顯示進行本靜坐研究所使用之三種範式 (paradigm)，本研究中有關靜坐之範式設計 (paradigm design) 及實驗規則 (Meditation protocol) 如下：

(1)無為法靜坐第一階段--「默運祖炁」：共有兩種範式使用於本階段中，採用 block design 設計方式，第一種範式共 15 分鐘，進行二次靜坐引炁（每次 3 分鐘），而三次控制狀態（每次 3 分鐘）分別置於前述靜坐引炁狀態之前、中及後；第二種範式共 13.5 分鐘，進行四次靜坐引炁（每次 1.5 分鐘），而五次控制狀態（每次 1.5 分鐘）則分別置於前述靜坐引炁狀態之前、中及後。引炁及控制狀態之操作內容說明如下：

- 控制狀態 (Control state)：閉眼任意想動物名稱或其他（可統一觀想十二生肖之動物名稱，或任意想其他動物名稱或其他—注意不要與靜坐之口訣相關），並且不必留意呼吸，持續 3（或 1.5）分鐘。

- 靜坐引炁狀態 (Meditation state)：以「默運祖炁」方式進行，默誦靜坐口訣，不必留意呼吸，持續 3（或 1.5）分鐘。

(2)無為法靜坐第二階段--「聽其自然運化」：本研究中使用一種範式，實驗流程共 15 分鐘，進行一次控制狀態、一次靜坐引炁狀態及接續之「聽其自然運化」靜坐狀態。其流程及說明如下：

- 控制狀態 (Control state)：閉眼任意想動物名稱或其他（不與靜坐之口訣相關），不必留意呼吸，持續 3 分鐘。

- 靜坐狀態一 (Meditation state 1)：以「默運祖炁」方式進行，默誦靜坐口訣，不必留意呼吸，持續 3 分鐘。

- 靜坐狀態二 (Meditation state 2)：以「聽其自然運化」方式進行，不必留意呼吸，持續 9 分鐘。

上述二種實驗、受測者在整個實驗過程中以平躺、不結手印之方式進行，以避免手部在可能之變動高磁場下產生電流迴路，圖 3-1 顯示磁共振影像設備及受測者，圖 3-2 則為使用於磁共振影像設備中之頭部固定設備。

#### 4. 研究工具及操作系統參數

研究設備使用台大電機系之核磁共振影像系統 (Bruker 3T ParaVision system)，並使用鳥籠形頭部線圈 (birdcage head coil)，採用之脈衝序列 (pulse sequence) 為梯度迴訊 (gradient-echo) 之 echo planar image (EPI) 序列，其他各項使用參數如下：重覆時間 (TR) = 6000ms、迴訊時間 (TE) = 35ms、影像矩陣大小 (matrix size) = 128×128、視域 (FOV: field of view) = 30×30 cm<sup>2</sup>、NR= 138~153 (dummy scan = 3)、切面數 (Slice number) = 12、切面厚度 (Slice thickness) = 7 mm、slice gap= 0，另外、使用頭部固定帶及下巴固定設備，以減少頭部之移動，降低 motion artifact 之影響，提高實驗數據之可用性及可靠性。

#### 5. 分析方法及分析程序<sup>26-28</sup>

(1) 統計分析方法 (Statistical Analysis)：實驗數據之處理分析，大致採用下列三類分析方法，包括：(1) 模式分析法 (Model-based Analysis Method)，主要屬於參數法 (Parametric Method)，其中包含 Subtraction/ Cross-correlation/ Student t-test 等三種分析。(2) 無模式分析法 (Model-free Analysis Method)，主要屬於聚類法 (Clustering-- Fuzzy clustering & Neural network)，其中包含 Temporal clustering: Kohonen Clustering Network (KCN) 以及 Fuzzy clustering: Fuzzy C-Means (FCM) clustering 等兩種。(3) 巨集工具 (Tools)，主要使用 SPM (Statistical Parametric Mapping, the popular MATLAB software package implementing statistical parametric mapping for neuroimaging data)<sup>29</sup>

以及FACT (Functional MRI Analysis and Clustering Tools, on the Knoppix LINUX system)<sup>30</sup>等兩種巨集工具。

(2) 分析程序 (Analysis processes): 實驗數據之分析程序如下: (1)修正頭動效應, 將影像重新排列對位 (Realignment): 使用 SPM (Statistical Parametric Mapping) 或 AIR (Automated Image Registration) 進行移動校正 (motion correction)。(2)質量中心 (Center of mass) 軌跡圖製作。(3)進行模式分析 (Model-based Analysis): cross-correlation & t-test for block design。(4)進行無模式分析 (Model-free Analysis): KCN, Fuzzy clustering。(5)進行關注區域分析 (ROI: Region of Interest): pixel numbers & signal change。(6)進行 SPM 之群組分析 (group analysis), 可先進行 Fixed-effects (FFX) analysis, 其次進行 second level random-effects (RFX) analysis。

## 肆、靜坐的大腦反應現象及生理意義

### 一、第一階段靜坐「默運祖炁」的功能性磁共振影像實驗結果

共有十六位受測者 (七位女性及九位男性) 參與本fMRI實驗, 其平均年齡為  $48.5 \pm 2.8$  (Mean $\pm$ SEM, 以下同) (範圍 32~70) 歲, 學習靜坐之經驗  $12.4 \pm 1.5$  (4~21) 年, 平均每天練習靜坐之次數  $1.3 \pm 0.1$  (1~3) 次, 每次靜坐之時間  $54.7 \pm 5.7$  (30~120) 分鐘。圖4顯示無為法靜坐第一階段「默運祖炁」過程中, 大腦之活化反應位置區 ( $p < 0.005$ ,  $T > 2.95$ , degree of freedom=15, and number of clusters>15), 圖中影像為應用SPM分析所得, 我們可以看到「默運祖炁」過程大腦中之各個反應區域, 包括: anterior cingulate (vACC: ventral anterior cingulate cortex, central pick: 0, 24, -12,  $T=6.25$ ), declive (left pick: -26, -72, -18,  $T=4.55$ ), middle occipital gyrus (right peak: 48, -70, -8,  $T=4.54$ ), midbrain (corpora quadrigemina, central pick: 0, -26, -10,  $T=4.40$ ), thalamus (right peak: 6, -20, 12,  $T=4.31$ ), pineal body (central pick: 0, -28, 4,  $T=4.03$ ), fusiform gyrus (left pick: -28, -84, -12,  $T=4.38$ ), hippocampus (right peak: 32, -24, -8,  $T=4.28$ ), superior temporal gyrus (right peak: 58, -40, 18,  $T=4.26$ ), precuneus (right peak: 18, -50, 44,  $T=3.73$ ), precentral gyrus (right peak: 44, -6, 40,  $T=3.71$ ), insula (left pick: -46, 6, 12,  $T=3.67$ ), middle temporal gyrus (left pick: -60, -44, -8,  $T=3.50$ ), culmen (left pick: -10, -38, -12,  $T=3.35$ ), cingulate gyrus (left pick: -2, 20, 26,  $T=3.22$ ) 以及部份其他區域也呈現正活化反應之狀態。各重要反應區之voxel numbers、main Talairach座標及T values如表2所示。另外、我們比較前面所述之各項不同的靜坐研究結果中與我們實驗所得之影像有部份相同的反應區域, 例如: anterior cingulate (Lazar<sup>5</sup>, Yamamoto<sup>12</sup>, Hölzel<sup>15</sup>), precentral gyrus (Lazar<sup>5</sup>), cingulate gyrus (Newberg<sup>6</sup>), hippocampus (Lazar<sup>5</sup>), right anterior insula (Lazar<sup>14</sup>), temporal gyrus (Lazar<sup>5</sup>), thalamus (Newberg<sup>6</sup>) and hypothalamus (Lazar<sup>5</sup>), 這些反應區所代表的意義及功能值得深究, 我們將在後面討論。

為了得到更清晰的松果體反應之影像，我們進行了其他 fMRI 實驗，並應用 FACT 進行分析，共 4 位受測者（二位女性及二位男性）參與了 4 次的實驗，其平均年齡為 43 (32~52) 歲，學習靜坐之經驗 12~20 年，實驗結果顯示：在「默運祖炁」過程中，松果體呈現重複且清晰之反應活化影像，圖 5 顯示代表性之影像圖。這 4 次實驗中、相關係數 (cross correlation coefficient) 之界閾值為  $0.49 \pm 0.12$  (0.30~0.79)，平均反應區大小約 3 個像素 ( $3.3 \pm 0.8$  pixels)，平均訊號強度變化值 (signal change) 約 3.7 % ( $3.7 \pm 1.1$ )。

## 二、第二階段靜坐「聽其自然運化」的功能性磁共振影像實驗結果

共有十七位受測者（七位女性及十位男性）參與本 fMRI 實驗，其平均年齡為  $47.5 \pm 2.9$  (範圍 32~70) 歲，學習靜坐之經驗  $12.4 \pm 1.4$  (4~21) 年，平均每天練習靜坐之次數  $1.3 \pm 0.1$  (1~3) 次，每次靜坐之時間  $53.8 \pm 5.5$  (30~120) 分鐘。圖 6 顯示無為法靜坐第二階段「聽其自然運化」過程中，大腦之活化反應位置區 ( $p < 0.05$ ,  $T > 1.75$ , degree of freedom=16, and number of clusters > 25)，圖中影像為應用 SPM 分析所得，我們可以看到「聽其自然運化」過程中大腦中之反應區域，特別的是：影像中呈現負反應 (negative activation) 區域及正反應 (positive activation) 兩類區域。其中負反應 (negative activation) 區域，包括：anterior cingulate (dACC: dorsal anterior cingulate cortex, right peak: 4, 42, 12,  $T = -5.89$ ), superior frontal gyrus (left peak: -22, 44, 22,  $T = -4.83$ ), caudate body (left peak: -6, 12, 14,  $T = -2.60$ ), amygdala (right peak: 26, -12, -28,  $T = -5.07$ , left peak: -30, -8, -30,  $T = -4.69$ ), superior temporal gyrus (right peak: 68, -24, 6,  $T = -4.10$ , left peak: -50, -42, 6,  $T = -4.53$ ) 以及 cuneus (left peak: -22, -96, -2,  $T = -4.51$ )；另外、正反應 (positive activation) 區域則包括：anterior cingulate (vACC: ventral anterior cingulate cortex, left peak: -6, 22, -4,  $T = 4.51$ ), declive (left peak: -6, -56, -16,  $T = 2.89$ ), culmen (left peak: -6, -54, -16,  $T = 2.74$ ), thalamus (left peak: 4, -8, 10,  $T = 2.57$ ) 以及 hypothalamus (left peak: -4, 6, -24,  $T = 2.38$ )。各項重要正、負反應區之 voxel numbers、main Talairach 座標及 T values 如表 3 所示。

## 三、靜坐過程大腦之反應現象歸納及生理意義

### 1. 「默運祖炁」階段之腦部反應區及生理意義 **The activation regions aroused in COQS-IPQ state and the physiological adjustments during meditation process.**

仔細比較我們的 fMRI 結果及其他靜坐研究之結果<sup>5,6,12,14,15</sup>，靜坐過程中特殊的大腦區域呈現出生理的反應與內在調整狀態之深刻意義。在我們的研究當中、「默運祖炁」階段引發了下列大腦區域之反應：vACC, declive, middle occipital gyrus, corpora quadrigemina, thalamus, pineal body, fusiform gyrus, hippocampus, superior temporal gyrus, precuneus, precentral gyrus, insula, middle temporal gyrus, culmen and cingulate gyrus。這些區域呈現靜坐與生理調節間之相關性，其一般性之生理功能如下：



- (1) vACC：可能與精神及情緒(mental and emotional activities)之調節有關。
- (2) Declive and culmen：可能與動作(motor functions)之精細調節有關。
- (3) Middle occipital gyrus：可能與由視網膜(retina)傳來之初級訊號(raw sensory information) 之接收有關。
- (4) Corpora quadrigemina：為視覺與聽覺(vision and hearing)之反射中樞(reflex centers)。
- (5) Thalamus：與訊號傳遞(relaying information)至不同之大腦皮質區域有關，並可能調節睡眠與清醒狀態(states of sleep and wakefulness)、覺醒狀態(arousal)、知覺及活動(awareness and activity)程度、自主及內臟功能(the autonomic and visceral functions)、運動系統(motor systems)及感覺系統(sensory systems)。
- (6) Pineal body：可能與下列幾種功能有關：免疫功能(immune function)、細胞能量利用功能(cellular bioenergetics functions)、細胞調節功能(cellular regulation functions)、抗氧化作用(antioxidant effect)、抗老化特性(anti-aging properties)、日週期節律(circadian rhythm)、降低癌症死亡風險(death risk from cancer)，以及其他與褪黑激素(melatonin)有關之功能。
- (7) Fusiform gyrus：可能與下列數項功能有關：顏色訊息(color information)之處理、臉部及軀體之辨識(face and body recognition)、文字辨識(word recognition)、數字辨識(number recognition)以及抽象處理(abstraction)之程序。
- (8) Hippocampus：主要與短期記憶(short term memory)及空間定位導航(spatial navigation)有關。
- (9) Superior temporal gyrus：與聲音之覺知(sensation of sound)有關。
- (10) Insula：與內臟功能(visceral functions)、自律訊息(autonomic information)之整合有關。
- (11) Middle temporal gyrus：與讀字時提取字義(accessing word meaning)有關。
- (12) Cingulate Gyrus：與情感之形成及處理(emotion formation and processing)有關、並與學習及記憶(learning and memory)有關，特別是與壓抑不適當且無意識之意念啟動(inappropriate unconscious priming)之執行及控制亦與 anterior cingulate gyrus 有關。

由上述反應區域及其功能，我們大致可以猜想靜坐默運祖炁過程中，整個大腦及生理層面可能進行之動作。當靜坐開始默誦一段口訣時，大腦中掌管字音字義、語調、語法、文字辨識及抽象處理的部位，如：superior temporal gyrus, middle temporal gyrus及fusiform gyrus等，可能呈現出活化之狀態，而hippocampus也可能與其中之短期記憶或甚至是空間之定位感覺有關；在靜坐中隨之而來的生理效應，比如：自律功能(autonomic function)、內臟功能(visceral functions)、運動與感覺系統(motor systems and sensory systems)之調整等，則可能與thalamus及insula之活化有關；由於靜坐在本質上是一種複雜的心智或精神操作，它可能也與情感(emotion)以及認知功能

(cognitive functions) 有關，因此anterior cingulate (vACC)以及cingulate gyrus等區域也可能被活化；此外、有些靜坐者聲稱在靜坐過程中可能看到內在的光<sup>8</sup>或是聽到內在的聲音，這些現象可能與corpora quadrigemina有關。

Corpora quadrigemina (CQ)是由兩個 superior colliculus (SC)以及兩個 inferior colliculus (IC)所組成，其中 SC 與視覺(visual)、聽覺(auditory)、以及體感覺刺激(somatosensory stimuli)有關，SC 也與眼球掃視動作(saccadic eye movements)的產生及眼睛和頭部之協調(eye-head coordination)有關。一般到達中腦(mesencephalon)之感覺訊息(Sensory information)通常會經由視丘(thalamus)送到大腦皮質(cerebral cortex)加以詮釋，SC 也可能調整某些眼球活動(oculomotor movements)而不需皮質的參與，同時 SC 也協助當看到及聽到東西時頭部及眼睛對於該事物之定位。另外、IC 則是與聽覺通道(auditory pathway)有關的主要中腦核體(midbrain nucleus)，它接收來自數個位於聽覺通道更週邊的腦幹核體(peripheral brainstem nuclei)以及聽覺皮質(auditory cortex)的訊號輸入，因此 IC 與聽覺系統(auditory system)有相當的關聯。

松果體(Pineal body)是一個非常特殊的大腦器官，一般認為屬於分泌系統並且分泌褪黑激素(melatonin)及其他相關物質，同時它也被賦予許多甚至神秘的功能。許多研究人員發現松果體以及褪黑激素可能與下列幾種功能相關：免疫功能(immune function)、細胞能量利用功能(cellular bioenergetics functions)、細胞調節功能(cellular regulation functions)、抗氧化作用(antioxidant effect)、抗老化特性(anti-aging properties)、日週期節律(circadian rhythm)、降低癌症死亡風險(death risk from cancer)，以及其他與褪黑激素有關之功能。靜坐默運祖炁中引發松果體之活化，除了生理層面的意義之外，在宗教層面上也頗值得探究。

此外、Declive and culmen 在靜坐引炁中之活化，可能與身體動作之精細調節有關，對於長期靜坐的人，身體動作便捷，或許與此有某種程度之關聯。圖 7 顯示正宗靜坐默運祖炁階段之大腦反應區域以及生理意義相關之系統圖，其他在靜坐過程中也被活化之區域仍需要更深入之研究，以便尋找出其隱藏之意義。

## 2. 「聽其自然運化」階段之腦部反應區及生理意義 **The activation regions aroused in COQS-ANW state**

無為法靜坐第二階段「聽其自然運化」過程中，部份大腦區域呈現統計性之活化反應，其中並呈現負反應(negative activation)及正反應(positive activation)兩類區域，負反應區域包括：anterior cingulate (dACC: dorsal anterior cingulate cortex), superior frontal gyrus, caudate body, amygdala, superior temporal gyrus 以及 cuneus；正反應區域則包括：anterior cingulate (vACC: ventral anterior cingulate cortex), declive, culmen, thalamus 以及 hypothalamus。其中負反應區域及其一般功能如下：

- (1) dACC：與認知(cognition)及動作控制(motor control)有關。
- (2) Superior frontal gyrus：與自我意識(self-awareness)及感覺系統(sensory system)之動作協調有關。

- (3) **Caudate body**：與隨意動作(voluntary movement)之控制有關，也是大腦學習及記憶系統(learning and memory system)之重要部位。
- (4) **Amygdala**：擔任大腦中與情緒事件相關之記憶構成及儲存(formation and storage of memories)的重要角色，也與記憶鞏固(memory consolidation)之調整有關。
- (5) **Superior temporal gyrus**：與聲音之感覺(sensation of sound)有關。

在長時間之「聽其自然運化」過程中、似乎大腦中與認知、自我意識、聲音感知以及記憶系統相關之區域有較低之活性，其中杏仁核(amygdala)之負反應頗值得注意，有兩項重要的觀念涉及：(1)情感性學習(Emotional learning)：杏仁核擔任與情緒相關反應之記憶處理的重要角色，與情感相關的記憶銘印在側核(lateral nuclei)之突觸(synapses)反應系列中，經由與杏仁核之中央核(central nucleus)相關之聯結引起恐懼的行為，中央核與許多恐懼回應之發生有關，包括：僵硬(freezing, immobility)，心跳加速(tachycardia, rapid heartbeat)，呼吸增強(increased respiration)以及壓力性荷爾蒙(stress-hormone)的釋放；(2)記憶調整(Memory modulation)：杏仁核也與記憶鞏固(memory consolidation)之調整有關，在鞏固階段、記憶可以被加以調整，似乎在學習事件中隨之喚起情緒反應會增加對該事件之記憶強度，越強的情緒反應伴隨在學習事件之後，將更提高對該事件之記憶保留。由於靜坐之「聽其自然運化」過程是一段長時間放鬆且放空的操作，由於缺少情緒性事件與生理上之活動，此時大腦中與認知、自我意識、聲音感知以及記憶系統相關之區域，包括杏仁核在內，呈現較低之活性似乎頗為合理，這些負反應區所可能存在的更深刻的生理意義，仍需更深入的探究。

正反應區域包括：vACC, declive, culmen, thalamus 以及 hypothalamus，除了 hypothalamus(下視丘)以外，以上這些區域都在「默運祖炁」階段中呈現正活化反應。Hypothalamus 是與身體內在健康(internal well-being of the body)相關之訊息收集中心(collecting center for information)，許多這些訊息被用來作為控制腦下腺分泌全身所需的賀爾蒙之用，或許在「聽其自然運化」過程中，身體正進行著內分泌的調節動作。另外、鄰近 pineal body 附近有幾個區域也呈現正反應，包括：corpus callosum, optic tract, thalamus and medial dorsal nucleus，此外、小腦中之 declive 以及 culmen 之正活化反應仍可能與運動功能之精細調節有關。圖 8 顯示正宗靜坐聽其自然運化階段之大腦反應區域以及生理意義相關之系統圖。

#### 四、正宗靜坐的特殊生理意義：

吾人於正宗靜坐第一階段中，經由「默運祖炁」之程序發現松果體受到活化，或許松果體有著超乎一般化學性作用以外之特殊角色，比對靜坐之口訣：松果體部位可能與「性竅」有高度之相關，亦即松果體可能是一個媒介先天與後天之中介器官；另外、正宗靜坐第二階段「聽其自然運化」程序，下視丘部位受到活化，在這個靜坐階段中，可能經由下視丘之釋放及抑制性激素控制腦下腺前葉的分泌功能功能，亦即：經由下視丘之內分泌作用而進行調整心理（情緒）及生理等各項基本功能，同時也調整並增進生理的健康程度，比對靜坐之口訣：下視丘可能是一個調和後天生命之

主體器官—「命宮」。

## 伍、結語

- 一、由正宗靜坐「默運祖炁」階段之大腦反應區域以及生理意義相關之系統圖(如圖 7 所示)，可以提供歸屬於默念口訣並接收外界炁能之靜坐型態之大腦反應解釋，此一結果顯示在靜坐引炁階段，大腦可能進行著某種神經生理之調節程序，相關內涵值得注意及深入探究。
- 二、由正宗靜坐「聽其自然運化」階段之大腦反應區域以及生理意義相關之系統圖(如圖 8 所示)，可以提供有關於進行較長時間放鬆及放空之靜坐型態的另一個整體及概要圖像。
- 三、由於正宗靜坐第一階段(默運祖炁)及第二階段(聽其自然運化)程序，松果體及下視丘部位分別受到活化，顯示正宗靜坐的特殊及深層意義，其他在兩個靜坐階段之腦部反應區域，其生理意義亦值得重視。

本研究應用功能性磁共振造影技術，深入探討正宗靜坐之腦部反應區域及生理意義，雖然獲得許多有價值的結果，然而，吾人經由實際之靜坐體驗知道，在靜坐之修持過程中，尚有許多複雜之生理及氣脈變化<sup>31-35</sup>，其變化之型態遠超過本文研究及討論之範圍，尚待近一步的科學性驗證。

## 【參考資料】

1. Herzog H., Lele V. R., Kuwert T., Langen K. J., Kops E. R. & Feinendegen L. E. Changed pattern of regional glucose metabolism during yoga meditative relaxation. *Neuropsychobiology* **23**(4):182-187 (1991).
2. Lou H. C., Kjaer T. W., Friberg L., Wildschiodtz G., Holm S. & Nowak M. A <sup>15</sup>O-H<sub>2</sub>O PET study of meditation and the resting state of normal consciousness. *Hum Brain Mapp.* **7**(2): 98-105 (1999).
3. Lou H. C., Nowak M., & Kjaer T. W. Chapter 14: The mental self, *Progress in Brain Research* **150**: 197-204 (2005).
4. Kjaer T. W., Bertelsen C., Piccini P., Brooks D., Alving J. & Lou H. C. Increased dopamine tone during meditation-induced change of consciousness. *Brain Res Cogn Brain Res.* **13**(2):255-259 (2002).
5. Lazar S. W., Bush G., Gollub R. L., Fricchione G. L., Khalsa G. & Benson H. Functional brain mapping of the relaxation response and meditation. *Neuroreport* **11**(7): 1581-1585 (2000).
6. Newberg A., Pourdehnad M., Alavi A. & d'Aquili E. G. Cerebral blood flow during meditative prayer: preliminary findings and methodological issues. *Percept Mot Skills.* **97**(2): 625-630 (2003).
7. Newberg A., Alavi A., Baime M., Pourdehnad M., Santanna J. & d'Aquili E. G. The measurement of regional cerebral blood flow during the complex cognitive task of meditation: a preliminary SPECT study. *Psychiatry Res.* **106**(2): 113-122 (2001).
8. Lo P. C., Huang M. L. & Chang K. M. EEG alpha blocking correlated with perception of inner light during Zen meditation. *Am J Chin Med.* **31**(4): 629-642 (2003).
9. Lutz A., Greischar L. L., Rawlings N. B., Ricard M., & Davidson R. J. Long-term meditators self-induce high-amplitude gamma synchrony during mental practice. *PNAS.* **101**(46): 16369-16373 (2004).
10. Takahashi T., Murata T., Hamada T., Omori M., Kosaka H., Kikuchi M., Yoshida H. & Wada Y. Changes in EEG and autonomic nervous activity during meditation and their association with personality traits. *Int J Psychophysiol.* **55**(2):199-207 (2005).
11. Jevning R., Anand R., Biedebach M. & Fernando G. Effects on Regional Cerebral Blood Flow of Transcendental Meditation. *Physiology & Behavior* **59**(3): 399-402 (1996).
12. Yamamoto S., Kitamura Y., Yamada N., Nakashima Y. & Kuroda S. Medial prefrontal cortex and anterior cingulate cortex in the generation of alpha activity induced by transcendental meditation: a magnetoencephalographic study. *Acta medica Okayama* **60**(1):51-8 (2006).
13. Davidson R. J., Kabat-Zinn J., Schumacher J., Rosenkranz M., Muller D., Santorelli S. F., Urbanowski F., Harrington A., Bonus K., & Sheridan J. F. Alterations in Brain and Immune Function Produced by Mindfulness Meditation. *Psychosomatic Medicine* **65**: 564-570 (2003).
14. Lazar S. W., Kerr C. E., Wasserman R. H., Gray J. R., Greve D. N., Treadway M. T., McGarvey M., Quinn B. T., Dusek J. A., Benson H., Rauch S. L., Moore C. I. & Fischl B. Meditation experience is associated with increased cortical thickness. *Neuroreport* **16**(17): 1893-1897 (2005).
15. Hölzel B. K., Ott U., Hempel H., Hackl A., Wolf K., Stark R. & Vaitl D. Differential engagement of anterior cingulate and adjacent medial frontal cortex in adept meditators and non-meditators. *Neuroscience Letters* **421**: 16-21 (2007).
16. Lutz A., Brefczynski-Lewis J., Johnstone T., Davidson R.J. Regulation of the Neural Circuitry of Emotion by Compassion Meditation: Effects of Meditative Expertise. *PLoS ONE* 2008; **3**(3): e1897.
17. Chen J. C., Tsai H. Y., Lee T. C. & Wang Q. F. The Effect of Orthodox Celestial Emperor (Tian-Di) Meditative Qigong on Electroencephalogram. *J. of Chinese Medicine* **8**(3): 137-154 (1997).
18. Liou CH, Hsieh CH, Lee SC, Fang SC, Hsieh CW and Chen JH, Studies of Forced and

- Non-forced Chinese Meditation by Using Functional Magnetic Resonance Imaging. *Neuroimage* 2004; **22**, TU 259.
19. Liou C. H., Hsieh C. W., Hsieh C. H., Wang C. H., Lee S. C. & Chen J. H. Studies of Chinese Original Quiet Sitting by Using Functional Magnetic Resonance Imaging : Exploring the Brain Activation Area of “Invitation of Primordial Qi” Stage. *Neuroimage* 1452 TH-PM (2005).
  20. Liou C. H., Hsieh C. W., Hsieh C. H., Wang C. H., Lee S. C. & Chen J. H. Studies of Chinese Original Quiet Sitting by Using Functional Magnetic Resonance Imaging. *27th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC05)* ID 990 (2005).
  21. Ray H. Hashemi, William G. Bradley, MRI The Basics, Willians & Wilkins. (1997).
  22. C.T.W. Moonen, P.A. Bandettini, *Functional MRI*, ch.11, 115-123, (1999).
  23. C.T.W. Moonen, P.A. Bandettini, *Functional MRI*, ch.30, 369-380, (1999).
  24. Pauling L., Coryell C. The magnetic properties and structure of hemoglobin, oxyhemoglobin and carbon monooxyhemoglobin. *PNAS* **22**: 210-216 (1936).
  25. Ogawa S., Lee T. M., Kay A. R., Tank D.W. Brain magnetic resonance imaging with contrast dependent on blood oxygenation. *PNAS* **87**: 9868-9872 (1990).
  26. Kai-Hsiang Chuang et al, Image Analysis of Functional Magnetic Resonance Imaging, *Biomed Eng Appl & Basis Comm*, **13**: 248-255, (2001).
  27. 莊凱翔, Physiological Artifacts Correction and Model-Free Analysis in Functional MRI, 台灣大學電機工程研究所博士論文, (2001).
  28. Kai-Hsiang Chuang, Ming-Jang Chiu, Chung-Chih Lin, Jyh-Horng Chen, Model-Free Functional MRI Analysis Using Kohonen Clustering Neural Network and Fuzzy C-Means, *IEEE transactions on medical imaging*, Vol.18, NO.12, (December 1999).
  29. SPM (Statistical Parametric Mapping). <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/> (2007).
  30. Functional MRI Analysis and Clustering Tools (FACT). <http://mr.ee.ntu.edu.tw/~khchuang/download.html> (2007).
  31. 天帝教昊天心法, <http://tienti.info/about/vast.php>
  32. 「天人文化新探討(第一集)」, 天帝教天人研究總院, 八十五年二月初版。
  33. 「天人文化新探討(第二集)」, 天帝教天人研究總院, 八十七年十月初版。
  34. 「第五期師資班、高教班聖訓錄」, 帝教出版社, 八十五年八月三十日初版。
  35. 劉劍輝, 「從和子論初步探討人體生命系統」, 第二屆天帝教天人之學研討會, 八十九年十一月。

表 1. 不同靜坐法門之大腦反應研究摘要  
Summarize of the meditation styles in brain research

Meditation style	Researcher (reporter)	Study method	Main points or results
Yoga meditation	Herzog H et al. (1991) <sup>1</sup>	PET	- the ratios of frontal vs. occipital rCMRGlc (regional cerebral metabolic rate of glucose) were significantly elevated (positive*) - Posterior-anterior ratio (negative*)
Yoga Nidra meditation	Lou HC et al. (1999) <sup>2</sup> , (2005) <sup>3</sup>	PET	- the posterior sensory and associative cortices known to participate in imagery tasks were seen: anterior parietal (postcentral gyrus), fusiform gyrus, occipital cortex (positive) - Dorsolateral orbital, cingulate, temporal, caudate, thalamus, pons, cerebellum (negative)
Yoga Nidra meditation	Kjaer TW et al. (2002) <sup>4</sup>	PET	- increased endogenous dopamine release in the ventral striatum (positive)
Kundalini meditation	Lazar SW et al. (2000) <sup>5</sup>	fMRI	-signal increases in the dorso lateral prefrontal and parietal cortices, hippocampus/ parahippocampus, temporal lobe, pregenual anterior cingulate cortex, striatum, hypothalamus, and pre- and post-central gyri (positive) -20% globally (negative)
Tibetan Buddhist meditation	Newberg A et al. (2001) <sup>6</sup>	SPECT	- significantly increased regional cerebral blood flow (rCBF) was observed in the cingulate gyrus, inferior and orbital frontal cortex, dorsolateral prefrontal cortex, and thalamus (positive) - Left superior parietal lobe (negative)
"Verbal" based meditation of Franciscan nuns	Newberg A et al. (2003) <sup>7</sup>	SPECT	- increased blood flow in the prefrontal cortex, inferior parietal lobes, and inferior frontal lobes (positive) - Prefrontal cortex, ipsilateral superior parietal lobe (negative)
Zen-Buddhism	Lo PC et al. (2003) <sup>8</sup>	EEG	- Perception of the inner light can be comprehended as resonance. In the meditation experiment, a significant correlation was observed between perception of the inner light and EEG alpha blockage
Buddhist meditation	Lutz A et al. (2004) <sup>9</sup>	EEG	- Long-term practitioners self-induce sustained EEG high amplitude gamma-band oscillations and phase-synchrony during meditation. The EEG patterns differ from those of controls, in particular over lateral fronto-parietal electrodes.
Zen meditation	Takahashi T et al. (2005) <sup>10</sup>	EEG	- during meditation, increases were observed in fast theta power and slow alpha power on EEG predominantly in the frontal area
Transcendental Meditation	Jevning R et al. (1996) <sup>11</sup>	REG**	- the CBF of the frontal and occipital cortex were increased, and their showed high correlation between increased CBF and decreased cerebrovascular resistance (**REG: rheoencephalography)
Transcendental meditation	Yamamoto et al. (2006) <sup>12</sup>	MEG & EEG	- the medial prefrontal cortex and anterior cingulate cortex play an important role in brain activity induced by meditation (positive)
Mindfulness meditation	Davidson RJ et al. (2003) <sup>13</sup>	EEG	- significant increases in left-sided anterior activation in the meditators compared with the nonmeditators (positive)
Insight meditation	Lazar SW et al. (2005) <sup>14</sup>	MRI	- Brain regions associated with attention, interoception and sensory processing were thicker in meditation participants than controls, including the prefrontal cortex and right anterior insula
Vipassana meditation	Hölzel BK et al. (2007) <sup>15</sup>	fMRI	- meditators showed stronger activations in the rostral anterior cingulate cortex and the dorsal medial prefrontal cortex bilaterally, compared to controls (positive)
Compassion meditation	Lutz A et al. (2008) <sup>16</sup>	fMRI	- increased activation in insula, cingulate cortices, amygdala, right temporo-parietal junction, and right posterior superior temporal sulcus (positive)
Chinese Original Quiet Sitting	Chen JC et al. (1997) <sup>17</sup>	EEG	- the brain theta-wave showed a marked increase, while the alpha- and beta-waves showed decreased after practice
Chinese Original Quiet Sitting	Liou CH et al. (2004,2005,2005) <sup>18-20</sup>	fMRI	- pineal gland and hypothalamus showed positive activation during the first and second stages of meditation process

\* Positive: positive activation, negative: negative activation



圖 1. 中國正宗靜坐，其要訣為「自然無為心法」 **Chinese original quiet sitting (COQS)** – one kind of traditional Chinese meditation. Its main point of expertise is “natural, non-forced, spiritual facility”.

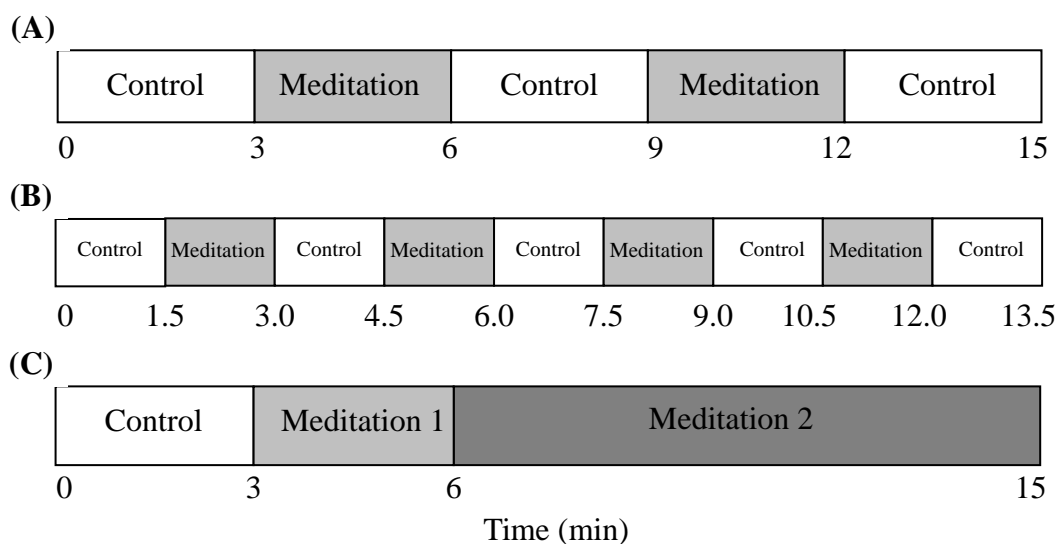


圖 2. 正宗靜坐功能性磁振造影研究所使用之三種範式 **Three kinds of paradigms adopted in the COQS study.** Paradigms (A) and (B) are adopted to study the COQS-IPQ stage. Paradigm (C) is adopted to study the COQS-ANW state. The light gray areas in these three paradigms are the IPQ stages, whereas the deep gray area in paradigm (C) is the ANW state.



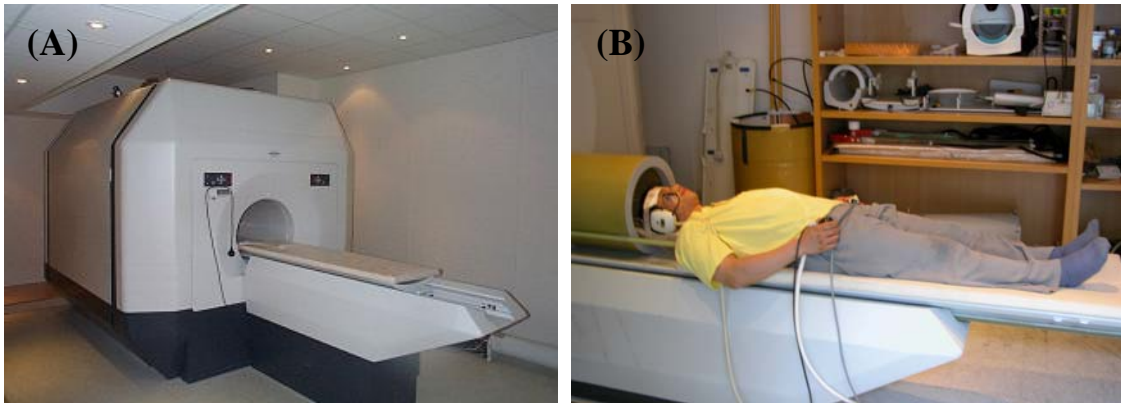


圖 3-1. 磁共振影像設備及受測者 MRI instrument and the subject before the meditation experiment. (A) The MRI instrument - Bruker MEDSPEC 3T system (Bruker, Ettlingen, Germany); (B) The meditator has to lie on the patient bed and is moved into the bore of the magnet without tying the finger of both hands to avoid arousing the induced current during scanning.

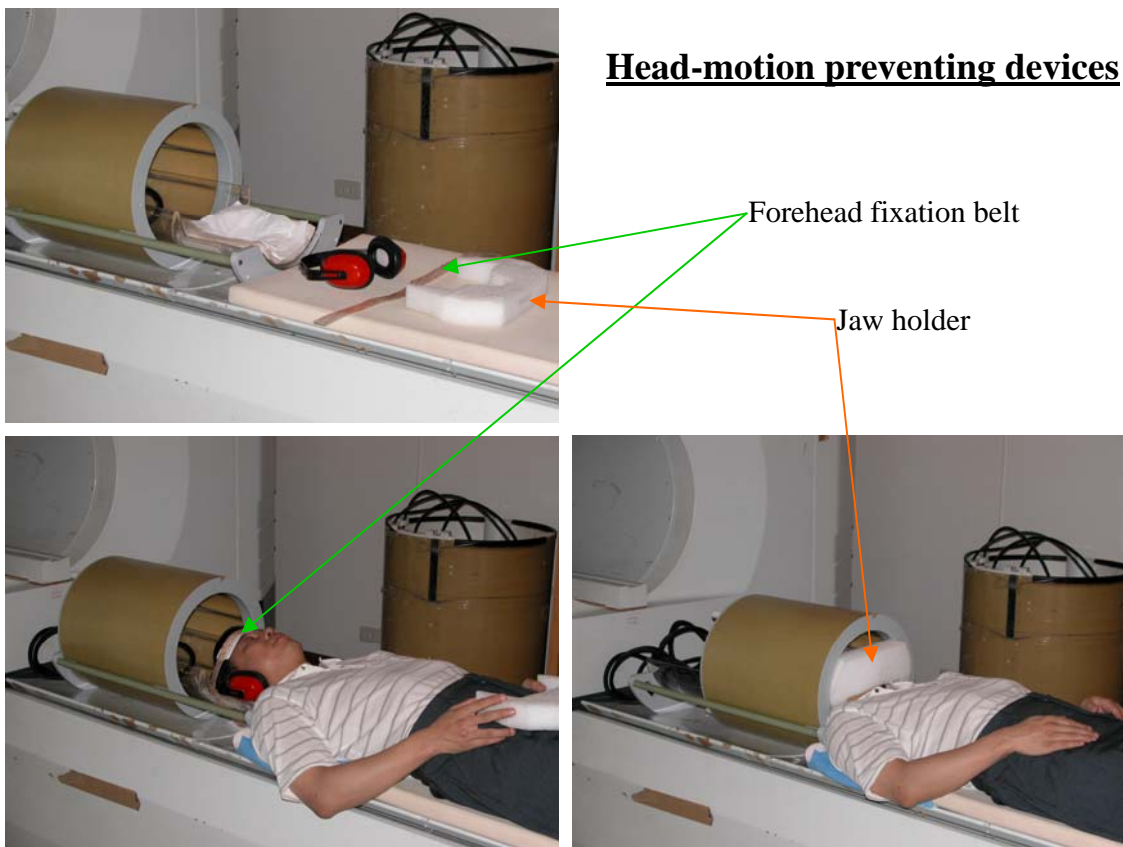


圖 3-2. 磁共振影像設備及頭部固定設備 The head-motion preventing device. The forehead fixation belt and the jaw holder were adopted to control the head motion during the MRI scanning process.

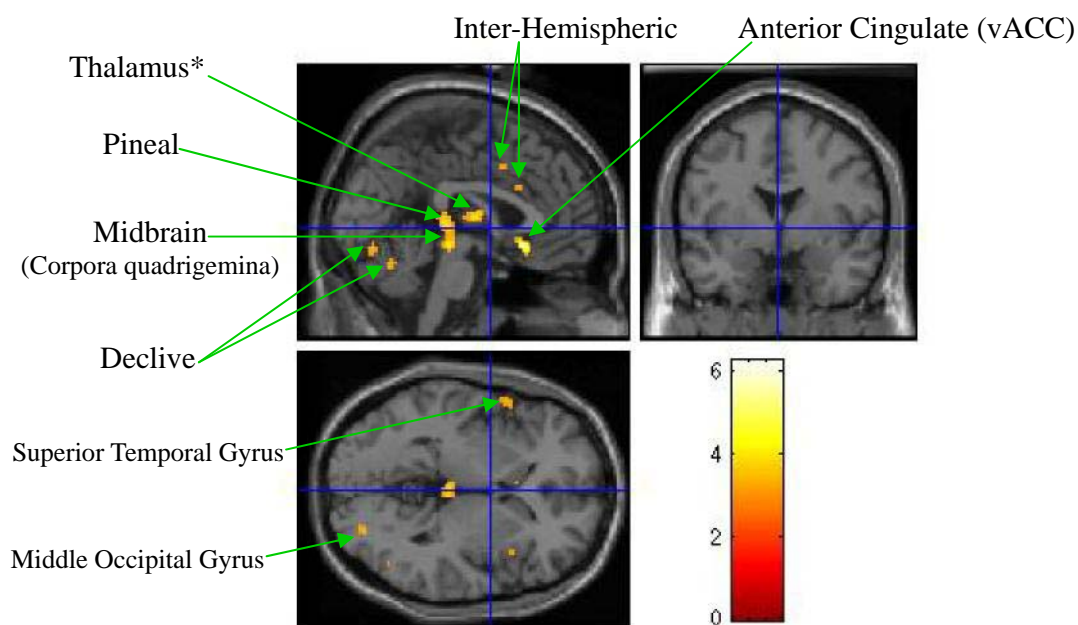


圖 4. 正宗靜坐第一階段(默運祖炁)大腦反應區域圖 The brain activation regions during the COQS-IPQ stage. ( $p < 0.005$ ,  $T > 2.95$ , degree of freedom=15, and number of clusters > 15). The x, y, z Talairach coordinates of the center of the blue cross in these three views are [0 0 0].

表 2. 正宗靜坐第一階段(默運祖炁)大腦反應區域統計參數  
Special brain activation regions during COQS-IPQ stage<sup>a</sup>

Area	Brain regions	Voxel <sup>b</sup>	Talairach coordinates	T-value
1	Anterior Cingulate (vACC)	119	0 24 -12	6.25
2	Left Cerebellum, Declive	25	-26 -72 -18	4.55
3	Middle Occipital Gyrus	117	48 -70 -8	4.54
4	Midbrain (Corpora quadrigemina)	339 <sup>c</sup>	0 -26 -10	4.40
5	Thalamus		6 -20 12	4.31
6	Pineal		0 -28 4	4.03
7	Occipital Lobe, Fusiform Gyrus	25	-28 -84 -12	4.38
8	Hippocampus	131	32 -24 -8	4.28
9	Superior Temporal Gyrus	54	58 -40 18	4.26
10	Parietal Lobe, Precuneus	18	18 -50 44	3.73
11	Frontal Lobe, Precentral Gyrus	68	44 -6 40	3.71
12	Insula	18	-46 6 12	3.67
13	Middle Temporal Gyrus	15	-60 -44 -8	3.50
14	Left Cerebellum, Culmen	39	-10 -38 -12	3.35
15	Cingulate Gyrus	23	-2 20 26	3.22

<sup>a</sup> Statistical parameters:  $p < 0.005$ ,  $T > 2.95$ , degree of freedom=15, and number of clusters > 15.

<sup>b</sup> Voxel size =  $2 \times 2 \times 2 \text{ mm}^3$ .

<sup>c</sup> Involving area 4, 5 & 6.

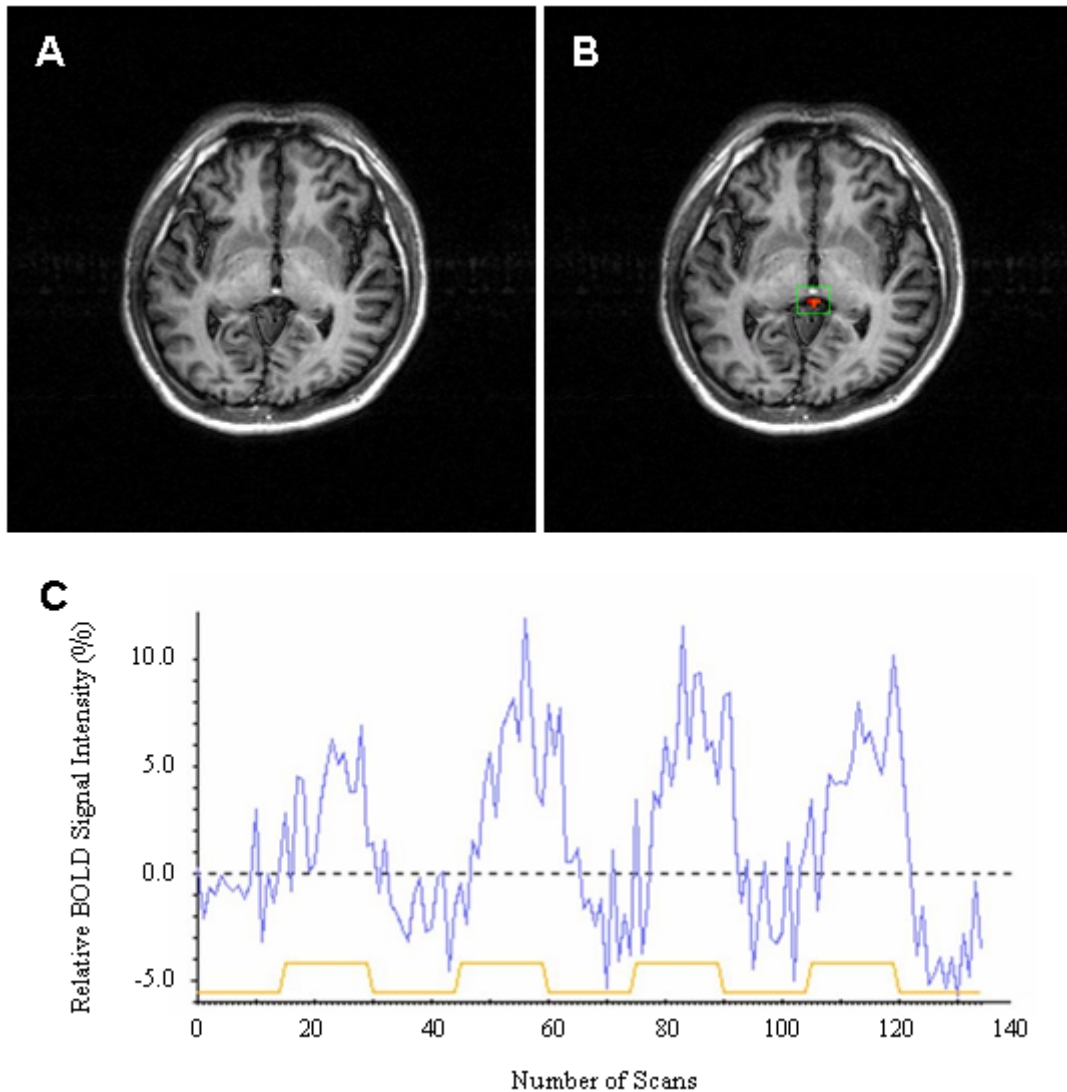


圖 5. 默運祖炁大腦松果體反應區域最佳影像及 BOLD 信號圖 The best images and the BOLD signal intensity of the pineal activation area during the COQS-IPQ stage. (A) the anatomic image of the slice including the pineal body, but not activated. From this image, we can see that the position of the pineal body is physiologically a little left-hand-side (right-hand-side in this image). (B) the anatomic image of the slice showed the activation area of the pineal body, four pixels were seen been activated in this image, this image was produced by combining the activated EPI image with the anatomic raw image. (C) the relative BOLD signal intensity of the region shown in the green block region of B. The horizontal axis shows the scan numbers with four meditation blocks.

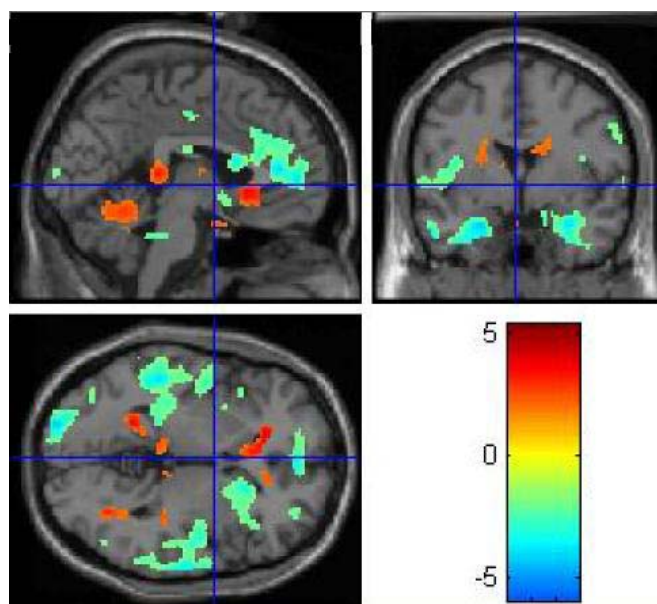


圖 6. 正宗靜坐第二階段(聽其自然運化)大腦反應區域圖 **The brain activation regions during the COQS-ANW stage of all 17 subjects.** ( $p < 0.05$ ,  $T > 1.75$ , degree of freedom=16, and number of clusters > 25). The x, y, z Talairach coordinates of the center of the blue cross in these three views are [-2 0 0].

表 3. 正宗靜坐第二階段(聽其自然運化)大腦反應區域統計參數  
**Special brain activation regions during COQS-ANW stage<sup>a</sup>**

Activation <sup>b</sup>	Brain regions	Voxels <sup>c</sup>	Talairach coordinates	T-value
—	Anterior Cingulate (dACC)	7256 <sup>d</sup>	4 42 12	-5.89
—	Superior Frontal Gyrus		-22 44 22	-4.83
—	Caudate body		-6 12 14	-2.60
—	Amygdala		26 -12 -28	-5.07
—	Amygdala	5309 <sup>d</sup>	-30 -8 -30	-4.69
—	Superior Temporal Gyrus		-50 -42 6	-4.53
—	Superior Temporal Gyrus	2464 <sup>d</sup>	68 -24 6	-4.10
+	Anterior Cingulate (vACC)	711	-6 22 -4	4.51
+	Declive	506 <sup>d</sup>	-6 -56 -16	2.89
+	Culmen		-6 -54 -16	2.74
+	Thalamus	44	4 -8 10	2.57
+	Hypothalamus	25	-4 6 -24	2.38

<sup>a</sup> Statistical parameters:  $n=17$ ,  $p < 0.05$ ,  $T > 1.75$ , degree of freedom=16, and number of clusters > 25.

<sup>b</sup> “—” represents negative activation, “+” represents positive activation.

<sup>c</sup> Voxel size =  $2 \times 2 \times 2 \text{ mm}^3$ .

<sup>d</sup> Including several or other brain regions.

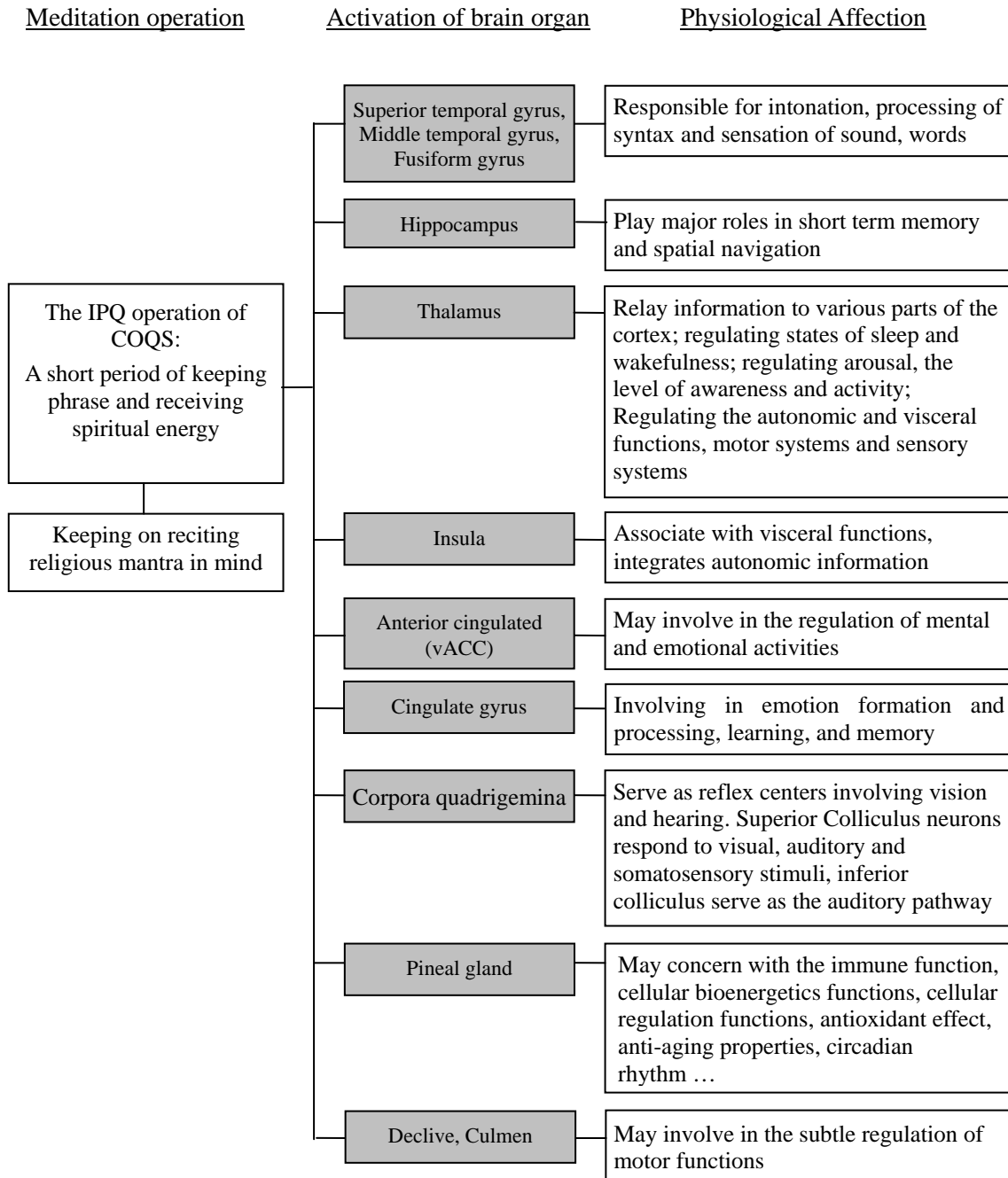


圖 7. 正宗靜坐第二階段(默運祖炁)大腦反應區域及生理意義相關系統圖

A schematic diagram of the activation of the brain organ and the subsequent physiological affections during the COQS-IPQ operation.

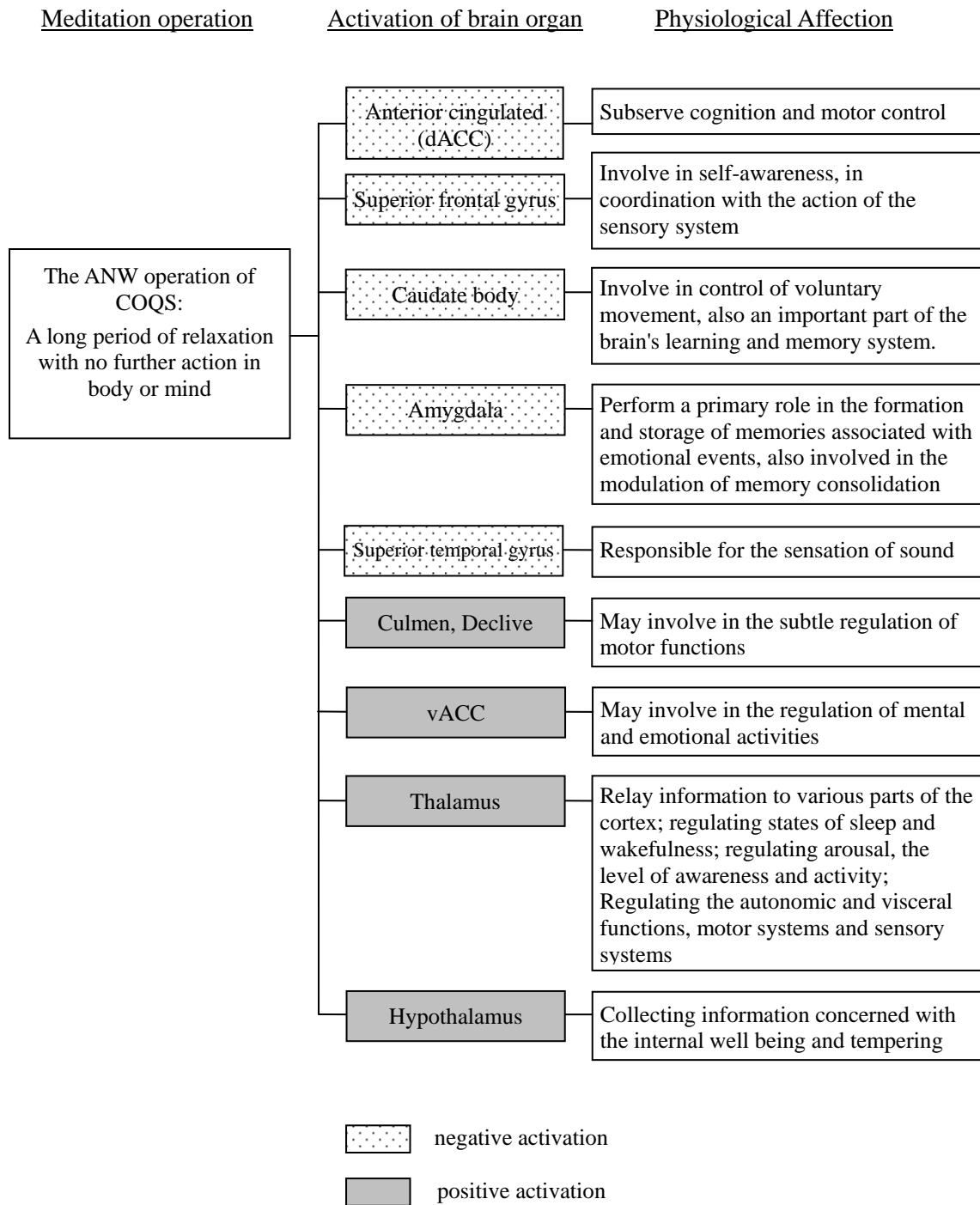


圖 8. 正宗靜坐第二階段(聽其自然運化)大腦反應區域及生理意義相關系統圖  
A schematic diagram of the activation of the brain organ and the subsequent physiological affections during the COQS-ANW operation.