

Pratiques mentales: vers une convergence épistémique de la méditation, de l'hypnose et de l'imagerie mentale

Claire Braboszcz

School of Psychology, University of Plymouth

Drake Circus,

PL48AA Plymouth, United Kingdom

claire.braboszcz@plymouth.ac.uk

Résumé

Cet article propose une synthèse des points communs et des différences du point de vue des mécanismes cognitifs et cérébraux ainsi que de la méthodologie d'étude des pratiques d'imagerie mentale, d'hypnose et de méditation. En effet, les recherches sur ces pratiques restent relativement indépendantes les unes des autres, alors même qu'elles semblent reposer sur des mécanismes en partie communs. Par exemple, l'imagerie mentale est une composante inhérente aux suggestions hypnotiques et à certaines pratiques méditatives, de même qu'un certain contrôle de l'attention et un repli introspectif apparaissent comme autant de dénominateurs communs à ces trois pratiques.

Notre objectif est ainsi de proposer une vision globale de ces trois pratiques mentales afin d'enrichir la taxonomie existante des états de conscience et de favoriser la compréhension de ces phénomènes qui offrent une perspective originale et prometteuse sur les mécanismes cognitifs et la conscience humaine.

Mots-clés

méditation, hypnose, imagerie mentale

Abstract

Meditation, hypnosis and mental imagery are three kinds of mental training practices that have attracted a growing attention in research in psychology and neuroscience over the last two decades. However, these research fields remain mostly independent from each others, even though the three mental practices seem to share common mechanisms. By giving an overview of the main cerebral and psycho-sociological aspects involved in each practice, this review sets a starting point towards more interaction between research investigating meditation, hypnosis and mental imagery.

Keywords

meditation, hypnosis, mental imagery

I. INTRODUCTION

« Lorsque nous expirons, pensons que notre coeur est une brillante sphère lumineuse d'où émanent des rayons de lumière blanche [...] quand nous inspirons prenons sur nous [les] tourments sous la forme d'une nuée dense et sombre qui pénètre dans notre coeur et se dissout dans la lumière blanche sans laisser de trace »(Ricard, 2008, p93).

« Vous sentez le froid sur votre main, comme lorsque que l'on joue à mains nues dans la neige et que, peu à peu, le froid engourdi la main, et la main doucement s'endort, devient insensible... et pour se protéger encore la main est comme enveloppée d'un gant ouatiné.. »

« Maintenant, crée une image aussi claire et vive que possible de la balle jaune, en la visualisant partir de ta raquette à la frappe et en suivant sa vitesse et sa trajectoire allant vers la zone du 'T' jusqu'à l'impact au sol. » (Favé, 2012, p93)

Le premier extrait est un exemple d'instructions données pour la pratique de la méditation de la compassion, le second donne un exemple de suggestions utilisées pour susciter une antalgie de la main chez une personne en état d'hypnose. Enfin, le troisième extrait est

tiré d'un exercice d'imagerie mentale pratiqué par des joueurs de tennis pour améliorer leurs performances au service. Si ces instructions sont données toutes trois dans des cadres avec des objectifs différents (diminution ou abolition de la sensation de douleur, développement d'un sentiment de compassion, imaginer de façon vivace la réalisation d'un mouvement), elles partagent des éléments communs, comme l'évocation d'images mentales. Il existe un cloisonnement des champs de recherche relatifs à ces pratiques mentales. De récents travaux de synthèse ont cependant commencé à faire le lien entre méditation et hypnose (notamment, Raz & Lifshitz, 2016 ; Dienes et al., 2015 ; Benedittis, 2015). Ils n'ont toutefois pas intégré les pratiques d'imagerie mentale qui sont pourtant présentes au sein des pratiques de méditation et d'hypnose.

Partant de ce constat, cet article met en relation les pratiques de méditation, d'hypnose et d'imagerie mentale afin de souligner l'intérêt d'un rapprochement entre ces trois domaines d'étude qui restent aujourd'hui relativement séparés. Les connaissances scientifiques sur les mécanismes et effets de ces trois pratiques mentales restent récentes et incomplètes. Cet article ne prétend donc pas être une synthèse exhaustive mais à servir de point de départ pour suggérer une convergence des domaines de recherches afin d'apporter des éclairages nouveaux sur la compréhension des mécanismes cérébraux impliqués dans les différentes expériences conscientes que sont la méditation, l'hypnose et l'imagerie mentale.

Dans un premier temps, nous présenterons chacune des pratiques mentales avant de nous intéresser à des points de convergence de ces pratiques tant au niveau de leur influence sur le système cognitif que sur des aspects méthodologiques.

II. Présentation des pratiques de méditation, d'hypnose et d'entraînement à l'imagerie mentale

2.1 Méditation

La méditation est une pratique d'entraînement mental ancienne, présente dans différentes cultures et existante sous de nombreuses formes. Des états modifiés de conscience peuvent se produire au cours de la pratique de la méditation. Le terme méditation est utilisé pour désigner un large spectre de pratiques d'auto-régulation des émotions et de l'attention (Gunaratana, 2002), allant de la méditation de la pleine conscience à la méditation de la compassion aux pratiques de méditation en mouvement telles que le taï-chi ou le yoga. La pratique de la méditation est utilisée dans un cadre clinique pour aider à la gestion de la douleur et la régulation du stress et de l'anxiété (Braboszcz et al., 2010). Au cours des vingt dernières années, les neurosciences ont vu naître un intérêt croissant pour l'étude de la méditation. De nombreux résultats montrent que les pratiques méditatives provoquent des modifications tant au niveau des activités cérébrales que au niveau de l'expérience vécue des individus (Tang et al., 2015). Toutefois ces résultats restent rarement répliqués d'une étude à l'autre, en partie à cause du manque de rigueur des premiers protocoles expérimentaux (Cahn & Polich, 2006).

Plusieurs tentatives ont été faites pour proposer une classification des méthodes de méditation (Lutz et al., 2008 ; Austin, 2013 ; Travis, 2014). Récemment Dahl et al. (2015) ont établi une typologie en trois familles des pratiques de méditation, basée sur les principaux mécanismes cognitifs auxquels elles sont supposées faire appel. Le groupe de méditations attentionnelles, fait principalement appel à des processus de régulation de l'attention et de méta-cognition (méta-conscience). Cette famille comprend des méditations dont le mécanisme dominant est la focalisation de l'attention sur un objet ou une sensation donnée, tel un mantra ou la respiration, ainsi que des méditations basées, à l'opposé, sur l'ouverture attentionnelle et l'ouverture de la conscience à toute perception quelle qu'elle soit. Le groupe de méditations constructivistes ensuite, regroupe des pratiques qui mettent l'accent sur la ré-évaluation cognitive et la prise de perspective par

rapport aux expériences émotionnelles et cognitives. Ce groupe contient par exemple la méditation de la compassion (loving kindness), ou encore les méditations basées sur la représentation mentale d'une déité et de ses qualités. Enfin Dahl et al. définissent le groupe de méditations déconstructivistes, principalement basées sur l'auto-examen de la dynamique et de la nature de l'expérience consciente, telle que la pratique de la méditation sur les Koans dans la tradition Zen. Si cette classification a été proposée sur la base des mécanismes les plus présents dans telle ou telle technique, les auteurs reconnaissent que la plupart des formes de méditation font appel à des éléments de chacune de ces trois familles. Par exemple, une méditation de la famille dite attentionnelle peut se caractériser principalement par la concentration de l'attention sur la récitation mentale d'un mantra mais intégrer la notion d'équanimité envers les sensations inconfortables pouvant être suscitées par le maintien prolongé d'une posture assise, qui dépendrait plutôt de l'approche constructiviste.

De nombreuses études renforcent l'hypothèse selon laquelle la pratique régulière et sur le long terme de la méditation apporte des modifications du système cognitif. En particulier, la pratique de la méditation entraînerait un meilleur contrôle exécutif (Wenk-Sormaz, 2005 ; Tang et al., 2007 ; Moore et al. 2012) et de meilleures capacités d'attention soutenue (MacLean et al., 2010 ; Brefczynski-Lewis et al., 2007) - bien que ces résultats soient aussi controversés (MacCoon et al. 2014 ; Braboszcz et al., 2013).

Traditionnellement, la pratique de la méditation est également supposée entraîner de meilleures capacités à évaluer ses propres processus mentaux (Lutz & Thompson, 2003 ; Lutz et al., 2008), mais les données expérimentales sur ce sujet interrogeant les compétences introspectives de méditants restent contradictoires (Fox et al. 2012 ; Khalsa et al., 2008 ; Nielsen and Kaszniak, 2006). Cependant, en lien avec un meilleur contrôle des processus cognitifs automatiques, il semblerait que la méditation diminue les réactions involontaires face au ressenti d'émotions fortes et de douleur (Allen et al., 2012 ; Taylor et al., 2011; Orme-Johnson et al., 2006). Les patterns de dérives attentionnelles (mind-wandering), c'est à dire la capture involontaire de l'attention par des

pensées, seraient également modifiés par la méditation (Mrazek et al., 2012 ; Brewer et al., 2011, Brandmeyer and Delorme, 2016 ; Zanesco et al., 2016).

Les protocoles expérimentaux les plus courants dans l'étude de la méditation sont la comparaison inter-individuelle entre experts et novices et la comparaison intra-individu d'un état de méditation et d'un état contrôle (le plus souvent le repos). Des paradigmes impliquant l'utilisation d'un même protocole pour la comparaison des activités cérébrales évoquées par des familles de méditation différentes commencent aussi à se développer (Lehmann et al. 2012 ; Braboszcz et al., 2017). Les études sont le plus souvent cross-sectionnelles mais on voit apparaître également des études longitudinales.

2.2 Hypnose

S'il est reconnu que des modifications de la conscience s'opèrent lors de l'hypnose, le statut même de l'hypnose fait l'objet de débats: la conception de l'hypnose comme étant une transe, un état de conscience modifié (Elkins et al., 2015 ; Pekala, 2015) s'oppose à celle définissant l'hypnose comme étant un phénomène se produisant dans un contexte psycho-social particulier basé sur l'utilisation de suggestions mais n'impliquant pas la mise en place d'un état de conscience fondamentalement différent de la normale (Lynn et al., 2015 ; Lynn et al, 2015a).

La pratique de l'hypnose implique une relation entre un hypnotiseur et une personne hypnotisée. Un but est généralement défini en début de séance et peut impliquer un changement comportemental, émotionnel ou perceptif. Une séance d'hypnose telle que pratiquée de nos jours dans un cadre clinique comporte le plus souvent une phase de centrage sur soi-même, par exemple la prise de conscience de sa respiration, de sa posture, qui peut s'accompagner mais pas nécessairement d'instructions de relaxation. Cette première étape se prolonge avec l'induction de l'état d'hypnose, qui peut s'accompagner ou non de suggestions pour provoquer les changements évoqués au préalable. L'évocation d'images mentales plaisantes est régulièrement utilisée dans l'hypnose clinique pour induire l'hypnose (Kihlstrom, 2013). Toutes les personnes ne sont pas égales quant à leur facilité à répondre aux suggestions hypnotiques (Shor & Orne,

1963), mais contrairement à la méditation, l'hypnose ne requiert pas un entraînement spécifique et des altérations du comportement et de la cognition peuvent être induits chez des individus réceptifs par de simples suggestions dès une première séance d'hypnose. De fait, l'hypnose est aujourd'hui fréquemment utilisée dans un cadre clinique et se révèle bénéfique dans de nombreuses situations telles que le traitement de la douleur chronique ou les troubles de l'anxiété. Elle peut également être utilisée comme un substitut ou un complément des procédures d'analgésie médicamenteuses (Faymonville et al., 2006). L'hypnose est également utilisée en neurosciences comme un moyen d'étudier, en induisant des perturbations temporaire de leur fonctionnement, les processus cognitifs (par ex. Cojan et al., 2009 ; Kosslyn et al., 2000 ; Raz, 2005). Des processus que l'on considère hautement automatisés, tels que la lecture, ont été annulés en suggérant de percevoir les mots présentés comme une suite de symboles insignifiants (Raz et al., 2002 ; Casiglia et al., 2010). Ainsi, en donnant la possibilité de perturber temporairement le fonctionnement du système cognitif, l'hypnose peut servir d'outil pour mieux en comprendre le fonctionnement (Cojan et al., 2009 ; Halligan & Oakley, 2013).

Les protocoles expérimentaux utilisés pour étudier l'hypnose en elle-même utilisent des comparaisons entre groupe d'individus de différentes sensibilités hypnotiques et des protocoles intra-sujet de contraste entre hypnose et état de repos. Lorsque l'hypnose est impliquée dans un protocole d'étude d'un mécanisme cognitif précis, l'hypnose, accompagnée de suggestions visant à modifier la fonction cognitive ciblée lors d'une tâche, est comparée à l'exécution de cette tâche à l'état normal, ou à une simulation des effets de l'hypnose (Cojan et al., 2009). Il est à noter que si il est courant, dans les protocoles expérimentaux, de sélectionner les participants sur la base de leur score d'hypnotisabilité, ou suggestibilité, la pratique clinique de l'hypnose ne requiert généralement pas une telle mesure (Lynn & Kirsch, 2015).

2.3 Imagerie mentale

L'imagerie mentale est la capacité à créer des images mentales d'événements passés, futurs ou inventés. L'imagerie mentale permet de promouvoir des changements comportementaux et a été utilisée dans ce but dans une variétés de protocoles cliniques,

allant du développement de meilleures habitudes de sommeil (Loft & Cameron, 2013), à la réduction d'ingestion d'alcool (Hagger et al., 2012), à l'augmentation de la pratique d'un exercice physique (Chan & Cameron, 2012 ; Martin et al., 1999). D'autres études ont montré que des protocoles de répétition d'images mentales permettent de réduire le biais cognitif négatif observé chez les personnes dépressives (Lang et al., 2012) ou encore de diminuer la fréquence de cauchemars chroniques (Casement & Swanson, 2012).

L'entraînement par imagerie mentale est également répandu dans le but d'améliorer les performances sportives (Olsson et al., 2008 ; Guillot et al., 2008 ; Guillot et al., 2015). Les protocoles d'entraînement par imagerie mentale se basent en général sur un script décrivant la construction d'une image mentale donnée et requiert la répétition de l'exercice d'imagerie mentale pendant une à plusieurs fois par jour sur des périodes allant de quelques jours à plusieurs mois selon le contexte.

Les recherches fondamentales sur les images mentales ont solidement démontré leur équivalence fonctionnelle (Jeannerod, 1994), c'est à dire que la représentation mentale d'un objet ou d'une action équivaut en terme d'activation neuronale à la perception réelle ou à l'exécution physique du mouvement (par exemple: Ganis et al., 2004 ; Kosslyn et al., 2001 ; Jeannerod & Frak, 1999). Soutenant l'hypothèse de l'imagerie mentale comme un phénomène de perception top-down, des études montrent que l'évocation d'une image mentale visuelle peut interférer avec la perception de stimuli visuels (Pearson et al., 2008) et que la taille de la pupille s'ajuste à la luminosité d'un stimulus imaginé (Laeng & Sulutvedt, 2014). Toutefois, les mécanismes sous-tendant l'évocation d'une image mentale et notamment le rôle des aires sensorielles primaires restent encore débattus (Bridge et al., 2011 ; Farah et al., 1992 ; Pearson et al., 2015).

Il n'y a que peu d'interaction entre les études sur les bases cérébrales de l'imagerie mentale et celles s'intéressant aux effets des pratiques d'entraînement par imagerie mentale et les mécanismes d'action de l'imagerie mentale sont encore peu compris. Les liens entre équivalence fonctionnelle et les changements comportementaux observés reste incompris et peu étudiés (Ietswaart et al., 2015), d'autant plus que "imagerie mentale" est

souvent synonyme de « imagerie mentale visuelle », et que les autres modalités ou encore la cross-modalité sont encore peu étudiées de façon systématique.

Les protocoles expérimentaux d'études des pratiques d'entraînement par répétition d'imagerie mentale utilisent des comparaisons avant/après entraînement, ainsi que des comparaisons entre individus experts et novices. Les recherches sur l'imagerie mentale en elle-même se basent sur le contraste entre l'exécution de tâches d'imagerie versus autres tâches cognitives chez des participants qui peuvent ou non être sélectionnés sur la base de leurs compétences dans l'évocation d'images.

III Convergence des mécanismes cognitifs et cérébraux

Nous présentons ici les effets de la méditation, de l'hypnose et de l'entraînement à l'imagerie mentale sur trois aspects des activités cognitives et cérébrales, les processus attentionnels, émotionnels et l'activité du réseau par défaut qui nous paraissent être particulièrement intéressants pour établir un rapprochement entre ces pratiques.

3.1 Processus attentionnels

Les effets de la méditation sur les processus attentionnels ont été particulièrement étudiés, du fait notamment que les pratiques méditatives basées sur la régulation de l'attention sont encore à ce jour majoritairement représentées dans les études en psychologie et en neurosciences (Dahl et al., 2015 ; Lutz et al., 2008). Ces formes de méditation agiraient ainsi comme un entraînement des processus attentionnels. Dans le cas d'une pratique de méditation caractérisée par la concentration de l'attention, les effets d'entraînement se traduisent notamment par un engagement des aires cérébrales associées avec le contrôle attentionnel (cortex préfrontal dorsolatéral, sulcus frontal supérieur et sulcus intrapariétal) plus marqué chez des pratiquants de niveau intermédiaire que chez des pratiquants experts, suggérant une automatisation des processus attentionnels mis en jeu lors de la méditation chez les experts (Brefczynski-Lewis et al., 2007). Les pratiques méditatives ont également été associées à une réponse accrue des systèmes d'attention perceptuels de bas-niveau, notamment la redirection automatique de l'attention lors de la détection de

changements dans un flux de stimuli perceptifs génère une réponse neuronale de plus grande amplitude lors de la méditation comparée à un état de repos (Cahn 2007 ; Srinivasan & Baijal, 2007) ou de dérive attentionnelle (Braboszcz & Delorme, 2011). De manière similaire les pratiques méditatives issues de la famille attentionnelle entraînent une plus grande flexibilité dans l'allocation des ressources attentionnelles (Slagter et al., 2007 ; Carter et al., 2005 ; Tang et al., 2007). Toutefois, le champ d'étude des effets de la méditation sur l'attention en est toujours à ses débuts et ses effets, notamment sur les capacités de contrôle attentionnel ne sont pas toujours répliqués (Braboszcz et al., 2013 ; MacCoon et al., 2014).

Bien que l'hypnose soit fréquemment définie par ses caractéristiques attentionnelles, un état d'attention concentrée et réceptive (Faymonville et al., 2006), les processus attentionnels sont rarement directement étudiés dans le cadre de l'hypnose (Raz, 2005). Des travaux récents sont venus appuyer l'hypothèse que l'état d'hypnose permet la modulation des systèmes attentionnels afin de permettre de filtrer hors de l'expérience consciente des représentations d'ordre conceptuelles, sensorielles ou motrices (Vuilleumier, 2014 ; Halligan & Oakley, 2013). Ces travaux montrent que l'hypnose s'accompagne de l'activation du gyrus inférieur frontal droit (rIFG) (Cojan et al., 2009 ; Cojan et al., 2013), une structure importante pour la sélection d'informations pertinentes lors de l'exécution d'une tâche (Corbetta & Shulman, 2002 ; Hampshire et al., 2009). Par ailleurs, les personnes hautement sensibles aux suggestions hypnotiques présenteraient des stratégies attentionnelles et de traitement de l'information différentes de celles des personnes moins sensibles aux suggestions hypnotiques (Cojan et al., 2015 ; Huber et al., 2013), indiquant la présence de différents profils de fonctionnement attentionnel dans la population. Dans une synthèse récente, Landry et al. (2017) font l'hypothèse d'une implication à la fois dans la suggestibilité à l'hypnose, au cours de l'induction hypnotique et lors de l'hypnose elle-même de réseaux cérébraux étendus, commandant des processus attentionnels, de contrôle cognitif et exécutif de haut-niveau: le système exécutif central, le réseau de salience ainsi que d'un réseau impliqué dans la génération de pensées relatives au soi, au focus attentionnel interne et à la cognition sociale, le réseau par défaut

(voir 3.3 ci-dessous). Le système exécutif central soutiendrait la génération d'images mentales et le maintien du focus attentionnel sur ces représentations internes (D'Esposito & Postle, 2015 ; Pearson et al. 2015). Le réseau de sillance, de part son intégration des informations en provenance à la fois de l'environnement interne et externe serait impliqué dans les changements de conscience perceptive (awareness) observés au cours de l'hypnose (Demertzi et al., 2015). Ces hypothèses s'inscrivent dans le cadre plus large de la conception de l'hypnose comme un phénomène de régulation top-down des processus conscients (pour une revue détaillée voir Terhune et al., 2017).

Les rapports entre imagerie mentale et processus attentionnels n'ont encore été que peu étudiés de façon systématique, notamment car il est difficile de distinguer les processus relevant de la création et du maintien de l'image de ceux relevant du système attentionnel. L'introduction de nouvelles méthodes d'analyse telles que les algorithmes de décodage et de nouveaux protocoles promet cependant de lever ces limites (Pearson, 2014). En vertu de l'équivalence fonctionnelle entre imagerie mentale et perception, les processus attentionnels mis en jeu dans le traitement d'images mentales visuelle sont supposés semblables à ceux présents lors de la perception visuelle, un point de vue soutenu par l'observation de l'implication d'aires cérébrales similaires lors de l'imagerie mentale et de la perception, notamment dans les régions pariétales (Ganis et al., 2004). De plus, Villena-González et al. (2016) montrent qu'il existe une compétition de ressources plus importante entre les processus de traitement des images mentales visuelles et ceux impliqués dans le traitement attentionnel d'un stimulus visuel, qu'entre les processus d'attention visuelle et ceux d'imagerie auditive. Enfin, l'entraînement par répétition d'imagerie mentale améliore les capacités d'attention sélective dans le cadre de performances sportives (Calmels & Berthoumieux, 2004).

En résumé, les processus attentionnels ont été le plus étudiés en relation avec la pratique de la méditation et les recherches montrent une influence de la pratique de la méditation sur le fonctionnement du système attentionnel. En hypnose, des réseaux impliqués dans le contrôle attentionnel top-down joueraient un rôle prépondérant notamment dans le maintien des représentations mentales induites par les suggestions. La pratique de

l'imagerie mentale pour sa part pourrait également entraîner des modifications des systèmes attentionnels.

3.2 Régulation de la douleur

Nous prendrons le cas particulier de la régulation de la douleur pour présenter les effets des pratiques mentales sur les émotions. La douleur est définie comme « une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable qui est associée avec un dommage corporel réel ou potentiel » (IASP, 1994). La douleur a également été décrite comme une émotion homéostatique, c'est à dire comme une sensation corporelle (comme la faim ou la fatigue) qui appelle à un comportement spécifique pour préserver l'équilibre du corps (Craig, 2003). Les recherches actuelles suggèrent deux voies pour la régulation des émotions: le contrôle attentionnel et le contrôle cognitif (Ochsner & Gross, 2005). Le contrôle attentionnel implique la manipulation de la quantité d'attention allouée au traitement des stimuli émotionnels, alors qu'exercer un contrôle cognitif requiert la modification des attentes ou des jugements envers ces stimuli.

Ces deux stratégies sont supposées être présentes dans la pratique de la méditation (Braboszcz et al., 2010), que l'attention soit dirigée ailleurs que sur le traitement des émotions tel que dans les pratiques de concentration de l'attention, ou bien que l'émotion soit simplement observée sans porter de jugement de valeur, comme dans les pratiques de pleine conscience. La douleur, notamment celle provenant du maintien prolongé d'une posture statique sur de longues périodes de temps est une expérience commune lors de la pratique de la méditation. On donne généralement comme instruction aux pratiquant de simplement observer la douleur, c'est à dire d'accepter de la ressentir mais sans s'y identifier (Gunaratana, 2001). Des protocoles cliniques basés sur la pratiques de la méditation de pleine conscience (Kabat-Zinn et al., 1985 ; Morone et al., 2008) et de méditation de la compassion (Carson et al., 2005) ont obtenus des résultats positifs et notamment l'amélioration de la qualité de vie globale des patients. Les effets de la méditation sur la douleur aiguë ont également été étudiés en laboratoire. Une étude longitudinale montre en particulier que 5 mois de pratique quotidienne de la méditation ne changeait pas le ressenti physique de la douleur mais le degré de détresse émotionnelle

associée à ce ressenti (Orme-Johnson et al., 2006). Récemment il a été démontré que les mécanismes de régulation de la douleur mis en jeu par la méditation sont différents de ceux associés avec un effet placebo (Zeidan et al., 2015).

L'emploi de l'hypnose comme procédure analgésique date du XIX^{ème} siècle (Kirsch, 2008) et est aujourd'hui toujours présent comme complément, voire substitut, à des procédures d'anesthésie médicamenteuses (Faymonville et al., 1995). Les études en neuroimagerie montrent que, selon le contenu des suggestions hypnotiques employées, l'état d'hypnose permet de manipuler de façon différentielle soit le ressenti du caractère désagréable d'une stimulation douloureuse, soit directement l'intensité de la douleur ressentie (Rainville et al., 1997 ; Rainville et al., 1999). Dans le premier cas, la suggestion hypnotique est liée à la modulation des aires cérébrales impliquées dans le codage des composantes affectives de la douleur, et dans le second cas à une modulation de l'activité évoquée dans le cortex somatosensoriel primaire (Faymonville et al., 2000 ; Hofbauer et al., 2001). Par ailleurs l'hypnose est également associée à des résultats positifs dans la prise en charge des douleurs chroniques (Jensen & Patterson, 2014).

Pour finir, l'imagerie mentale a elle aussi été appliquée à la gestion de la douleur. Notamment, imaginer effectuer un mouvement avec le membre absent soulage temporairement les douleurs liées à la présence d'un membre fantôme (MacIver et al., 2008). Chez des patients souffrant de douleurs chroniques, l'évocation d'images mentales au contenu éprouvant, ou au contraire d'images mentales au contenu positif vient respectivement exacerber la douleur ou faciliter son contrôle (Berna et al., 2012 ; Gosden et al., 2014 ; Berna et al., 2011). Peu d'études se sont intéressées aux mécanismes d'action des images mentales dans la modulation de la perception de la douleur, à savoir si il s'agit d'un effet de la redirection de l'attention vers les images mentales ou bien si les images mentales induisent une modification du traitement des composantes affectives et sensorielles de la douleur (contrôle cognitif). Une étude récente s'est attachée à explorer cette question et rapporte des résultats en faveur d'une modulation cognitive du traitement des composantes affectives de la douleur qui dépendant du contenu des images mentales (Fardo et al., 2015): l'image mentale d'un gant recouvrant la main, ou de la présence d'une

blessure sur la main inhibe ou augmente la sensation de douleur provoquée par un stimuli électrique délivré sur cette main. Ces effets sont associés à l'observation d'une activité différentielle selon les conditions dans des régions corticales impliquées dans la régulation des émotions et le traitement des stimuli importants pour l'organisme.

En conclusion, la méditation, l'hypnose et l'imagerie mentale ont en commun un rôle actif dans la régulation des émotions liées à la douleur. Notamment il apparaît que la modulation de la perception de la douleur dépend de l'impact des pratiques mentales sur le contenu des représentations associées à la douleur plutôt que sur une modification du traitement attentionnel du stimuli douloureux (Ochsner & Gross, 2005).

3.3 Relation avec le réseau par défaut

Lorsqu'une personne n'est pas activement impliquée dans une tâche, c'est à dire qu'elle se trouve dans un état de repos éveillé, un ensemble de régions cérébrales, formant ce qui est appelé le réseau par défaut (default-mode network, ou DMN) sont actives (Raichle et al., 2001). L'activité du DMN fluctue lorsque qu'un individu est au repos, et est anti-corrélée avec celle du réseau attentionnel dorsal (Boly et al., 2009 ; Fox et al., 2005), suggérant une oscillation entre un état attentionnel plutôt orienté vers notre environnement intérieur et un autre, orienté vers l'environnement extérieur. L'activité du réseau par défaut à été reliée à des processus auto-référentiels (Buckner et al., 2008 ; Raichle et al., 2001) et aux dérives attentionnelles (Mason et al., 2007 ; Christoff et al., 2009 ; Smallwood et al., 2012 ; Hasenkamp et al., 2012 ; Van Calster et al., 2017).

De nombreuses études, impliquant un large spectre de pratiques méditatives (pleine conscience, compassion, récitation de mantra, focalisation de l'attention, pure attention etc.) révèlent que, comparée à des conditions ou à des groupes contrôles, l'activité du DMN diminue pendant la méditation (Tomasino et al., 2013 ; Garrison et al., 2015). De plus les méditants comparés à des sujets contrôles montrent des différences de connectivité au sein du DMN lorsqu'ils sont au repos, en dehors de l'état méditatif (Brewer et al., 2011 ; Jang et al., 2011). Ces modifications du réseau par défaut semblent refléter un mécanisme au cœur de la pratique sur le long terme de la méditation et sont en

accord avec une modification des processus de référence au soi induite par les pratiques méditatives (Sahdra et al., 2010 ; Farb et al., 2007 ; Hasenkamp et al., 2012 ; Brewer et al., 2011).

L'état d'hypnose a également été associé à une diminution de l'activité dans les aires cérébrales impliquées dans le réseau par défaut, notamment dans sa partie la plus antérieure (McGeown et al., 2009 ; Deeley et al., 2012 ; Jiang et al., 2016). Une modification des patterns d'activation entre des aires du DMN et du réseau attentionnel dorsal a également été observée (Demertzi et al., 2015 ; Landry et al., 2017) et sous-tendrait les modifications de la conscience de soi, la focalisation de l'attention et le plus grand contrôle émotionnel et physiologique qui caractérise l'état d'hypnose (Jiang et al., 2016).

L'évocation d'images mentales au cours de dérives attentionnelles a été fortement corrélée avec l'activité d'aires appartenant au réseau DMN (Raichle et al., 2001 ; Hassabis & Maguire, 2007 ; Andrews-Hanna et al., 2010). En revanche, l'activité du DMN lors la construction délibérée d'images mentales n'a pas été étudiée à notre connaissance. Des données préliminaires suggèrent également qu'un entraînement par imagerie mentale motrice modifierait l'organisation de la connectivité au sein de ce réseau (Ge et al., 2015).

Ainsi, les pratiques de méditation et d'hypnose sont liées à des diminutions de l'activité du réseau par défaut. La modulation de l'activité et de la connectivité des aires du réseau par défaut apparaît spécifique à chaque pratique et pourrait être liée au sentiment de modification de l'état conscient qui les accompagne.

IV. Convergence des aspects méthodologiques

Nous présentons ici un certain nombre de points de méthodologie qui devraient selon nous être pris en compte de manière plus systématique dans chacun des domaines de recherche et autour desquels pourraient également se construire un dialogue entre les recherches sur la méditation, l'hypnose et l'imagerie mentale.

4.1 Suggestions

Dans la pratique de la méditation, des suggestions peuvent être présentes lors des instructions données au début de l'apprentissage de la pratique ou lors de méditation guidée qui peuvent suggérer des postures, une attitude, un état émotionnel ou même orienter l'attention vers un ressenti spécifique. Ces procédures sont similaires à celles employées lors des suggestions hypnotiques. Par exemple dans la pratique de la méditation Vipassana, « vous sentez l'air qui rentre et qui sort de vos narines, et peut être vous constaterez que l'air qui ressort est plus chaud, plus humide que l'air qui rentre » est une suggestion faite lors de l'enseignement de la pratique (Hart, 1987). Dans une étude récente, Rahl et al. (2016) montrent qu'après un entraînement de 3 jours à la méditation de la pleine conscience, les participants ayant reçu non seulement des instructions sur le contrôle de l'attention (« vous pouvez remarquer que votre esprit s'est égaré, et retourner à l'observation de votre souffle ») mais aussi des suggestions concernant l'acceptation de l'expérience présente (« s'il vous arrive d'être distrait ne portez pas de jugement négatif sur vous même, être distrait fait partie de l'entraînement de votre attention ») font moins d'erreurs dans une tâche d'attention soutenue que les participants ayant seulement reçu les instructions concernant le contrôle de l'attention. Ce résultat indique un rôle de l'attitude d'acceptation dans le maintien d'un état de concentration de l'attention hors de la pratique de la méditation. Cette étude, l'une des premières de ce genre, souligne l'intérêt de distinguer les influences de différents facteurs présents dans une pratique d'entraînement mental afin de mieux comprendre leur fonctionnement. Ceci représente un intérêt notamment pour la conception de protocoles cliniques.

En hypnose, le vocabulaire employé lors des suggestions hypnotiques aurait une importance particulière lors de l'étude des processus cérébraux mis en jeu pour y répondre: une étude en électroencéphalographie montre que l'amplitude de la composante attentionnelle P300 des potentiels évoqués augmente lorsque les participants reçoivent la suggestion de "ne rien voir" mais diminue s'il est suggéré qu'un carton vient cacher l'écran de l'ordinateur (Barabasz et al., 1999). Le phrasé des suggestions hypnotiques peut

ainsi se révéler critique et sa description précise se révéler nécessaire dans le cadre d'études d'imagerie cérébrale.

L'importance de la sémantique utilisée dans les suggestions est aussi soulignée par une étude sur l'entraînement par répétition d'images mentales: Woolfolk et al. (1985) a demandé à un groupe d'étudiants de s'imaginer en train de frapper une balle de golf et de marquer un point; un autre groupe recevait les mêmes instructions de visualisation concernant la frappe de la balle mais cette fois en imaginant que la balle manquait son but. Lors des tests comportementaux, le groupe ayant reçu les instructions d'imagerie mentale positive a vu une amélioration de leurs performances alors que le groupe ayant effectué l'entraînement basé sur une image mentale négative a vu ses performances se détériorer. Peu d'autres études ont directement comparé les effets de différentes instructions d'imagerie mentale mais les résultats de Woolfolk et al. mettent en évidence ici aussi l'importance du choix des images mentales proposées en fonction du résultat souhaité.

4.2 Influence du contexte social

En ce qui concerne la pratique de la méditation, de nombreuses approches traditionnelles préconisent le suivi d'enseignements portant sur les préceptes propres à la tradition, et la culture d'intentions spécifiques au cours de la vie quotidienne (McLeod, 2005 ; Bodhi, 2006). La relation qui s'établit entre l'enseignant et le pratiquant, ainsi que l'étude des textes propres à une tradition de méditation donnée est propice à la création d'attentes spécifiques par rapport à la pratique méditative ou peuvent s'apparenter à des suggestions qui peuvent influencer le ressenti et les effets de la pratique. Le fait de pratiquer la méditation en groupe pourrait avoir un effet facilitateur. Dans une étude sociologique des interactions sociales lors de retraites silencieuses dans des centres de méditation bouddhique Vipassana, Pagis (2014) suggère que la présence des autres est nécessaire au méditant pour, paradoxalement, se détacher des réactions d'obligations sociales et développer un sentiment de calme et de relaxation.

Le contexte social est particulièrement important dans le cas de l'hypnose, qui implique une interaction directe entre un hypnotiseur et la personne hypnotisée. Dans une revue de littérature ébauchant un modèle biológico-psycho-social de l'hypnose, Jensen et al. (2015) notent que bien que peu d'études aient été menées on peut tout de même relever que la qualité de la relation avec l'hypnotiseur influence la réponse hypnotique du patient (Sheehan, 1980 ; Gfeller et al., 1987), de même que explicitement qualifier une procédure comme étant de l'hypnose augmente la qualité de la réponse hypnotique (Gandhi & Oakley, 2005 ; Hylands-White & Derbyshire, 2007). Dans le domaine de l'imagerie mentale, si les effets de l'attente des expérimentateurs ont été étudiés (Farah et al., 1989), il semble que le contexte social et de motivation de la pratique ne soit pas étudié.

Ainsi, non seulement le contenu des instructions données lors de pratique mentale mais aussi les interactions sociales autour de la pratique pourraient avoir une influence mesurable sur les effets, en terme de comportements et d'activation cérébrales, découlant de cette pratique. Cette observation appelle à plus d'études comparatives adressant les effets de la sémantique des instructions ainsi que du contexte social lors des pratiques d'entraînement mental ainsi qu'à rapporter de manière détaillée les scripts d'instruction utilisés lors d'expériences en laboratoire.

4.3 Expertise et Motivation

Les protocoles expérimentaux d'étude des pratiques mentales cherchent en général à constituer des groupes de sujets homogènes quant à leurs compétences dans une pratique donnée. L'évaluation des compétences repose alors souvent sur deux types d'hypothèses: que l'expertise se développe au fil de la pratique (expertise acquise) et/ou qu'il existe des différences individuelles innées qui peuvent être quantifiées selon des tests standardisés. Dans le premier cas, se pose aussi la question des effets de la motivation, qui peuvent se confondre avec ceux de la poursuite d'une pratique sur le long terme. D'une façon plus large, la motivation est un facteur rarement pris en compte dans la définition des protocoles, bien qu'elle puisse avoir des effets importants.

Dans le domaine des études expérimentales sur la méditation, l'approche dominante consiste à comparer des individus experts et novices, la définition de l'expertise étant basée sur le nombre total d'heures de pratique méditative réalisées au cours de la vie d'un individu (Brefczynski-Lewis et al., 2007 ; Lutz et al., 2008 ; Lutz et al., 2009 ; Brandmeyer & Delorme , 2016), avec généralement l'inclusion d'un critère de régularité et de fréquence de la pratique (pratique quotidienne). Encore peu d'études ont employé une analyse longitudinale des effets de la méditation (MacCoon et al., 2014 ; Tang et al., 2007 ; Leiberger et al., 2011). Les effets de la motivation sur les résultats aux tests comportementaux des méditants comparés à des sujets contrôles n'ont reçu que peu d'attention. Toutefois des études récentes suggèrent que des différences dans le fonctionnement de processus cognitifs généralement attribuées au développement de la pleine conscience pourraient en fait résulter de différences de motivation entre méditants et sujets contrôles (Cardena et al., 2014; Jensen et al., 2012). L'importance des attitudes et des attentes développées par la pratique, comme par exemple cultiver une attitude positive et non-violente (Bodhi, 2006), sur les effets constatés de la méditation tant au niveau comportemental que cérébral commence également à être débattue au sein de la communauté scientifique (Farb, 2012 ; Engen & Singer, 2016 ; Dahl et al., 2016).

En ce qui concerne l'étude de l'hypnose la sélection de participants sur la base de leurs compétences, c'est à dire leur "hypnotisabilité" ou "suggestibilité", se fait traditionnellement à l'aide de tests standardisés (Shor & Orne, 1963). Il est à noter que dans le cadre de la pratique clinique de l'hypnose, les patients ne sont pas sélectionnés, partant du principe que des participants motivés par une amélioration de leurs symptômes répondront de manière satisfaisante aux suggestions hypnotiques du soignant.

L'importance de la motivation et des attentes des individus dans la pratique de l'hypnose est par ailleurs reconnue (Barber & Calverley, 1963 ; Kirsch et al., 1992 ; Benham et al., 2006 ; Lynn & Hallquist, 2008) et ces composantes sont même considérées par certains comme étant les facteurs principaux influençant la réponse hypnotique (Lynn et al., 2015). L'étude de Cojan et al. (2015) suggère cependant que, en dehors de l'état d'hypnose, les sujets hautement réceptifs aux suggestions hypnotiques auraient un

fonctionnement de leur système attentionnel différent de celui des sujets moins réceptifs, mais à ce jour aucune mesure objective des capacités de réponses aux suggestions n'a été définie. Pour finir, s'il n'y a pas de données soutenant l'existence d'un effet d'entraînement à l'hypnose, il a en revanche été suggéré que les capacités de réponse d'un individu adulte aux suggestions hypnotiques restent stables au cours de sa vie (Piccione et al., 1989).

Les études sur l'imagerie mentale définissent le plus souvent les compétences d'un individu sur la base de ses performances à des tâches nécessitant la mise en place d'images mentales (Pearson et al., 2013) ou de ses réponses à des questionnaires également basées sur la production d'images mentales (Andrade et al., 2013). Cette méthodologie a permis de mettre en évidence l'existence d'importantes différences inter-individuelles dans les capacités d'imagerie mentale, ainsi que de quantifier les atteintes des capacités d'imagerie au sein de population de patients. Récemment, une méthodologie reposant sur l'étude de l'imagerie mentale motrice chez des participants experts, par exemple des sportifs de haut niveau, a été proposée (MacIntyre et al., 2013). En effet, plusieurs études montrent des activations cérébrales plus focalisées chez des individus experts d'une tâche spécifique, par exemple le tir à l'arc, comparés à des novices lors de l'exécution par imagerie mentale motrice de cette tâche spécifique (Ross et al., 2003 ; Milton et al., 2007 ; Wei & Luo, 2010 ; Chang et al., 2011). Des différences d'activités cérébrales en lien avec l'expertise lors de l'exécution de tâche en imagerie mentale se retrouvent également lors de la comparaison entre individus doués pour évoquer des images mentales et individus peu doués; les individus experts utilisent plus particulièrement les aires cérébrales spécifiquement impliquées dans la formation d'images mentales (Guillot et al., 2008). S'il n'existe pas, à notre connaissance, d'étude des effets de la motivation sur les effets de la pratique d'entraînement pas imagerie mentale, il est probable que de tels effets existent et puissent se confondre avec l'expertise.

Les différentes définitions de l'expertise favorisées par chaque domaine de recherche ont probablement émergées sur une base empirique: l'entraînement fait partie intégrante de la

pratique de la méditation alors que la création d'images mentales ou la réponse à une suggestion hypnotique ne requiert a priori pas d'entraînement spécifique. Cependant, sur l'exemple du développement d'une approche basée sur l'expertise du participants dans le domaine de l'imagerie mentale, il est fort probable que les domaines de l'hypnose et de la méditation pourraient s'enrichir le premier d'une approche également basée sur l'expertise et le second d'une meilleure quantification des différences/pré-dispositions individuelles dans leur définition de l'expertise. De la même façon et concernant les effets d'attentes et de motivation la large littérature existant dans le domaine de l'hypnose pourrait inspirer de nouveaux protocoles dans les champs de recherche de la méditation et de l'entraînement par imagerie mentale (Farb, 2012).

4.4 Phénoménologie

L'étude directe du contenu phénoménologique des images mentales ainsi que des pratiques mentales est encore très peu représentée dans la littérature scientifique. Cet état de fait se justifie par la difficulté d'accès aux données subjectives, qui nécessite un recours à l'introspection - une approche qui peut mener à un recueil de données erronées, les individus n'étant en général pas capable de rapporter spontanément et avec précision le contenu de leurs opérations mentales (Nisbett & Wilson, 1977). Il y a une vingtaine d'années, la nécessité de l'intégration de l'expérience subjective comme complément des données issues de la neuroimagerie a été soulevée et a donné naissance à une méthodologie appelée neurophénoménologie (Shear & Varela, 1999). Depuis, un nombre croissant d'études sur les états modifiés de conscience ont cherché à intégrer l'expérience vécue des participants dans des protocoles de neuroimagerie, afin de caractériser les processus cérébraux de différentes expériences phénoménologiques (Lutz & Thompson, 2003 ; Braboszcz & Delorme, 2011 ; Berkovich-Ohana et al., 2013 ; Cardeña et al., 2013).

L'étude directe du contenu phénoménologique des images mentales ainsi que des états méditatifs et d'hypnose reste encore rare. On peut toutefois souligner que l'échantillonnage de l'expérience ("thought probes" ou encore "experience sampling" cf. Giambra, 1995 ; Christoff et al., 2009 ; Smallwood et al., 2008) commence à être utilisé

pour étudier les caractéristiques subjectives de la méditation et de l'hypnose. Dans une étude visant à établir la fréquence d'occurrence des dérives attentionnelles au cours de la méditation chez des pratiquants experts ou novices, Brandmeyer & Delorme (2016) s'est servi de questions pré-enregistrées vocalement, demandant aux participants d'évaluer leur état méditatif et leur état de dérive attentionnelle en attribuant une note de 0 à 3 à l'aide d'un clavier. Les échantillons d'expérience des méditants étaient ainsi recueillis toutes les 30 à 90 secondes pendant toute la durée de leur méditation. Les résultats montrent une plus grande profondeur de l'état méditatif et une moindre occurrences des dérives chez les méditants experts que chez les novices. Le protocole d'échantillonnage de l'expérience a également été implémenté par Demertzi et al. (2015) dans une étude de l'alternance entre attention dirigée vers l'environnement extérieur et attention dirigée vers l'environnement intérieur lors de l'état d'hypnose. Les participants en état d'hypnose entendaient un bip sonore toutes les 11 à 27 secondes et devaient alors évaluer en notant de 0 à 3 leur conscience de leur environnement intérieur et extérieur. En état d'hypnose, comparé à un état de veille normale, les participants notent de plus grands score de conscience intéroceptive qu'extéroceptive. Une progression dans la phénoménologie de l'état d'hypnose entre 3 groupe de participants de sensibilité différentes à l'hypnose à été observée par Cardeña et al. (2013). L'expérience des participants sous hypnose allait de pensées dirigées vers le déroulement de l'expérience et la vie quotidienne (groupe faiblement hypnotisable), à une dominance de sensations corporelles (groupe moyennement hypnotisable) à des images mentales et des émotions positives (groupe fortement hypnotisable).

L'utilisation d'un protocole d'échantillonnage de l'expérience dans l'étude d'état mentaux particuliers nécessite forcément un compromis entre le recueil en direct de l'expérience vécue et une perturbation de l'état de conscience des participants et ne garanti pas une retranscription juste des contenus de l'expérience mentale (Hurlburt & Heavey, 2015). Cette approche semble toutefois prometteuse pour commencer à établir une approche scientifique de la phénoménologie des contenus mentaux en hypnose et en méditation. Si il n'a encore jamais été pratiqué dans le cadre de l'étude de l'imagerie mentale, ce

protocole pourrait là aussi apporter des données pouvant éclairer sur les mécanismes en jeux lors de la construction des images mentales. En effet, différentes stratégies semblent exister dans l'évocation des images mentales: point de vue subjectif ou de l'observateur, intégration de couleur ou de mouvement, différence de vivacité entre le début et la fin de la formation de l'image etc. Ces différences pourraient avoir un impact sur le résultat d'un entraînement par répétition d'images mentales mais également sur les activités cérébrales lors de la construction des images.

Une méthodologie alternative pour tenter d'écartier les imprécisions liés à la pratique de l'introspection serait le recours à l'entretien d'explicitation (Vermersch, 2009 ; Petitmengin, 2006), une technique de recueil a posteriori de l'expérience vécue qui guide le sujet à l'aide de suggestions non-directives afin de l'aider à se concentrer sur la structure et le déroulement de son expérience plutôt que sur son interprétation. Cette méthode emprunte des outils à l'hypnose afin d'aider le sujet à évoquer son expérience passée de manière précise et vivante. Plus difficile à mettre en place que l'échantillonnage de l'expérience car nécessitant un entraînement préalable des expérimentateurs avant d'être réalisé, l'entretien d'explicitation n'a pas encore été, à notre connaissance, appliqué dans l'étude de l'état de méditation, d'hypnose ou de la création d'images mentales. Ainsi, l'étude de l'expérience subjective d'un état mental, que ce soit de la méditation, de l'hypnose ou des images mentales n'est est qu'à ses balbutiements.

V. Conclusion

Nous avons présenté trois pratiques mentales, la méditation, l'hypnose et l'imagerie mentale qui, bien qu'appartenant à des cultures et à des traditions différentes, reposent sur certains mécanismes communs, tant du point de vu de leurs effets sur le système cognitif que de leur voie d'action sur ce système.

En particulier, les résultats actuels des recherches montrent que l'évocation d'états de méditation et d'hypnose modulerait le fonctionnement du système attentionnel, alors que l'évocation d'images mentales n'induit pas de changement par rapport à un état de veille normale. Ces trois pratiques peuvent cependant entraîner une diminution des affects

négatifs associés au ressenti de la douleur. Cet effet reposerait sur des changements cognitifs d'appréciation des émotions plutôt que sur une stratégie de distraction attentionnelle. Enfin la méditation et l'hypnose, mais non l'imagerie mentale, perturbent les activations du réseau par défaut, ce qui pourrait être à l'origine du ressenti d'un état de conscience modifié lors de ces pratiques.

Nous nous sommes ensuite arrêté sur plusieurs aspects méthodologiques : la définition de l'expertise dans la sélection des individus et la nécessité de prendre en compte la motivation comme facteur pouvant influencer les résultats, l'influence du contexte social et du contenu des instructions données sur la pratique et enfin la dimension phénoménologique des pratiques mentales. Si encore peu d'études se sont attachées à étudier ces aspects, la compréhension des états mentaux nécessite une réflexion globale prenant en compte non seulement la pratique mais également son contexte et ses effets sur l'expérience subjective.

L'étude des pratiques mentales est riche d'enseignements sur la nature et les possibilités de changement de la conscience et du système cognitif humain. Une meilleure caractérisation du rôle des suggestions et de l'imagerie mentale dans les changements comportementaux et cognitifs est également une opportunité de développement de protocoles thérapeutiques prenant pleinement en compte les capacités de l'esprit humain à agir sur lui-même.

Références

Allen M., Dietz M., Blair K.S., Beek M. van, Rees G., Vestergaard-Poulsen P., Lutz A., Roepstorff A. 2012. *Cognitive-Affective Neural Plasticity following Active-Controlled Mindfulness Intervention*. *Journal of Neuroscience*. 32:15601–15610.

Andrade J., May J., Deeprose C., Baugh S-J, Ganis G. 2013. *Assessing vividness of mental imagery: The Plymouth Sensory Imagery Questionnaire*. *British Journal of Psychology*.

- Andrews-Hanna J.R., Reidler J.S., Sepulcre J., Poulin R., Buckner R.L. 2010. *Functional-anatomic fractionation of the brain's default network*. *Neuron*. 65:550–562.
- Austin J.H. 2013. *Zen and the brain: mutually illuminating topics*. *Frontiers in psychology*. 4:784.
- Barabasz A., Barabasz M., Jensen S., Calvin S., Trevisan M., Warner D.. 1999. *Cortical event-related potentials show the structure of hypnotic suggestions is crucial*. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*. 47:5–22.
- Barber T.X., Calverley D.S. 1963. *Toward a theory of hypnotic behavior: Effects on suggestibility of task motivating instructions and attitudes toward hypnosis*. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*. 67:557–565.
- Benham G., Woody E.Z, Wilson K.S, Nash M.R. 2006. *Expect the unexpected: Ability, attitude, and responsiveness to hypnosis*. *Journal of Personality and Social Psychology*. 91:342.
- Benedittis G.D. 2015. *Neural mechanisms of hypnosis and meditation*. *Journal of Physiology-Paris*. 109:152–164.
- Berkovich-Ohana A., Dor-Ziderman Y., Glicksohn J., Goldstein A.. 2013. *Alterations in the sense of time, space, and body in the mindfulness-trained brain: a neurophenomenologically-guided MEG study*. *Frontiers in psychology*. 4:912.
- Berna C., Tracey I., Holmes E. 2012. *How a Better Understanding of Spontaneous Mental Imagery Linked to Pain Could Enhance Imagery-Based Therapy in Chronic Pain*. *Journal of Experimental Psychopathology*. 3:258–273.
- Berna C., Vincent K., Moore J., Tracey I., Goodwin G.M., Holmes E.A. 2011. *Presence of mental imagery associated with chronic pelvic pain: a pilot study*. *Pain Medicine*. 12:1086–1093.
- Bodhi B. 2006. *Noble Eightfold Path: Way to the End of Suffering*. Pariyatti Press.

Boly M., Tshibanda L., Vanhaudenhuyse A., Noirhomme Q., Schnakers C., Ledoux D., Boveroux P., Garweg C., Lambermont B., Phillips C., Luxen A., Moonen G., Bassetti C., Maquet P., Laureys S. 2009. *Functional connectivity in the default network during resting state is preserved in a vegetative but not in a brain dead patient*. Human Brain Mapping. 30:2393–2400.

Braboszcz C., Cahn B.R., Levy J., Fernandez M., Delorme A. 2017. *Increased Gamma Brainwave Amplitude Compared to Control in Three Different Meditation Traditions*. PloS one. 12:e0170647.

Braboszcz C., Cahn B.R., Balakrishnan B., Maturi R.K., Grandchamp R., Delorme A. 2013. *Plasticity of visual attention in Isha yoga meditation practitioners before and after a 3-month retreat*. Frontiers in Psychology. 4.

Braboszcz C., Delorme A. 2011. *Lost in thoughts: neural markers of low alertness during mind wandering*. Neuroimage. 54:3040–3047.

Braboszcz C., Hahusseau S., Delorme A. 2010. *Meditation and Neuroscience: from basic research to clinical practice*. In: Carlstedt RA, editor. Handbook of Integrative Clinical Psychology, Psychiatry, and Behavioral Medicine: Perspectives, Practices, and Research. Springer Publishing Co Inc.

Brandmeyer T., Delorme A. 2016. *Reduced mind wandering in experienced meditators and associated EEG correlates*. Experimental Brain Research. 1–10.

Brefczynski-Lewis J.A., Lutz A., Schaefer H.S., Levinson D.B., Davidson R.J. 2007. *Neural correlates of attentional expertise in long-term meditation practitioners*. Proc Natl Acad Sci U S A. 104:11483–11488.

Brewer J., Worhunsky P., Gray J., Tang Y., Weber J., Kober H. 2011. *Meditation experience is associated with differences in default mode network activity and connectivity*. Proceedings of the National Academy of Sciences. 108:20254–20259.

Bridge H., Harrold S., Holmes E.A., Stokes M., Kennard C. 2011. *Vivid visual mental imagery in the absence of the primary visual cortex*. *Journal of Neurology*. 259:1062–1070.

Buckner R.L, Andrews-Aanna J.R., Schacter D.L. 2008. *The Brains Default Network: Anatomy, Function, and Relevance to Disease*. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1124:1–38.

Cahn B., Polich J.. 2006. *Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies*. *Psychological Bulletin*. 132:180.

Cahn B.R. 2007. *Neurophysiologic Correlates to Sensory and Cognitive Processing in Altered States of Consciousness* (PhD thesis).

Calmels C., Berthoumieux C.. 2004. *Effects of an imagery training program on selective attention of national softball players*. *Sport Psychologist*. 18:272–296.

Cardeña E., Jönsson P., Terhune D.B., Marcusson-Clavertz D.. 2013. *The neurophenomenology of neutral hypnosis*. *Cortex*. 49:375–385.

Cardeña E., Sjöstedt J.O.A., Marcusson-Clavertz D. 2014. *Sustained Attention and Motivation in Zen Meditators and Non-meditators*. *Mindfulness*. 6:1082–1087.

Carson J.W., Keefe F.J., Lynch T.R., Carson K.M., Goli V., Fras A.M., Thorp S.R. 2005. *Loving-kindness meditation for chronic low back pain: results from a pilot trial*. *J Holist Nurs*. 23:287–304.

Casement M.D., Swanson L.M. 2012. *A meta-analysis of imagery rehearsal for post-trauma nightmares: Effects on nightmare frequency, sleep quality, and posttraumatic stress*. *Clinical Psychology Review*. 32:566–574.

Casiglia E., Schiff S., Facco E., Gabbana A., Tikhonoff V., Schiavon L., Bascelli A., Avdia M., Tosello M.T., Rossi A.M., and others. 2010. *Neurophysiological correlates of*

post-hypnotic alexia: A controlled study with Stroop test. American Journal of Clinical Hypnosis. 52:219–233.

Chan C.K., Cameron L.D. 2012. *Promoting physical activity with goal-oriented mental imagery: a randomized controlled trial.* Journal of Behavioral Medicine. 35:347–363.

Chang Y., Lee J-J, Seo J-H, Song H-J, Kim Y-T, Lee H.J., Kim H.J., Lee J, Kim W., Woo M., others. 2011. *Neural correlates of motor imagery for elite archers.* NMR in Biomedicine. 24:366–372.

Christoff K., Gordon A.M., Smallwood J., Smith R., Schooler J.W. 2009. *Experience sampling during fMRI reveals default network and executive system contributions to mind wandering.* Proc Natl Acad Sci U S A. 106:8719–8724.

Cojan Y., Archimi A., Cheseaux N., Waber L., Vuilleumier P. 2013. *Time-course of motor inhibition during hypnotic paralysis: EEG topographical and source analysis.* Cortex. 49:423–436.

Cojan Y., Piguet C., Vuilleumier P. 2015. *What makes your brain suggestible? Hypnotizability is associated with differential brain activity during attention outside hypnosis.* NeuroImage. 117:367–374.

Cojan Y., Waber L., Schwartz S., Rossier L., Forster A., Vuilleumier P. 2009. *The brain under self-control: modulation of inhibitory and monitoring cortical networks during hypnotic paralysis.* Neuron. 62:862–875.

Corbetta M., Shulman G.L. 2002. *Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain.* Nature Reviews Neuroscience. 3:201–215.

Craig A.D. 2003. *A new view of pain as a homeostatic emotion.* Trends in Neurosciences. 26:303–307.

Dahl C.J., Lutz A., Davidson R.J. 2015. *Reconstructing and deconstructing the self: cognitive mechanisms in meditation practice.* Trends in cognitive sciences. 19:515–523.

Dahl C.J., Lutz A., Davidson R.J. 2016. *Cognitive Processes Are Central in Compassion Meditation*. Trends in Cognitive Sciences. 20:161–162.

Deeley Q., Oakley D.A., Toone B., Giampietro V., Brammer M.J, Williams S.C.R., Halligan P.W. 2012. *Modulating the Default Mode Network Using Hypnosis*. International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis. 60:206–228.

Demertzi A., Vanhaudenhuyse A., Noirhomme Q., Faymonville M-E, Laureys S. 2015. *Hypnosis modulates behavioural measures and subjective ratings about external and internal awareness*. Journal of Physiology-Paris. 109:173–179.

Elkins G.R., Barabasz A.F., Council J.R., Spiegel D. 2015. *Advancing research and practice: The revised APA Division 30 definition of hypnosis*. American Journal of Clinical Hypnosis. 57:378–385.

Engen H.G., Singer T.. 2016. *Affect and Motivation Are Critical in Constructive Meditation*. Trends in Cognitive Sciences. 20:159–160.

Farah M.J., Soso M.J., Dasheiff R.M. 1992. *Visual angle of the mind's eye before and after unilateral occipital lobectomy*. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 18:241.

Farah M.J., Weisberg L.L., Monheit M., Peronnet F. 1989. *Brain Activity Underlying Mental Imagery: Event-related Potentials During Mental Image Generation*. Journal of Cognitive Neuroscience. 1:302–316.

Farb N. 2012. *Mind Your Expectations: Exploring the Roles of Suggestion and Intention in Mindfulness Training*. The Journal of Mind-Body Regulation. 2:27–42.

Farb N., Segal Z., Mayberg H., Bean J., McKeon D., Zainab F., Anderson A. 2007. *Attending to the present: mindfulness meditation reveals distinct neural modes of self-reference*. Social Cognitive and Affective Neuroscience. 2:313–322.

- Fardo F., Allen M., Jegindø E-M.E, Angrilli A., Roepstorff A. 2015. *Neurocognitive evidence for mental imagery-driven hypoalgesic and hyperalgesic pain regulation*. *NeuroImage*. 120:350–361.
- Favé C. 2012. *L'imagerie mentale au service au tennis* (Master's thesis).
- Faymonville M., Boly M., Laureys S.. 2006. *Functional neuroanatomy of the hypnotic state*. *Journal of Physiology-Paris*. 99:463–469.
- Faymonville M., Fissette J., Mambourg P., Roediger L., Joris J., Lamy M., others. 1995. *Hypnosis as adjunct therapy in conscious sedation for plastic surgery*. *Regional anesthesia*. 20:145.
- Faymonville M.E., Laureys S., Degueldre C., DelFiore G., Luxen A., Franck G., Lamy M., Maquet P. 2000. *Neural mechanisms of antinociceptive effects of hypnosis*. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 92:1257–1267.
- Fox K.C., Zakarauskas P., Dixon M., Ellamil M., Thompson E., Christoff K. 2012. *Meditation experience predicts introspective accuracy*. *PloS one*. 7:e45370.
- Fox M.D., Snyder A.Z., Vincent J.L., Corbetta M., Van Essen D.C., Raichle M.E. 2005. *The human brain is intrinsically organized into dynamic, anticorrelated functional networks*. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 102:9673–9678.
- Gandhi B., Oakley D.A. 2005. *Does “hypnosis” by any other name smell as sweet? The efficacy of ‘hypnotic’ inductions depends on the label “hypnosis”*. *Consciousness and Cognition*. 14:304–315.
- Ganis G., Thompson W.L, Kosslyn S.M. 2004. *Brain areas underlying visual mental imagery and visual perception: an fMRI study*. *Cognitive Brain Research*. 20:226–241.
- Garrison K.A., Zeffiro T.A., Scheinost D., Constable R.T., Brewer J.A. 2015. *Meditation leads to reduced default mode network activity beyond an active task*. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*. 15:712–720.

- Ge R., Zhang H., Yao L., Long Z. 2015. *Motor imagery learning induced changes in functional connectivity of the default mode network*. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering. 23:138–148.
- Gfeller J.D., Lynn S.J., Pribble W.E. 1987. *Enhancing hypnotic susceptibility: Interpersonal and rapport factors*. Journal of Personality and Social Psychology. 52:586.
- Giambra L.M.. 1995. *A laboratory method for investigating influences on switching attention to task-unrelated imagery and thought*. Conscious Cogn. 4:1–21.
- Gosden T., Morris P., Ferreira N., Grady C., Gillanders D. 2014. *Mental imagery in chronic pain: Prevalence and characteristics*. European Journal of Pain. 18:721–728.
- Guillot A., Collet C., Nguyen V.A., Malouin F., Richards C., Doyon J. 2008. *Functional neuroanatomical networks associated with expertise in motor imagery*. Neuroimage. 41:1471–1483.
- Guillot A., Rienzo F.D., Pialoux V., Simon G., Skinner S., Rogowski I. 2015. *Implementation of Motor Imagery during Specific Aerobic Training Session in Young Tennis Players*. PLOS ONE. 10:e0143331.
- Gunaratana B.H. 2001. *Eight Mindful Steps to Happiness: Walking the Path of the Buddha*. Somerville, MA: Wisdom Publications.
- Gunaratana B.H. 2002. *Mindfulness in plain English*. Boston: Wisdom Publications.
- Hagger M.S., Lonsdale A., Koka A., Hein V., Pasi H., Lintunen T., Chatzisarantis N.L. 2012. *An intervention to reduce alcohol consumption in undergraduate students using implementation intentions and mental simulations: A cross-national study*. International journal of behavioral medicine. 19:82–96.
- Halligan P.W., Oakley D.A. 2013. *Hypnosis and cognitive neuroscience: Bridging the gap*. cortex. 49:359–364.

Hampshire A., Thompson R., Duncan J., Owen A.M.. 2009. *Selective tuning of the right inferior frontal gyrus during target detection*. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience. 9:103–112.

Hart W. 1987. *The art of living: Vipassana meditation as taught by S. N. Goenka*. San Francisco: HarperCollins.

Hasenkamp W., Wilson-Mendenhall C.D., Duncan E., Barsalou L.W. 2012. *Mind wandering and attention during focused meditation: a fine-grained temporal analysis of fluctuating cognitive states*. Neuroimage. 59:750–760.

Hassabis D., Maguire E.A. 2007. *Deconstructing episodic memory with construction*. Trends in cognitive sciences. 11:299–306.

Hofbauer R.K., Rainville P., Duncan G.H., Bushnell M.C. 2001. *Cortical representation of the sensory dimension of pain*. Journal of neurophysiology. 86:402–411.

Huber A., Lui F., Porro C.A. 2013. *Hypnotic susceptibility modulates brain activity related to experimental placebo analgesia*. Pain. 154:1509–1518.

Hurlburt R.T., Heavey C.L. 2015. *Investigating pristine inner experience: implications for experience sampling and questionnaires*. Consciousness and cognition. 31:148–159.

Hylands-White N., Derbyshire S.W. 2007. *Modifying pain perception: is it better to be hypnotizable or feel that you are hypnotized?* Contemporary Hypnosis. 24:143–153.

IASP. 1994. *Classification of chronic pain: Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms*. Seattle: IASP Press.

Ietswaart M., Butler A.J, Jackson P.L, Edwards M.G. 2015. *Editorial: Mental practice: clinical and experimental research in imagery and action observation*. Frontiers in Human Neuroscience. 9.

- Jang J.H., Jung W.H., Kang D-H., Byun M.S., Kwon S.J., Choi C-H, Kwon J.S. 2011. *Increased default mode network connectivity associated with meditation*. *Neuroscience Letters*. 487:358–362.
- Jeannerod M. 1994. *The representing brain: Neural correlates of motor intention and imagery*. *Behavioral and Brain Sciences*. 17:187.
- Jeannerod M., Frak V. 1999. *Mental imaging of motor activity in humans*. *Current Opinion in Neurobiology*. 9:735–739.
- Jensen M.P., Adachi T., Tomé-Pires C., Lee J., Osman Z.J., Miró J. 2015. *Mechanisms of hypnosis: toward the development of a biopsychosocial model*. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*. 63:34–75.
- Jensen M.P., Patterson D.R. 2014. *Hypnotic approaches for chronic pain management: Clinical implications of recent research findings*. *American Psychologist*. 69:167–177.
- Jensen O., Bonnefond M., VanRullen R. 2012. *An oscillatory mechanism for prioritizing salient unattended stimuli*. *Trends in cognitive sciences*. 16:200–206.
- Jiang H., White M.P., Greicius M.D., Waelde L.C., Spiegel D. 2016. *Brain Activity and Functional Connectivity Associated with Hypnosis*. *Cerebral Cortex*.
- Kabat-Zinn J., Lipworth L., Burney R. 1985. *The Clinical Use of Mindfulness Meditation for the Self-Regulation of Chronic Pain*. *Journal of Behavioral Medicine*. 8:163–190.
- Khalsa S.S, Rudrauf D., Damasio A.R., Davidson R.J., Lutz A., Tranel D.. 2008. *Interoceptive awareness in experienced meditators*. *Psychophysiology*. 45:671–677.
- Kihlstrom J.F. 2013. *Neuro-hypnotism: Prospects for hypnosis and neuroscience*. *Cortex*. 49:365–374.
- Kirsch I., Mobayed C.P., Council J.R., Kenny D.A. 1992. *Expert judgments of hypnosis from subjective state reports*. *Journal of Abnormal Psychology*. 101:657.

- Kirsch M. 2008. *À propos d'hypnosédation*. *Douleur et Analgésie*. 21:27–30.
- Kosslyn S.M, Ganis G., Thompson W.L. 2001. *Neural foundations of imagery*. *Nature Reviews Neuroscience*. 2:635–642.
- Kosslyn S.M., Thompson W.L., Costantini-Ferrando M.F., Alpert N.M., Spiegel D. 2000. *Hypnotic visual illusion alters color processing in the brain*. *American Journal of Psychiatry*. 157:1279–1284.
- Laeng B., Sulutvedt U. 2014. *The eye pupil adjusts to imaginary light*. *Psychological science*. 25:188–197.
- Landry M., Lifshitz M., Raz A. 2017. *Brain correlates of hypnosis: A systematic review and meta-analytic exploration*. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*.
- Lang T.J., Blackwell S.E., Harmer C.J., Davison P., Holmes E.A. 2012. *Cognitive bias modification using mental imagery for depression: developing a novel computerized intervention to change negative thinking styles*. *European Journal of Personality*. 26:145–157.
- Lehmann D., Faber P.L., Tei S., Pascual-Marqui R.D., Milz P., Kochi K. 2012. *Reduced functional connectivity between cortical sources in five meditation traditions detected with lagged coherence using EEG tomography*. *Neuroimage*. 60:1574–1586.
- Leiberg S., Klimecki O., Singer T. 2011. *Short-term compassion training increases prosocial behavior in a newly developed prosocial game*. *PloS one*. 6:e17798.
- Loft M.H., Cameron L.D. 2013. *Using mental imagery to deliver self-regulation techniques to improve sleep behaviors*. *Annals of Behavioral Medicine*. 46:260–272.
- Lutz A., Brefczynski-Lewis J., Johnstone T., Davidson R.J.. 2008. *Regulation of the neural circuitry of emotion by compassion meditation: effects of meditative expertise*. *PLoS ONE*. 3:e1897.

- Lutz A., Greischar L., Perlman D., Davidson R. 2009. *BOLD signal in insula is differentially related to cardiac function during compassion meditation in experts vs. novices*. *NeuroImage*. 47:1038–1046.
- Lutz A., Thompson E. 2003. *Neurophenomenology Integrating Subjective Experience and Brain Dynamics in the Neuroscience of Consciousness*. *Journal of Consciousness Studies*. 10:31–52.
- Lynn K. S. J., Hallquist M. 2008. *Social cognitive theories of hypnosis*. In: Nash M, Barnier A, editors. *The Oxford handbook of hypnosis*. Oxford Univ Press. p. 111–140.
- Lynn S.J., Kirsch I. 2015. *Clinical Hypnosis*. *The Encyclopedia of Clinical Psychology*.
- Lynn S.J., Laurence J-R, Kirsch I. 2015. *Hypnosis, Suggestion, and Suggestibility: An Integrative Model*. *American Journal of Clinical Hypnosis*. 57:314–329.
- MacCoon D.G., MacLean K.A., Davidson R.J., Saron C.D., Lutz A. 2014. *No Sustained Attention Differences in a Longitudinal Randomized Trial Comparing Mindfulness Based Stress Reduction versus Active Control*. *PLoS ONE*. 9:e97551.
- MacIntyre T.E., Moran A.P., Collet C., Guillot A. 2013. *An emerging paradigm: a strength-based approach to exploring mental imagery*. *Frontiers in human neuroscience*. 7.
- MacIver K., Lloyd D.M., Kelly S., Roberts N., Nurmikko T. 2008. *Phantom limb pain, cortical reorganization and the therapeutic effect of mental imagery*. *Brain*. 131:2181–2191.
- MacLean K., Ferrer E., Aichele S., Bridwell D., Zanesco A., Jacobs T., King B., Rosenberg E., Sahdra B., Shaver P., others. 2010. *Intensive meditation training improves perceptual discrimination and sustained attention*. *Psychological Science*. 21:829.
- Martin K.A., Moritz S.E., Hall C.R. 1999. *Imagery use in sport: A literature review and applied model*. *The sport psychologist*.

- Mason M.F., Norton M.I., Van Horn J.D., Wegner D.M., Grafton S.T., Macrae C.N. 2007. *Wandering minds: the default network and stimulus-independent thought*. *Science*. 315:393–395.
- McGeown W.J., Mazzoni G., Venneri A., Kirsch I. 2009. *Hypnotic induction decreases anterior default mode activity*. *Consciousness and Cognition*. 18:848–855.
- McLeod S.. 2005. *The Benefits and Pitfalls of the TeacherMeditator Relationship*. *Contemporary Buddhism*. 6:65–78.
- Milton J., Solodkin A., Hluštík P., Small S.L. 2007. *The mind of expert motor performance is cool and focused*. *Neuroimage*. 35:804–813.
- Moore A.W., Gruber T., Derosé J., Malinowski P.. 2012. *Regular, brief mindfulness meditation practice improves electrophysiological markers of attentional control*. *Frontiers in human neuroscience*. 6:18.
- Morone N.E., Greco C.M., Weiner D.K. 2008. *Mindfulness meditation for the treatment of chronic low back pain in older adults: a randomized controlled pilot study*. *Pain*. 134:310–319.
- Mrazek M., Smallwood J., Schooler J. 2012. *Mindfulness and mind-wandering: Finding convergence through opposing constructs*. *Emotion (Washington, DC)*.
- Nielsen L., Kaszniak A.W. 2006. *Awareness of subtle emotional feelings: a comparison of long-term meditators and nonmeditators*. *Emotion*. 6:392–405.
- Nisbett R., Wilson T. 1977. *Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes*. *Psychological Review; Psychological Review*. 84:231.
- Ochsner K.N., Gross J.J. 2005. *The cognitive control of emotion*. *Trends in Cognitive Science*. 9:242–249.
- Olsson C-J, Jonsson B., Nyberg L. 2008. *Internal imagery training in active high jumpers*. *Scandinavian Journal of Psychology*. 49:133–140.

- Orme-Johnson D.W., Schneider R.H., Son Y.D., Nidich S., Cho Z.H. 2006. *Neuroimaging of meditation's effect on brain reactivity to pain*. *Neuroreport*. 17:1359–1363.
- Pagis M. 2014. *Evoking Equanimity: Silent Interaction Rituals in Vipassana Meditation Retreats*. *Qualitative Sociology*. 38:39–56.
- Pearson D.G, Deepröse C., Wallace-Hadrill S., Heyes S.B., Holmes E.A. 2013. *Assessing mental imagery in clinical psychology: a review of imagery measures and a guiding framework*. *Clinical psychology review*. 33:1–23.
- Pearson J. 2014. *New Directions in Mental-Imagery Research The Binocular-Rivalry Technique and Decoding fMRI Patterns*. *Current Directions in Psychological Science*. 23:178–183.
- Pearson J., Clifford C.W., Tong F. 2008. *The functional impact of mental imagery on conscious perception*. *Current Biology*. 18:982–986.
- Pearson J., Naselaris T., Holmes E.A., Kosslyn S.M. 2015. *Mental Imagery: Functional Mechanisms and Clinical Applications*. *Trends in Cognitive Sciences*. 19:590–602.
- Pekala R.J. 2015. *Hypnosis as a State of Consciousness: How Quantifying the Mind Can Help Us Better Understand Hypnosis*. *American Journal of Clinical Hypnosis*. 57:402–424.
- Petitmengin C. 2006. *Describing one's subjective experience in the second person: An interview method for the science of consciousness*. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*. 5:229–269.
- Piccione C., Hilgard E.R., Zimbardo P.G. 1989. *On the degree of stability of measured hypnotizability over a 25-year period*. *Journal of Personality and Social Psychology*. 56:289.

- Rahl H.A., Lindsay E.K., Pacilio L.E., Brown K.W., Creswell J.D. 2016. *Brief Mindfulness Meditation Training Reduces Mind Wandering: The Critical Role of Acceptance*.
- Raichle M.E., MacLeod A.M., Snyder A.Z., Powers W.J., Gusnard D.A., Shulman G.L. 2001. *A default mode of brain function*. Proceedings of the National Academy of Sciences. 98:676–682.
- Rainville P., Carrier B., Hofbauer R.K., Bushnell M.C., Duncan G.H. 1999. *Dissociation of sensory and affective dimensions of pain using hypnotic modulation*. Pain. 82:159–171.
- Rainville P., Duncan G.H., Price D.D., Carrier B., Bushnell M.C. 1997. *Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex*. Science. 277:968–971.
- Raz A., Lifshitz M. 2016. *Hypnosis and meditation: Towards an integrative science of conscious planes*. Oxford University Press.
- Raz A. 2005. *Attention and Hypnosis: Neural Substrates and Genetic Associations of Two Converging Processes*. International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis. 53:237–258.
- Raz A., Shapiro T., Fan J., Posner M. 2002. *Hypnotic suggestion and the modulation of Stroop interference*. Archives of General Psychiatry. 59:1155.
- Ricard M. 2008. *L'art de la méditation*. Edit NIL, Paris.
- Ross J.S., Tkach J., Ruggieri P.M., Lieber M., Lapresto E. 2003. *The mind's eye: functional MR imaging evaluation of golf motor imagery*. American Journal of Neuroradiology. 24:1036–1044.
- Sahdra B.K., Shaver P.R., Brown K.W. 2010. *A Scale to Measure Nonattachment: A Buddhist Complement to Western Research on Attachment and Adaptive Functioning*. Journal of Personality Assessment. 92:116–127.

Shear J., Varela F. 1999. *The view from within: First-person approaches to the study of consciousness*. Imprint Academic.

Sheehan P.W. 1980. *Factors influencing rapport in hypnosis*. Journal of Abnormal Psychology. 89:263.

Shor R.E, Orne E.C. 1963. *Norms on the Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility, Form A*. International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis. 11:39–47.

Slagter A.A.G, Heleen and Lutz A.. 2007. *Mental Training Affects Distribution of Limited Brain Resources*. PLoS Biol. 5:e138.

Smallwood J., Beach E., Schooler J.W., Handy T.C. 2008. *Going AWOL in the Brain: Mind Wandering Reduces Cortical Analysis of External Events*. Journal of Cognitive Neuroscience. 20:458–469.

Smallwood J., Brown, K.S., Baird, B., Mrazek, M.D., Franklin M.S. and Schooler, J.W. 2012. *Insulation for Daydreams: A Role for Tonic Norepinephrine in the Facilitation of Internally Guided Thought*. PLoS ONE. 7:e33706.

Srinivasan N., Bajjal S.. 2007. *Concentrative meditation enhances preattentive processing: a mismatch negativity study*. Neuroreport. 18:1709–1712.

Tang Y-Y, Hölzel B.K., Posner M.I. 2015. *The neuroscience of mindfulness meditation*. Nature Reviews Neuroscience. 16:213–225.

Tang Y-Y., Ma Y., Wang J., Fan Y., Feng S., Lu Q., Yu Q., Sui D., Rothbart M.K., Fan M., Posner M.I. 2007. *Short-term meditation training improves attention and self-regulation*. Proc Natl Acad Sci U S A. 104:17152–17156.

Taylor V.A., Grant J., Daneault V., Scavone G., Breton E., Roffe-Vidal S., Courtemanche J., Lavarenne A.S., Beauregard M. 2011. *Impact of mindfulness on the neural responses*

to emotional pictures in experienced and beginner meditators. Neuroimage. 57:1524–1533.

Terhune D.B., Cleeremans A., Raz A., Lynn S.J. 2017. *Hypnosis and top-down regulation of consciousness.* Neuroscience & Biobehavioral Reviews.

Tomasino B., Fregona S., Skrap M., Fabbro F. 2013. *Meditation-related activations are modulated by the practices needed to obtain it and by the expertise: an ALE meta-analysis study.* Frontiers in Human Neuroscience. 6.

Travis F. 2014. *Transcendental experiences during meditation practice.* Annals of the New York Academy of Sciences. 1307:1–8.

Van Calster L., DArgembeau A., Salmon E., Peters F., Majerus S.. 2017. *Fluctuations of Attentional Networks and Default Mode Network during the Resting State Reflect Variations in Cognitive States: Evidence from a Novel Resting-state Experience Sampling Method.* Journal of Cognitive Neuroscience. 29:95–113.

Vermersch P. 2009. *Describing the practice of introspection.* Journal of Consciousness Studies, 16. 10:20–57.

Villena-González M., López V., Rodríguez E. 2016. *Orienting attention to visual or verbal/auditory imagery differentially impairs the processing of visual stimuli.* Neuroimage. 132:71–78.

Vuilleumier P. 2014. *Brain circuits implicated in psychogenic paralysis in conversion disorders and hypnosis.* Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology. 44:323–337.

Wei G., Luo J. 2010. *Sport expert's motor imagery: Functional imaging of professional motor skills and simple motor skills.* Brain research. 1341:52–62.

Wenk-Sormaz H. 2005. *Meditation can reduce habitual responding.* Alternative Therapies in Health and Medicine. 11:42–59.

Woolfolk R.L., Parrish M.W., Murphy S.M. 1985. *The effects of positive and negative imagery on motor skill performance*. *Cognitive Therapy and Research*. 9:335–341.

Zanesco A.P., King B.G., MacLean K.A., Jacobs T.L., Aichele S.R., Wallace B.A., Smallwood J., Schooler J.W., Saron C.D.. 2016. *Meditation training influences mind wandering and mindless reading*. *Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice*. 3:12.

Zeidan F., Emerson N.M., Farris S.R., Ray J.N., Jung Y., McHaffie J.G., Coghill R.C. 2015. *Mindfulness Meditation-Based Pain Relief Employs Different Neural Mechanisms Than Placebo and Sham Mindfulness Meditation-Induced Analgesia*. *Journal of Neuroscience*. 35:15307–15325.